



ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ  
ΤΟΥ ΔΙΑΒΗΤΙΚΟΥ ΠΟΔΙΟΥ



## Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

*"Συστηματική Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για  
Εφαρμογές Πληροφορικής και Επικοινωνιών για Διαβητικό  
Πόδι"*

υπό

**ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΣΟΦΙΑΣ**

Ποδιάτρου

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των  
απαιτήσεων για την απόκτηση του  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης  
*«Διαγνωστική και Θεραπευτική Προσέγγιση  
του Διαβητικού Ποδιού»*

Λάρισα, 2025

**Επιβλέπων:**

Ιωάννης - Χρυσοβαλάντης Τσούγκος, Καθηγητής Ιατρικής Φυσικής,  
Τμήμα Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:**

1. Ιωάννης - Χρυσοβαλάντης Τσούγκος, Καθηγητής Ιατρικής Φυσικής, Τμήμα Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας – (Επιβλέπων)
2. Αθανάσιος Γιαννούκας, Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής, Τμήμα Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
3. Παναγιώτης Γεωργούλιας, Καθηγητής Πυρηνικής Ιατρικής, Τμήμα Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

**Τίτλος εργασίας στα αγγλικά:**

“Systematic Literature Review on Information and Communication  
Technology Applications for Diabetic Foot”

## Πίνακας περιεχομένων

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή</b>                                                        | <b>10</b> |
| 1.1 Το πρόβλημα του διαβητικού ποδιού                                             | 10        |
| 1.2 Ο ρόλος της πληροφορικής και των επικοινωνιών στην υγειονομική περίθαλψη      | 11        |
| 1.3 Σκοπός και στόχοι της διπλωματικής εργασίας                                   | 12        |
| 1.4 Δομή της εργασίας                                                             | 13        |
| <b>Κεφάλαιο 2 Μεθοδολογία</b>                                                     | <b>14</b> |
| 2.1 Ορισμός Συστηματικής Ανασκόπησης                                              | 14        |
| 2.2 Κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού                                              | 15        |
| 2.3 Αναζήτηση βιβλιογραφίας (βάσεις δεδομένων, λέξεις κλειδιά, πρωτόκολλο PRISMA) | 16        |
| 2.4 Διαδικασία επιλογής άρθρων και αξιολόγηση ποιότητας                           | 17        |
| 2.5 Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων                                                    | 20        |
| <b>Κεφάλαιο 3 Θεωρητικό Πλαίσιο</b>                                               | <b>20</b> |
| 3.1 Το Διαβητικό Πόδι: Κλινική και Δημόσια Υγεία                                  | 21        |
| 3.1.1 Ορισμός και παθοφυσιολογία                                                  | 21        |
| 3.1.2 Παράγοντες κινδύνου και πρόληψη                                             | 21        |
| 3.1.3 Επιδημιολογία και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις                           | 22        |
| 3.2 Εφαρμογές Πληροφορικής και Επικοινωνιών για το Διαβητικό Πόδι                 | 24        |
| 3.2.1 Τηλεϊατρική και απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών                         | 24        |
| 3.2.2 Συστήματα Ανίχνευσης και Διάγνωσης μέσω Τεχνητής Νοημοσύνης                 | 25        |
| 3.2.3 Εφαρμογές Κινητών Τηλεφώνων και Αισθητήρες για τη Διαχείριση Τραυμάτων      | 26        |
| 3.2.4 Εκπαίδευση ασθενών μέσω ψηφιακών εργαλείων                                  | 27        |
| 3.2.5 Διαχείριση δεδομένων και ηλεκτρονικοί ιατρικοί φάκελοι                      | 28        |
| <b>Κεφάλαιο 4 Αποτελέσματα της Ανασκόπησης - Ανάλυση Βιβλιογραφίας</b>            | <b>29</b> |
| 4.1 Πλεονεκτήματα και περιορισμοί των εφαρμογών πληροφορικής                      | 29        |
| 4.2 Συγκριτική ανάλυση διαφορετικών τεχνολογιών                                   | 34        |
| 4.3 Τάσεις και κενά στη βιβλιογραφία                                              | 35        |
| <b>Κεφάλαιο 5 Συζήτηση - Προκλήσεις και Μελλοντικές Προοπτικές</b>                | <b>36</b> |
| 5.1 Τεχνικά και ηθικά ζητήματα                                                    | 36        |
| 5.2 Προκλήσεις ενσωμάτωσης σε κλινική πρακτική                                    | 38        |
| 5.3 Καινοτομίες και μελλοντικές κατευθύνσεις                                      | 39        |
| <b>Κεφάλαιο 6 Συμπεράσματα και Συστάσεις</b>                                      | <b>40</b> |
| 6.1 Κύρια ευρήματα της ανασκόπησης                                                | 40        |

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.2 Προτάσεις για βελτίωση της φροντίδας του διαβητικού ποδιού | 41        |
| 6.3 Συστάσεις για μελλοντική έρευνα                            | 42        |
| <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ</b>                                 | <b>44</b> |
| <b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ</b>                                             | <b>57</b> |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1                                                    | 57        |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2                                                    | 59        |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3                                                    | 64        |

#### **Πίνακας περιεχομένων εικόνων**

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Εικόνα 1 - Κριτήρια ένταξης μελετών</i>                                       | 16 |
| <i>Εικόνα 2 - Κριτήρια αποκλεισμού μελετών</i>                                   | 16 |
| <i>Εικόνα 3 - Τροποποιημένο διάγραμμα ροής επιλογής μελετών βάσει του PRISMA</i> | 18 |

#### **Πίνακας περιεχομένων πινάκων**

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| <i>Πίνακας 1 - Πίνακας Αξιολόγησης Ποιότητας Μελετών</i> | 19 |
|----------------------------------------------------------|----|

## **Πρόλογος**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Διαγνωστική και Θεραπευτική Προσέγγιση του Διαβητικού Ποδιού» του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Το θέμα της εργασίας πραγματεύεται τη «διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των ψηφιακών παρεμβάσεων για τη διαχείριση του διαβητικού ποδιού, καθώς και των προκλήσεων στην ενσωμάτωσή τους στην κλινική πράξη».

Η επιλογή του θέματος βασίστηκε τόσο στο έντονο επιστημονικό μου ενδιαφέρον για τις πολυδιάστατες προκλήσεις που θέτει η διαχείριση του διαβητικού ποδιού, όσο και στην ανάγκη ανάδειξης της σημασίας της έγκαιρης διάγνωσης και της ολιστικής θεραπευτικής προσέγγισης.

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας, επιχειρήθηκε η συστηματική ανάλυση του ζητήματος μέσα από τη μελέτη σχετικής βιβλιογραφίας, τη συλλογή και επεξεργασία δεδομένων, καθώς και την εξαγωγή σχετικών συμπερασμάτων. Ελπίζω η παρούσα εργασία να συμβάλει, έστω και σε περιορισμένο βαθμό, στην κατανόηση του υπό εξέταση ζητήματος και να αποτελέσει βάση για περαιτέρω μελέτη.

## **Ευχαριστίες**

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Τσούγκο Ιωάννη-Χρυσοβαλάντη για την πολύτιμη καθοδήγηση, τη διαρκή υποστήριξη και τα εύστοχα σχόλιά του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Επίσης, το διδακτικό προσωπικό του Π.Μ.Σ. για τις πολύτιμες γνώσεις και τα εφόδια που μου προσέφεραν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στην οικογένειά μου για τη συνεχή ηθική στήριξη, την υπομονή και την κατανόησή τους καθ' όλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής μου πορείας. Τέλος, ευχαριστώ θερμά τους φίλους και συμφοιτητές μου για την πολύτιμη στήριξη και συνεργασία τους.

## Περίληψη

**Εισαγωγή:** Το διαβητικό πόδι αποτελεί μια συχνή και σοβαρή επιπλοκή του σακχαρώδη διαβήτη, που συχνά οδηγεί σε έλκη, λοιμώξεις, ακόμη και σε ακρωτηριασμό των κάτω άκρων. Τα τελευταία χρόνια, οι ψηφιακές τεχνολογίες υγείας ενσωματώνονται όλο και περισσότερο στη φροντίδα του διαβητικού ποδιού, ενισχύοντας την πρόληψη, την έγκαιρη διάγνωση, την απομακρυσμένη παρακολούθηση και την αυτοδιαχείριση των ασθενών.

**Σκοπός:** Ο σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των ψηφιακών παρεμβάσεων για τη διαχείριση του διαβητικού ποδιού, καθώς και των προκλήσεων στην ενσωμάτωσή τους στην κλινική πράξη.

**Μεθοδολογία:** Πραγματοποιήθηκε συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σύμφωνα με το πρωτόκολλο PRISMA. Επιλέχθηκαν είκοσι τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες από επιστημονικές βάσεις δεδομένων ("PubMed/MEDLINE", "Web of Science", "Scopus"), με πληθυσμό στόχο ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη και διαβητικό πόδι ή που είχαν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης. Η μεθοδολογική ποιότητα των μελετών αξιολογήθηκε με το εργαλείο CASP.

**Αποτελέσματα:** Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ένα ευρύ φάσμα τεχνολογικών παρεμβάσεων, όπως η τηλεϊατρική, οι εφαρμογές κινητών τηλεφώνων, οι φορητοί αισθητήρες, τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης και οι ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας. Οι περισσότερες μελέτες έδειξαν θετικές επιδράσεις στην πρόληψη και την επούλωση ελκών, τη συμμόρφωση στη θεραπεία και την ενδυνάμωση των ασθενών. Ωστόσο, εντοπίστηκαν προκλήσεις όπως η τεχνολογική πολυπλοκότητα, η αξιοπιστία των δεδομένων, η αποδοχή από τους χρήστες και η απουσία οικονομικών αξιολογήσεων.

**Συζήτηση:** Τα ευρήματα αποκάλυψαν την ανάγκη για ενσωματωμένα μοντέλα φροντίδας που συνδυάζουν εξατομικευμένη παρακολούθηση με επαγγελματική υποστήριξη, ιδιαίτερα για ευάλωτους πληθυσμούς. Αν και η χρήση των εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών στη φροντίδα του διαβητικού ποδιού εμφανίζει ενθαρρυντικά αποτελέσματα, απαιτούνται περαιτέρω ισχυρές κλινικές δοκιμές με τυποποιημένα μέτρα έκβασης και μακροχρόνια παρακολούθηση.

**Συμπέρασμα:** Οι παραπάνω τεχνολογίες παρουσιάζουν σημαντικές δυνατότητες βελτίωσης της φροντίδας του διαβητικού ποδιού, υπό την προϋπόθεση ύπαρξης

ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού, επιστημονικής τεκμηρίωσης και θεσμικής ενσωμάτωσης.

**Λέξεις Κλειδιά:** Διαβητικό Πόδι, Τηλεϊατρική, Ψηφιακή Υγεία, Εφαρμογές Κινητών, Τεχνητή Νοημοσύνη

## Abstract

**Introduction:** Diabetic foot is a common and serious complication of diabetes mellitus, often leading to ulcerations, infections and even lower limb amputations. In recent years, digital health technologies have been increasingly integrated into diabetic foot care, enhancing prevention, early diagnosis, remote monitoring, and patient self-management.

**Aim:** The aim of this systematic review was to investigate the effectiveness of digital interventions in managing diabetic foot, as well as the challenges associated with their integration into clinical practice.

**Methodology:** A systematic literature review was conducted following the PRISMA protocol. Twenty randomized controlled trials were selected from scientific databases ("PubMed/MEDLINE", "Web of Science", "Scopus"), targeting populations with diabetes and diabetic foot or those at risk of developing one. The methodological quality of the studies was assessed using the CASP checklist.

**Results:** The findings revealed a broad spectrum of technological interventions, including telemedicine, mobile health applications, wearable sensors, artificial intelligence systems and electronic health records. Most studies demonstrated positive effects on ulcer prevention, wound healing, treatment adherence, and patient empowerment. However, challenges such as technological complexity, data reliability, user acceptance and the lack of economic evaluations were also identified.

**Discussion:** The results highlighted the need for integrated care models that combine personalized monitoring with professional support, especially in vulnerable populations. Although the use of information and communication technologies in diabetic foot care shows promising outcomes, further robust clinical trials with standardized outcome measures and long-term follow-up are needed.

**Conclusion:** These technologies offer significant potential to improve diabetic foot care, provided there is a human-centered design, scientific validation, and institutional integration.



**Keywords:** Diabetic Foot, Telemedicine, Digital Health, Mobile Applications, Artificial Intelligence

# Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή

## 1.1 Το πρόβλημα του διαβητικού ποδιού

Ο Σακχαρώδης Διαβήτης (ΣΔ) αποτελεί μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις δημόσιας υγείας στις ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες του 21ου αιώνα (Zimmet *et al.*, 2016). Πρόκειται για μια χρόνια μεταβολική νόσο, η οποία οφείλεται είτε σε ανεπαρκή έκκριση ινσουλίνης, είτε σε μειωμένη δράση της, με αποτέλεσμα την αύξηση της γλυκόζης στο αίμα και κατ' επέκταση την υπεργλυκαιμία (Lovic *et al.*, 2019). Σύμφωνα με το International Diabetes Federation, το 2019 ο παγκόσμιος επιπολασμός του ΣΔ ανερχόταν σε 463 εκατομμύρια άτομα, με προβλέψεις που αγγίζουν τα 578 εκατομμύρια το 2030 και τα 700 εκατομμύρια έως το 2045 (Saeedi *et al.*, 2019).

Η χρόνια υπεργλυκαιμία επηρεάζει σχεδόν όλα τα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού, οδηγώντας σε μακροχρόνιες επιπλοκές, δυσλειτουργία και τελικά ανεπάρκεια διαφόρων οργάνων, γεγονός που αυξάνει τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα (Dixon and Edmonds, 2023). Οι επιπλοκές του ΣΔ διακρίνονται σε μικροαγγειακές και μακροαγγειακές. Οι πρώτες περιλαμβάνουν αμφιβληστροειδοπάθεια, νεφροπάθεια και περιφερική νευροπάθεια με την τελευταία να σχετίζεται άμεσα με την ανάπτυξη ελκών στα κάτω άκρα. Οι μακροαγγειακές περιλαμβάνουν τη στεφανιαία νόσο, την περιφερική αρτηριακή νόσο και την εγκεφαλοαγγειακή νόσο (Kumar Tripathi and Srivastava, 2006). Επιπλέον, η υπεργλυκαιμία συνδέεται και με την ανάπτυξη αυτόνομης νευροπάθειας, επιβαρύνοντας περαιτέρω τη συνολική υγεία του ασθενούς (American Diabetes Association, 2011).

Η συνύπαρξη αυτών των επιπλοκών οδηγεί συχνά στην εμφάνιση του Διαβητικού Ποδιού (ΔΠ), μιας πολυσύνθετης και επιβαρυντικής κατάστασης που απειλεί όχι μόνο τη λειτουργικότητα των κάτω άκρων αλλά και τη συνολική ποιότητα ζωής του ασθενούς. Το ΔΠ αποτελεί έναν από τους συχνότερους λόγους ακρωτηριασμών μη τραυματικής αιτιολογίας παγκοσμίως οδηγώντας σε υψηλό κόστος για τα συστήματα υγείας. (Volmer-Thole and Lobmann, 2016).

## 1.2 Ο ρόλος της πληροφορικής και των επικοινωνιών στην υγειονομική περίθαλψη

Τα τελευταία χρόνια, η ραγδαία πρόοδος της τεχνολογίας έχει ενισχύσει σημαντικά την ανάπτυξη και ενσωμάτωση των εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών στον τομέα της υγείας. Οι τεχνολογίες αυτές κερδίζουν συνεχώς έδαφος, προσφέροντας νέες δυνατότητες στην αντιμετώπιση χρόνιων παθήσεων όπως ο ΣΔ, και ειδικότερα σε επιπλοκές όπως το ΔΠ (Takenga *et al.*, 2014).

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) χρησιμοποιεί τον όρο ηλεκτρονική υγεία (e-Health) για να περιγράψει τη χρήση όλων των μορφών τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στον τομέα της υγειονομικής φροντίδας. Η ηλεκτρονική υγεία περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών όπως η τηλεϊατρική (telemedicine), η τηλευγεία (telehealth), η κινητή υγεία (m-Health), οι ηλεκτρονικοί ιατρικοί φάκελοι (EMR/EHR), τα φορετά συστήματα (wearables) και η τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence) (Yeung *et al.*, 2023).

Τα εργαλεία όπως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα (smartphones), ακόμη και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης έχουν αναδειχθεί ως χρήσιμα για υποστήριξη στη διαχείριση χρόνιων νοσημάτων, ενισχύοντας την αυτοδιαχείριση και τη συμμόρφωση των ασθενών με τις θεραπευτικές οδηγίες (Hamine *et al.*, 2015; Mamlin and Tierney, 2016). Ειδικότερα στα άτομα με ΣΔ, τέτοιες τεχνολογίες ενθαρρύνουν την καθημερινή παρακολούθηση της υγείας τους και λειτουργούν προληπτικά ως προς τις επιπλοκές που σχετίζονται με τα κάτω άκρα.

Στην υγειονομική περίθαλψη έχουν αποκτήσει ευρεία χρήση οι εφαρμογές κινητής τεχνολογίας (m-Health Apps), μέσω έξυπνων συσκευών όπως κινητά τηλέφωνα, τάμπλετ και προσωπικών ψηφιακών βοηθών (PDA). Οι εφαρμογές αυτές ενισχύουν τη συμμόρφωση των ασθενών, διευκολύνουν την επικοινωνία με επαγγελματίες υγείας και υποστηρίζουν τη συλλογή και διαχείριση δεδομένων υγείας (Muralidharan *et al.*, 2017). Περιλαμβάνουν λειτουργίες όπως παρακολούθησης της γλυκόζης, της διατροφής, της φυσικής δραστηριότητας, του σωματικού βάρους και της φαρμακευτικής αγωγής, επιτρέποντας παράλληλα την αποστολή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (Shibuta *et al.*, 2017; Lee *et al.*, 2018; Pamungkas *et al.*, 2022).

Όσον αφορά τη διαχείριση του ΔΠ, οι ψηφιακές παρεμβάσεις μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στην πρόληψη επιπλοκών και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών (Dabó *et al.*, 2020). Πολλές εφαρμογές περιλαμβάνουν εργαλεία για την

καθημερινή επιθεώρηση των ποδιών, εκπαιδευτικό υλικό, δυνατότητα τηλεσυμβουλευτικής και πολυμεσικό περιεχόμενο (εικόνα, ήχος, βίντεο), προσαρμοσμένο στις ανάγκες και το γλωσσικό επίπεδο των χρηστών (de Jesus Bof Vêscovi *et al.*, 2017; Yap *et al.*, 2018; Shamloul, Ghias and Khachemoune, 2019).

### 1.3 Σκοπός και στόχοι της διπλωματικής εργασίας

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν ισχυρά αποδεικτικά στοιχεία που υποστηρίζουν τη χρήση εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών για τη γενικότερη διαχείριση του ΣΔ (Veazie *et al.*, 2018). Ωστόσο, όσον αφορά τη διαχείριση του ΔΠ, παραμένει ασαφές ποιες ακριβώς τεχνολογικές παρεμβάσεις χρησιμοποιούνται και με ποιον τρόπο συμβάλλουν στην εκπαίδευση, πρόληψη, θεραπεία, αυτοδιαχείριση και διάγνωση των ασθενών.

Η ανάγκη για έγκαιρη αναγνώριση και πρόληψη των επιπλοκών του ΣΔ και ειδικά του ΔΠ, αναδεικνύεται από ανησυχητικά επιδημιολογικά δεδομένα. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες έως και το 70% των ατόμων με ΣΔ σε ευρωπαϊκές χώρες δεν γνωρίζουν ότι παρουσιάζουν επιπλοκές, ενώ λιγότερο από το 30% λαμβάνει τον συνιστώμενο ετήσιο προληπτικό έλεγχο (Ziegler *et al.*, 2015). Τα δεδομένα αυτά υποδηλώνουν την απουσία αποτελεσματικών διαδικασιών ελέγχου και του κατάλληλου πλάνου διαχείρισης (Formosa *et al.*, 2024).

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα διπλωματική εργασία αποσκοπεί στη συστηματική διερεύνηση της συμβολής των ψηφιακών παρεμβάσεων στη φροντίδα του ΔΠ, με στόχο την καταγραφή, κατηγοριοποίηση και αξιολόγηση των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται για την πρόληψη, τη διάγνωση, την παρακολούθηση και την αυτοδιαχείριση των ασθενών. Παράλληλα, επιδιώκεται η ανάδειξη των ερευνητικών τάσεων, των υφιστάμενων περιορισμών και των προϋποθέσεων επιτυχούς εφαρμογής των τεχνολογιών αυτών στην κλινική πράξη και στο ευρύτερο θεσμικό περιβάλλον.

Τα αρχικά ερευνητικά ερωτήματα που καλείται να απαντήσει η παρούσα μελέτη είναι τα ακόλουθα:

- Ποιοι τύποι εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών χρησιμοποιούνται στη διαχείριση του ΔΠ;
- Πόσο αποτελεσματικές είναι αυτές οι τεχνολογίες στη βελτίωση των εκβάσεων για τους ασθενείς; (πρόληψη διαβητικών ελκών, μείωση ακρωτηριασμών, επούλωση ελκών, συμμόρφωση ασθενών, βελτίωση αυτοδιαχείρισης);

Η έρευνα επιπλέον στοχεύει να απαντήσει σε δευτερεύοντα ερωτήματα:

- Ποιοι παράγοντες εμποδίζουν και ποιοι διευκολύνουν την ενσωμάτωση τους στη φροντίδα του ΔΠ;

## 1.4 Δομή της εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία διαρθρώνεται σε έξι κύρια κεφάλαια, τα οποία αναπτύσσουν σταδιακά το θεωρητικό, μεθοδολογικό και ερευνητικό υπόβαθρο της μελέτης.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εισαγωγή στο πρόβλημα του ΔΠ και αναδεικνύεται ο ρόλος των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στη σύγχρονη υγειονομική περίθαλψη. Επίσης, καθορίζονται ο σκοπός, οι στόχοι και το πλαίσιο της εργασίας.

Το δεύτερο κεφάλαιο περιγράφει τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση της συστηματικής ανασκόπησης, με αναφορά στα κριτήρια ένταξης, τη στρατηγική αναζήτησης και τα εργαλεία αξιολόγησης ποιότητας των επιλεγμένων μελετών.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναπτύσσεται το θεωρητικό πλαίσιο της μελέτης. Αρχικά παρουσιάζονται η παθοφυσιολογία, οι παράγοντες κινδύνου και οι επιδημιολογικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις του ΔΠ. Στη συνέχεια, αναλύονται οι κύριες ψηφιακές τεχνολογίες και εφαρμογές που αξιοποιούνται στη φροντίδα, την παρακολούθηση και την εκπαίδευση των ασθενών με ΔΠ.

Το τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζει τα αποτελέσματα της ανασκόπησης, με έμφαση στα πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς των τεχνολογικών παρεμβάσεων, τις συγκριτικές αξιολογήσεις μεταξύ διαφορετικών τεχνολογιών και τα εντοπισμένα ερευνητικά κενά.

Στο πέμπτο κεφάλαιο ακολουθεί η συζήτηση των ευρημάτων, όπου αναλύονται οι τεχνικές και ηθικές προκλήσεις, τα εμπόδια ενσωμάτωσης στην κλινική πράξη, καθώς και οι προοπτικές καινοτομίας στον τομέα της ψηφιακής φροντίδας των ατόμων με ΔΠ.

Τέλος, το έκτο κεφάλαιο συνοψίζει τα κύρια συμπεράσματα της μελέτης και διατυπώνει συγκεκριμένες προτάσεις για τη βελτίωση της φροντίδας του ΔΠ, καθώς και συστάσεις για μελλοντική έρευνα στον τομέα των εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών στην υγεία.

## Κεφάλαιο 2 Μεθοδολογία

### 2.1 Ορισμός Συστηματικής Ανασκόπησης

Με σκοπό την εξέταση των ανωτέρω ερευνητικών ερωτημάτων, κρίθηκε κατάλληλη η υιοθέτηση της μεθοδολογίας της Συστηματικής Ανασκόπησης της Βιβλιογραφίας (Systematic Literature Review), καθώς πρόκειται για τύπο μελέτης που εστιάζει στη συγκέντρωση και αξιολόγηση της υπάρχουσας επιστημονικής γνώσης και μπορεί να απαντήσει με σαφήνεια στα διατυπωμένα ερευνητικά ερωτήματα.

Η συστηματική ανασκόπηση ορίζεται ως η εύρεση, αξιολόγηση και σύνθεση των κατάλληλων μελετών από επιστημονικές βάσεις δεδομένων, βάσει προκαθορισμένου και αυστηρού πρωτοκόλλου. Αποτελεί δευτερογενή ερευνητική διαδικασία, στηριγμένη σε σαφή μεθοδολογικά βήματα, με στόχο τη συγκέντρωση πρωτογενών μελετών που παρέχουν απαντήσεις σε ένα συγκεκριμένο ερώτημα (Πατελάρου και Μπροκαλάκη, 2010).

Ο εν λόγω τύπος μελέτης αποσκοπεί στην αναγνώριση, κριτική αποτίμηση και επιλογή των πιο αξιόπιστων και μεθοδολογικά κατάλληλων μελετών (Γαλάνης, 2017). Επιπλέον, προσφέρει πολλαπλά πλεονεκτήματα, συμβάλλοντας στη διασαφήνιση θεμάτων όπου επικρατεί επιστημονική αβεβαιότητα ή ελλιπής τεκμηρίωση, ενώ παράλληλα δημιουργεί νέα, αντικειμενικά συμπεράσματα από ήδη υπάρχοντα δεδομένα (Καρασά, 2006).

Όπως επισημαίνει η Μπελλάλη (2011), η ποιότητα της διαδικασίας αναζήτησης και η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων υπερτερούν συγκριτικά με τις παραδοσιακές μορφές βιβλιογραφικής επισκόπησης. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία μειώνει τη μεροληψία και τα τυχαία σφάλματα, επιτρέποντας τη δομημένη σύνθεση ερευνητικών ευρημάτων που σχετίζονται με το υπό μελέτη ερώτημα.

Τα βασικά στάδια μιας συστηματικής ανασκόπησης περιλαμβάνουν:

- τη διατύπωση του ερευνητικού ερωτήματος,
- τον προσδιορισμό κριτηρίων ένταξης και αποκλεισμού,
- την οργανωμένη αναζήτηση της βιβλιογραφίας,
- και την αποτίμηση της ποιότητας και αξιοπιστίας των πρωτογενών μελετών (Muka *et al.*, 2020).

## 2.2 Κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού

Όπως προαναφέρθηκε, βασικό στάδιο στη διαδικασία μιας συστηματικής ανασκόπησης αποτελεί ο σαφής καθορισμός των κριτηρίων ένταξης και αποκλεισμού για την επιλογή των μελετών που αντλούνται από τη βιβλιογραφική αναζήτηση (Linares-Espinós *et al.*, 2018).

Η σαφής περιγραφή του ερευνητικού ερωτήματος συνδράμει στον καθορισμό των κριτηρίων ένταξης. Στην παρούσα ανασκόπηση, επιλέχθηκαν μελέτες που:

- ήταν Τυχαιοποιημένες Ελεγχόμενες Δοκιμές ή πιλοτικές Τυχαιοποιημένες Ελεγχόμενες Δοκιμές
- αφορούσαν ενήλικο πληθυσμό με ΣΔ τύπου 1 ή 2 και ΔΠ ή που διατρέχει κίνδυνο εμφάνισης ΔΠ
- είχαν πλήρες κείμενο στην αγγλική γλώσσα
- δημοσιεύτηκαν από το 2014 έως τον Ιανουάριο του 2025

Οι αποκλειόμενες μελέτες περιλάμβαναν:

- άρθρα γραμμένα σε γλώσσες εκτός της αγγλικής
- μελέτες χωρίς διαθέσιμη περίληψη ή πλήρες κείμενο
- άλλους τύπους μελετών όπως cohort studies, case-control studies, case series
- μη πρωτογενείς έρευνες (συστηματικές ανασκοπήσεις, μετα-αναλύσεις)
- μελέτες σε υγιή πληθυσμό ή σε πληθυσμό χωρίς ΣΔ
- μελέτες σε ασθενείς με ΣΔ χωρίς κίνδυνο εμφάνισης ελκών
- και τέλος, έρευνες στις οποίες η χρήση εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών δεν ήταν σαφής ή δεν σχετιζόταν με το αντικείμενο της μελέτης.

Στη συνέχεια, παρατίθεται η οπτική απεικόνιση των κριτηρίων ένταξης (Εικόνα 1) και αποκλεισμού (Εικόνα 2), τα οποία εφαρμόστηκαν με σκοπό τη διασφάλιση της ποιότητας και της εγκυρότητας των αποτελεσμάτων της ανασκόπησης.

Εικόνα 1 - Κριτήρια ένταξης μελετών

| Κριτήρια ένταξης μελετών                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ⇒ Πρωτογενείς μελέτες (Τυχαιοποιημένες Ελεγχόμενες Δοκιμές, πιλοτικές Τυχαιοποιημένες Ελεγχόμενες Δοκιμές)                                                                                                                                                                                            |
| ⇒ Μελέτες πλήρους κειμένου                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ⇒ Αγγλική γλώσσα                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ⇒ Από το έτος 2014 έως Ιανουάριο του 2025                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ⇒ Μελέτες που διενεργήθηκαν με ενήλικες (>18 έτη) ασθενείς με ΣΔ τύπου 1 ή 2 και ΔΠ ή που διατρέχει κίνδυνο εμφάνισης ΔΠ                                                                                                                                                                              |
| ⇒ Μελέτες που έγινε χρήση εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών (τηλεϊατρική, απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών, συστήματα ανίχνευσης και διάγνωσης μέσω τεχνητής νοημοσύνης, εφαρμογές κινητών τηλεφώνων και αισθητήρες, ψηφιακά εργαλεία για εκπαίδευση ασθενών, ηλεκτρονικοί ιατρικοί φάκελοι) |

Εικόνα 2 - Κριτήρια αποκλεισμού μελετών

| Κριτήρια αποκλεισμού μελετών                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ⇒ Μη πρωτογενείς μελέτες (Συστηματικές Ανασκοπήσεις, Μετα-αναλύσεις)                                                                       |
| ⇒ Άλλοι τύποι μελετών (cohort studies, case-control studies, case-series κα)                                                               |
| ⇒ Μελέτες δημοσιευμένες στη μη αγγλική γλώσσα                                                                                              |
| ⇒ Μελέτες με μη ενήλικους ασθενείς (< 18 έτη)                                                                                              |
| ⇒ Μελέτες που περιείχαν υγιείς πληθυσμούς ή άτομα με ασθένειες εκτός του ΣΔ ή άτομα με ΣΔ που δεν κινδύνευαν να εμφανίσουν διαβητικό έλκος |
| ⇒ Μελέτες που περιείχαν έλκη που οφείλονταν σε άλλες παθήσεις εκτός του ΣΔ                                                                 |
| ⇒ Μελέτες όπου δεν υπήρχε σαφής χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών                                                            |

## 2.3 Αναζήτηση βιβλιογραφίας (βάσεις δεδομένων, λέξεις κλειδιά, πρωτόκολλο PRISMA)

Για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκε δομημένη βιβλιογραφική αναζήτηση σε τρεις διεθνώς αναγνωρισμένες βάσεις δεδομένων: "PubMed/MEDLINE", "Web of Science" και "Scopus". Η στρατηγική αναζήτησης βασίστηκε στη μεθοδολογία PICO (Participants, Intervention, Comparison, Outcomes), με στόχο την εστιασμένη και αξιόπιστη ανεύρεση σχετικών μελετών.

Ο πληθυσμός ενδιαφέροντος (Participants) περιλάμβανε άτομα με ΣΔ τύπου 1 ή 2, τα οποία είτε έπασχαν από διαβητικό έλκος είτε παρουσίαζαν υψηλό κίνδυνο εμφάνισης έλκους στα κάτω άκρα. Σύμφωνα με το International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF), άτομα με περιφερική νευροπάθεια ή/και περιφερική αρτηριακή νόσο, καθώς και ιστορικό παραμορφώσεων, προηγούμενων ελκών ή ακρωτηριασμών, θεωρούνται ομάδες υψηλού κινδύνου (Schaper *et al.*, 2024).

Ως παρέμβαση (Intervention) ορίστηκε κάθε εφαρμογή πληροφορικής και επικοινωνιών που εφαρμόζεται στη φροντίδα ή πρόληψη του ΔΠ. Ως σύγκριση (Comparison) ελήφθησαν υπόψη άλλες μορφές φροντίδας, εναλλακτικές τεχνολογικές παρεμβάσεις ή/και ομάδες ελέγχου χωρίς παρέμβαση. Τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα



(Outcomes) περιλάμβαναν τη διάγνωση, παρακολούθηση, πρόληψη και θεραπεία των διαβητικών ελκών και του ΔΠ.

Η αναζήτηση βασίστηκε σε προκαθορισμένες λέξεις-κλειδιά και τελεστές Boolean "AND" και "OR" για τη μέγιστη κάλυψη των σχετικών μελετών. Οι όροι που χρησιμοποιήθηκαν περιλάμβαναν: "diabetic foot", "diabetic ulcer", "information and communication technology", "telemedicine", "telehealth", "mobile health", "e-health", "digital health technology", "remote monitoring", "artificial intelligence"

Η τελική συνθήκη αναζήτησης ήταν η εξής:

|                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ("diabetic foot" OR "diabetic ulcer") AND ("information communication technology" OR "telemedicine" OR "telehealth" OR "mobile health" OR "e-health" OR "digital health technology" OR "artificial intelligence" OR "remote monitoring") |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

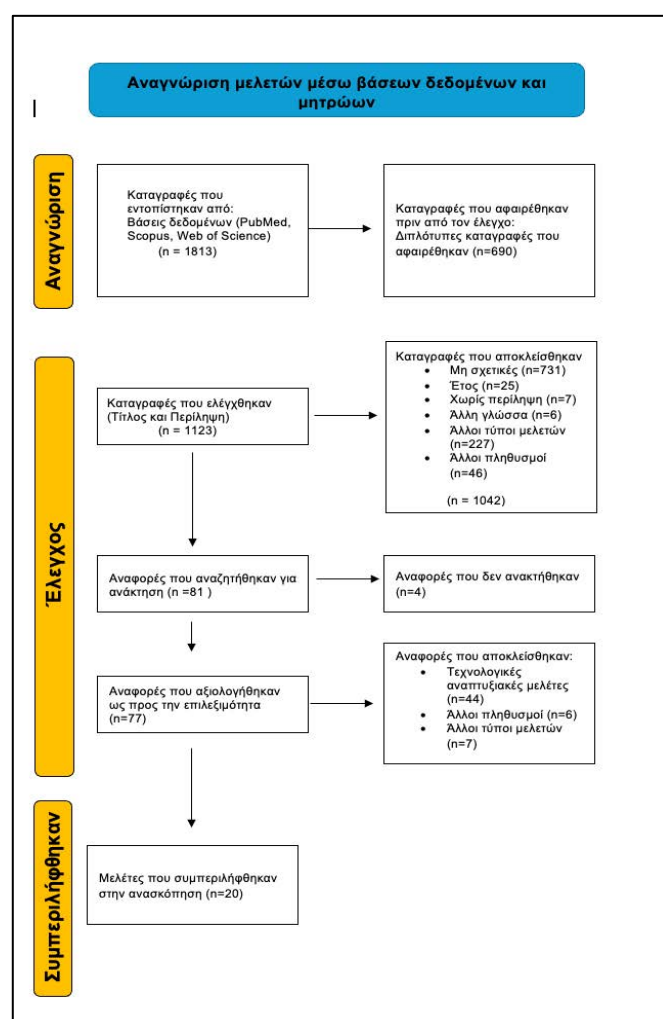
Η ανασκόπηση σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε με βάση τη δήλωση PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), η οποία εξασφαλίζει διαφάνεια και επιστημονική αυστηρότητα στη διαδικασία επιλογής, αξιολόγησης και παρουσίασης των αποτελεσμάτων (Page *et al.*, 2021).

## 2.4 Διαδικασία επιλογής άρθρων και αξιολόγηση ποιότητας

Η διαδικασία επιλογής των μελετών ακολούθησε τρία διαδοχικά στάδια φιλτραρίσματος. Αρχικά, όλα τα αποτελέσματα που ανακτήθηκαν μέσω της αναζήτησης στις βάσεις δεδομένων εξετάστηκαν βάσει του τίτλου, ώστε να αξιολογηθεί η ενδεικτική συνάφεια με τα κριτήρια ένταξης. Στη δεύτερη φάση, πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση των περιλήψεων, λαμβάνοντας υπόψη επιπλέον πληροφορίες όταν απαιτούνταν. Όσες μελέτες πληρούσαν τα προκαθορισμένα κριτήρια προχώρησαν στη φάση πλήρους ανάγνωσης, όπου και πραγματοποιήθηκε η τελική αξιολόγηση.

Η συνολική διαδικασία αναζήτησης και επιλογής των μελετών απεικονίζεται στο ακόλουθο διάγραμμα PRISMA (Εικόνα 3)

Εικόνα 3 - Τροποποιημένο διάγραμμα ροής επιλογής μελετών βάσει του PRISMA (Page et al., 2021)



Η εκτίμηση της μεθοδολογικής ποιότητας των επιλεγμένων μελετών πραγματοποιήθηκε με χρήση της λίστας ελέγχου CASP (Critical Appraisal Skills Programme, 2024). (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1)

Η συγκεκριμένη μεθοδολογία αξιολόγησης είναι εγκεκριμένη από το Cochrane Qualitative Research Methods Group και εφαρμόζει ένα σύστημα τριών βασικών αξόνων: την εξωτερική εγκυρότητα, τη μεθοδολογική ποιότητα και την εσωτερική εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Για κάθε μελέτη εκτιμήθηκε ο κίνδυνος μεροληψίας και βαθμολογήθηκε ως εξής: ++ (πολύ χαμηλός κίνδυνος), + (χαμηλός κίνδυνος μεροληψίας) και – (υψηλός κίνδυνος μεροληψίας). Η παραπάνω αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκε στη σύνοψη και ερμηνεία των ευρημάτων, ώστε να διασφαλιστεί η εγκυρότητα των συμπερασμάτων της ανασκόπησης.

Η αξιολόγηση της ποιότητας των μελετών με βάση το εργαλείο CASP παρουσιάζεται συγκεντρωτικά στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 1) που αποτυπώνεται ο εκτιμώμενος κίνδυνος μεροληψίας ανά μελέτη.

*Πίνακας 1 - Πίνακας Αξιολόγησης Ποιότητας Μελετών*

| Συγγραφείς                                                                                                                                                           | Κίνδυνος Μεροληψίας |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1. Sharma et al., 2023                                                                                                                                               | +                   |
| 2. Hellstrand Tang et al., 2024                                                                                                                                      | ++                  |
| 3. Satehi et al., 2021                                                                                                                                               | +                   |
| 4. Firdaus et al., 2023                                                                                                                                              | +                   |
| 5. Marques et al., 2023                                                                                                                                              | +                   |
| 6. Chen and Wu, 2023                                                                                                                                                 | +                   |
| 7. Cruvinel-Junior et al., 2024                                                                                                                                      | ++                  |
| 8. Abbott et al., 2019                                                                                                                                               | +                   |
| 9. Chatwin et al., 2021                                                                                                                                              | +                   |
| 10. Hochlenert et al., 2023                                                                                                                                          | +                   |
| 11. Ming et al., 2024                                                                                                                                                | ++                  |
| 12. Skajfeld et al., 2015                                                                                                                                            | +                   |
| 13. Lazo-Porras et al., 2020                                                                                                                                         | ++                  |
| 14. Bus et al., 2021                                                                                                                                                 | ++                  |
| 15. Qin et al., 2023                                                                                                                                                 | ++                  |
| 16. Van Netten et al., 2024                                                                                                                                          | ++                  |
| 17. Rasmussen et al., 2015                                                                                                                                           | +                   |
| 18. Smith-Strøm et al., 2018                                                                                                                                         | +                   |
| 19. Iversen et al., 2020                                                                                                                                             | +                   |
| 20. Dardari et al., 2023                                                                                                                                             | ++                  |
| <b>Επεξήγηση χρώματος:</b> ++ Πολύ χαμηλός κίνδυνος μεροληψίας (8 μελέτες)<br>+ Χαμηλός κίνδυνος μεροληψίας (12 μελέτες)<br>- Υψηλός κίνδυνος μεροληψίας (0 μελέτες) |                     |

## 2.5 Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων

Μετά την τελική επιλογή των μελετών, τα δεδομένα συλλέχθηκαν με τη χρήση τυποποιημένης φόρμας εξαγωγής δεδομένων, σχεδιασμένης βάσει των στόχων της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης. Η φόρμα περιλάμβανε τα βασικά στοιχεία κάθε μελέτης, όπως:

- Βιβλιογραφικές πληροφορίες (συγγραφέας/εις, έτος και χώρα δημοσίευσης)
- Πληθυσμός και μέγεθος δείγματος
- Τύπος και χαρακτηριστικά της παρέμβασης
- Μέτρα έκβασης (επούλωση, πρόληψη, συμμόρφωση, ποιότητα ζωής)
- Διάρκεια παρακολούθησης
- Κύρια αποτελέσματα και περιορισμοί (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2)

Στη συνέχεια, ακολούθησε περιγραφική και θεματική ανάλυση των δεδομένων. Οι μελέτες ταξινομήθηκαν σε κατηγορίες ανάλογα με το είδος της τεχνολογικής παρέμβασης, όπως: τηλεϊατρική, αισθητήρες πίεσης και φορετές συσκευές, θερμομέτρηση, τεχνητή νοημοσύνη, συστήματα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων, εφαρμογές κινητών (m-Health). (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3)

Η θεματική ανάλυση επέτρεψε τη συστηματική ερμηνεία των ευρημάτων και τη σύγκριση μεταξύ των διαφορετικών τύπων παρεμβάσεων. Παράλληλα, πραγματοποιήθηκε εντοπισμός κοινών τάσεων και διαφορών που σχετίζονται με τα κλινικά αποτελέσματα και την εφαρμογή τους στην κλινική πρακτική.

## Κεφάλαιο 3 Θεωρητικό Πλαίσιο

Η κατανόηση της πολυπλοκότητας του ΔΠ και των σύγχρονων τεχνολογικών παρεμβάσεων στη διαχείρισή του, αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για την αξιολόγηση των εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών. Στην ενότητα αυτή αναλύονται αφενός οι βασικές κλινικές πτυχές και τα επιδημιολογικά δεδομένα σχετικά με το ΔΠ και αφετέρου, παρουσιάζονται οι κύριες τεχνολογικές εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί έως σήμερα στον τομέα της υγείας για την πρόληψη, παρακολούθηση και θεραπεία του. Οι πληροφορίες αυτές αποτελούν το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο βασίστηκε η εξήγηση των ευρημάτων της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης.

## 3.1 Το Διαβητικό Πόδι: Κλινική και Δημόσια Υγεία

### 3.1.1 Ορισμός και παθοφυσιολογία

Το ΔΠ χαρακτηρίζεται ως μία από τις σοβαρότερες επιπλοκές του ΣΔ, προκαλώντας διεθνώς αυξημένη ανησυχία και αποτελώντας αντικείμενο εκτεταμένης μελέτης και έρευνας. Σύμφωνα με τον ορισμό του International Working Group on the Diabetic Foot (2024) “το ΔΠ ορίζεται ως λοίμωξη, εξέλκωση και/ή καταστροφή των εν τω βάθει ιστών που συνοδεύεται με περιφερική νευροπάθεια και διαφόρου βαθμού περιφερική αρτηριακή νόσο στον άκρο πόδα ατόμων με ΣΔ ή και ιστορικό ΣΔ” (Qin *et al.*, 2023).

Η εμφάνιση διαβητικού έλκους αποτελεί συνήθως το αποτέλεσμα μιας πολύπλοκης αλληλεπίδρασης μεταξύ διαβητικής περιφερικής νευροπάθειας, περιφερικής αρτηριοπάθειας και αυτόνομης νευροπάθειας (Waibel *et al.*, 2023). Ειδικότερα:

- η αισθητική νευροπάθεια προκαλεί απώλεια της προστατευτικής αισθητικότητας, καθιστώντας τους ασθενείς ευάλωτους σε τραυματισμούς
- η κινητική νευροπάθεια οδηγεί σε παραμορφώσεις του άκρου ποδός, όπως γαμψοδακτυλία και προπέτεια των μεταταρσίων, προκαλώντας αυξημένες πιέσεις σε σημεία φόρτισης
- η αυτόνομη νευροπάθεια διαταράσσει τη μικροκυκλοφορία και οδηγεί σε ξηρότητα, λέπτυνση και ευθραυστότητα του δέρματος.

Οι μεταβολές αυτές συντελούν σε εμβιομηχανικές ανωμαλίες στο άκρο πόδα, επιταχύνοντας τη δημιουργία υπερκερατώσεων και ρήξη του δέρματος σε σημεία αυξημένης πίεσης (Boulton, 2013; Alavi *et al.*, 2014; Brocco *et al.*, 2018). Η μη έγκαιρη αναγνώριση μικροτραυματισμών ή εγκαυμάτων μπορεί να οδηγήσει σε εξέλκωση και πιθανόν σε πολλές περιπτώσεις σε λοίμωξη.

Περίπου το 60% των διαβητικών ελκών επιπλέκονται με λοίμωξη, αυξάνοντας σημαντικά τον κίνδυνο καθυστέρησης επούλωσης, επιμόλυνσης των εν τω βάθει ιστών ή οστών και εν τέλει ακρωτηριασμού (Prompers *et al.*, 2007).

### 3.1.2 Παράγοντες κινδύνου και πρόληψη

Οι κύριοι παθογενετικοί παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση ΔΠ είναι η περιφερική νευροπάθεια και η περιφερική αγγειακή νόσος. Επιπλέον, καθοριστικό ρόλο διαδραματίζουν η μειωμένη κινητικότητα των αρθρώσεων, οι παραμορφώσεις του άκρου ποδός, η διάρκεια του διαβήτη, το ιστορικό προηγούμενων ελκών ή

ακρωτηριασμών ή η παρουσία λοιμώξεων σε συνδυασμό με την παρατεταμένη υπεργλυκαιμία (Alavi *et al.*, 2014; Amin and Doupris, 2016).

Σύμφωνα με μελέτες, έως και το 75% των διαβητικών ελκών μπορούν να προληφθούν μέσω στοχευμένων παρεμβάσεων, ενώ η έγκαιρη ανίχνευσή τους αυξάνει σημαντικά τις πιθανότητες ίασης (Bus *et al.*, 2020). Οι διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες προτείνουν:

- έγκαιρη αναγνώριση των ασθενών υψηλού κινδύνου
- τακτική εξέταση των κάτω άκρων
- χρήση ειδικών υποδημάτων αποφόρτισης
- αντιμετώπιση συνυπαρχόντων παραγόντων κινδύνου
- εστιασμένη εκπαίδευση ασθενών, φροντιστών και επαγγελματιών υγείας (Scharper *et al.*, 2024)

Η εκπαίδευση των ασθενών αποτελεί ακρογωνιαίό λίθο στην πρόληψη και στοχεύει στην προώθηση της αυτοφροντίδας και της δια βίου αλλαγής συμπεριφοράς. Βασικά συστατικά αυτής της στρατηγικής αποτελούν ο καθημερινός έλεγχος των ποδιών, η σωστή υγιεινή, η ρύθμιση της γλυκόζης, η διακοπή καπνίσματος, η φυσική άσκηση και η διατροφική τροποποίηση (Sicco A. Bus *et al.*, 2024).

Αξίζει να επισημανθεί ότι η σωστή εκπαίδευση μπορεί να μειώσει τη συχνότητα εμφάνισης διαβητικών ελκών έως και κατά 50–60% (Heitzman, 2010). Ωστόσο, η συμμόρφωση των ασθενών παραμένει μία πρόκληση. Παράγοντες όπως:

- η πολυπλοκότητα της νόσου και της θεραπείας
- η παρουσία ψυχολογικών διαταραχών (όπως κατάθλιψη)
- κινητικά προβλήματα, προβλήματα όρασης ή παχυσαρκία
- η έλλειψη κοινωνικής υποστήριξης
- οικονομικοί περιορισμοί
- και η ανεπαρκής γνώση γύρω από τα πρώιμα σημάδια εξέλκωσης μπορεί να μειώσουν την αποτελεσματικότητα ακόμα και της πιο εντατικής παρέμβασης (Mayfield *et al.*, 1998; Singh, Armstrong and Lipsky, 2005; van Netten *et al.*, 2019).

### 3.1.3 Επιδημιολογία και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις

Ο κίνδυνος εμφάνισης διαβητικού έλκους σε ασθενή με ΣΔ εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ 19% και 34% κατά τη διάρκεια ζωής του, με την επίπτωση να αυξάνεται λόγω της αυξημένης μακροβιότητας και των συνοδών επιπλοκών της νόσου (Armstrong *et*

*al.*, 2023). Επιπλέον, η πιθανότητα υποτροπής ενός έλκους μετά την επούλωση θεωρείται σημαντική, φτάνοντας το 40% εντός του πρώτου έτους, το 60% στα τρία έτη και αγγίζει το 65% στα πέντε έτη (Armstrong, Boulton and Bus, 2017).

Περίπου το 20% των ασθενών με διαβητικό έλκος θα υποβληθεί σε ακρωτηριασμό κάτω άκρου, είτε μείζονα (πάνω από τον αστράγαλο), είτε ελάσσονα (κάτω από τον αστράγαλο), γεγονός που αντιστοιχεί παγκοσμίως σε έναν ακρωτηριασμό κάθε 20 δευτερόλεπτα (Cassidy *et al.*, 2021). Επίσης, οι ακρωτηριασμοί όχι μόνο αλλοιώνουν την εμβιομηχανική του ποδιού, αλλά αυξάνουν και τον κίνδυνο για νέες επιπλοκές, πτώσεις, κατάγματα και τελικά αυξημένη θνησιμότητα (Najafi and Mishra, 2021).

Σε ατομικό επίπεδο, η εμφάνιση διαβητικού έλκους επιφέρει μείωση της ποιότητας ζωής, λειτουργική εξασθένηση και ψυχολογική επιβάρυνση. Οι ασθενείς συχνά βιώνουν συναισθήματα απομόνωσης, άγχους, φόβου για ακρωτηριασμό και απώλεια αυτοεκτίμησης με αποτέλεσμα να δημιουργείται επιδείνωση της ψυχικής τους υγείας και μείωση της αυτονομίας τους (Kontodimopoulos *et al.*, 2016; Jones and Harding, 2015).

Από οικονομικής σκοπιάς, το ΔΠ αποτελεί τεράστιο βάρος για τα συστήματα υγείας. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, το συνολικό ετήσιο κόστος διαχείρισης του ΣΔ ανήλθε σε 237 δισεκατομμύρια δολάρια το 2017, με το 30% αυτού να αφορά αποκλειστικά τη φροντίδα του ΔΠ, ποσό αντίστοιχο με αυτό που διατίθεται για τη θεραπεία κοινών μορφών καρκίνου (Armstrong *et al.*, 2020).

Σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος, αν και τα διαθέσιμα στοιχεία είναι περιορισμένα, η σχετική οικονομική επιβάρυνση αναμένεται να είναι δυσανάλογα υψηλή. Ενδεικτικά, στη Βραζιλία, το ετήσιο κόστος για εξωνοσοκομειακή φροντίδα ΔΠ υπολογίστηκε μόλις στα 306 δολάρια ανά ασθενή, αντιπροσωπεύοντας το 0,3% του συνόλου των δημόσιων δαπανών υγείας (Waibel *et al.*, 2023)

Καθώς ο επιπολασμός του ΣΔ συνεχώς αυξάνεται, αναμένεται αντίστοιχη αύξηση και του οικονομικού κόστους του ΔΠ. Η εφαρμογή στοχευμένων στρατηγικών πρόληψης και έγκαιρης παρέμβασης αποτελεί μονόδρομο για τη μείωση των ακρωτηριασμών, τη βελτίωση των εκβάσεων και την εξοικονόμηση πόρων σε όλα τα επίπεδα.

## 3.2 Εφαρμογές Πληροφορικής και Επικοινωνιών για το Διαβητικό Πόδι

### 3.2.1. Τηλεϊατρική και απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών

Η τηλεϊατρική καθίσταται ένας από τους πιο εξελιγμένους τομείς των εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών στην υγειονομική περίθαλψη, παρέχοντας υπηρεσίες υγείας εξ αποστάσεως μέσω τεχνολογιών επικοινωνίας (Manocchia, 2020; WHO, 2010). Ειδικότερα για ασθενείς με ΔΠ φαίνεται να χρησιμοποιείται για πάνω από δύο δεκαετίες και έχει εφαρμοστεί ευρέως σε πολλές χώρες για οικονομικότερη και λιγότερο απαιτητική ιατρική περίθαλψη (McGill, Constantino and Yue, 2000; Tchero *et al.*, 2017).

Όσον αφορά την υποστήριξη των ασθενών, η τηλεϊατρική έχει αναδειχθεί ως ένα σημαντικό εργαλείο επιτρέποντας την απομακρυσμένη παρακολούθηση, ιδιαίτερα σε γεωγραφικά απομονωμένες περιοχές ή σε περιβάλλοντα με περιορισμένη πρόσβαση σε εξειδικευμένη φροντίδα (Aberer, Hochfellner and Mader, 2021). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική τόσο στην παρακολούθηση ελκών και στη μείωση των επιπλοκών, όσο και στην πρόληψη των ακρωτηριασμών (Oropallo *et al.*, 2021). Οι ασθενείς με ΔΠ μπορούν να χρησιμοποιούν κινητές συσκευές για την αποστολή φωτογραφιών ή βίντεο των ελκών σε επαγγελματίες υγείας, οι οποίοι με τη σειρά τους μέσω της ψηφιακής απεικόνισης αξιολογούν την κατάσταση και μπορούν να δημιουργούν ταχεία διάγνωση και παροχή κατάλληλης θεραπείας. Επίσης, οι διαβουλεύσεις με βίντεο μπορεί να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τη μείωση του χρόνου αναμονής, καθώς αποτελούν μια εναλλακτική και προσιτή λύση για άτομα με ανθεκτικά έλκη που δεν μπορούν να επισκεφθούν δομές υγειονομικής περίθαλψης λόγω των σχετιζόμενων συνοσηροτήτων (Prestes *et al.*, 2021).

Συμπερασματικά, η τηλεϊατρική και η απομακρυσμένη παρακολούθηση εστιάζουν κυρίως στην παροχή ιατρικών υπηρεσιών από απόσταση με ενεργή συμμετοχή του επαγγελματία υγείας, είτε με σύγχρονη (όπως βιντεοκλήσεις), είτε με ασύγχρονη (όπως αποστολή εικόνων) επικοινωνία (Søndergaard *et al.*, 2023). Ωστόσο, οι εφαρμογές κινητών τηλεφώνων και οι φορητοί αισθητήρες, που αποτελούν κομμάτι της τηλεϊατρικής και θα αναλυθούν παρακάτω, λειτουργούν ως εργαλεία αυτοπαρακολούθησης και πρόληψης, επιτρέποντας στον ασθενή να ελέγχει την κατάσταση του ποδιού του χωρίς την άμεση παρουσία επαγγελματία υγείας.



### 3.2.2 Συστήματα Ανίχνευσης και Διάγνωσης μέσω Τεχνητής Νοημοσύνης

Η τεχνητή νοημοσύνη χαρακτηρίζεται ως ένα ιδιαίτερα υποσχόμενο εργαλείο στα χέρια των επαγγελματιών υγείας για τη διάγνωση και διαχείριση του ΔΠ. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρεται στη χρήση συστημάτων υπολογιστών με στόχο την εκτέλεση εργασιών που συνήθως εξαρτώνται από τις ανθρώπινες γνωστικές ικανότητες όπως η ανάλυση εικόνων (Alkhalefah, AlTuraiki and Altwaijry, 2025).

Η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί το μεγαλύτερο πεδίο, με την μηχανική μάθηση (Machine Learning) να βρίσκεται κάτω από την ομπρέλα της. Αναλυτικότερα, ο τομέας της μηχανικής μάθησης επικεντρώνεται στην ανάπτυξη αλγορίθμων και μεθόδων επιτρέποντας τους υπολογιστές να μαθαίνουν από δεδομένα χωρίς να είναι αυστηρά προγραμματισμένοι. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται η απόδοση τους με στόχο τη λήψη αποφάσεων ή τη δημιουργία προβλέψεων με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση (Ohura *et al.*, 2019). Ακολούθως, η βαθιά μάθηση (Deep Learning) αποτελεί ένα υποπεδίο της μηχανικής μάθησης που χρησιμοποιεί τεχνικά νευρωνικά δίκτυα που μιμούνται τον τρόπο λειτουργίας του ανθρώπινου εγκεφάλου.

Επομένως, η βαθιά μάθηση μπορεί να μάθει και να παίρνει αποφάσεις μόνη της όπως ο ανθρώπινος εγκέφαλος, ενώ η μηχανική μάθηση χρησιμοποιεί αλγόριθμους για την ανάλυση δεδομένων, την εκμάθηση από αυτά τα δεδομένα και τη λήψη αποφάσεων με βάση αυτά που έχει μάθει (Zhu *et al.*, 2021).

Η χρήση αλγορίθμων μηχανικής και βαθιάς μάθησης στα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης έχουν τη δυνατότητα να αναλύσουν εικόνες ελκών και να εντοπίσουν παθολογικά χαρακτηριστικά που μπορεί να διαφεύγουν της ανθρώπινης προσοχής. Η συγκεκριμένη προσέγγιση συμβάλλει στην έγκαιρη ανίχνευση/διάγνωση, την δημιουργία μοντέλων πρόγνωσης επούλωσης ή ακρωτηριασμού, την ανάλυση και την αυτόματη ταξινόμηση/τμηματοποίηση του διαβητικού έλκους με ακρίβεια ανάλογα με το στάδιο (Kaselimi *et al.*, 2022). Η ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών σε εφαρμογές κινητών τηλεφώνων συμβάλλει στην διαγνωστική ικανότητα και σε απομακρυσμένες περιοχές ή μη εξειδικευμένες μονάδες φροντίδας.

Συνεπώς, οι παραπάνω τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε αυτόνομα είτε ως υποστηρικτικά εργαλεία για τους επαγγελματίες υγείας, συμβάλλοντας και ενισχύοντας στη λήψη αποφάσεων και παράλληλα μειώνοντας το χρόνο διάγνωσης (Reifs Jiménez *et al.*, 2025).

### 3.2.3 Εφαρμογές Κινητών Τηλεφώνων και Αισθητήρες για τη Διαχείριση Τραυμάτων

Η χρήση έξυπνων κινητών τηλεφώνων και άλλων ψηφιακών τεχνολογιών έχουν μεταμορφώσει πολλές πτυχές της σύγχρονης κοινωνίας, συμπεριλαμβανομένης και της υγειονομικής περίθαλψης. Αυτή η νέα τεχνολογία στον κλάδο της ιατρικής γνωστή ως κινητή υγεία (m-Health), κερδίζει ολοένα και περισσότερο έδαφος ως πρωτοποριακό εργαλείο δίνοντας τη δυνατότητα στους ασθενείς και τους επαγγελματίες υγείας να παρακολουθούν τα διαβητικά έλκη και να ανταλλάσσουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο (Shamloul, Ghias and Khachemoune, 2019; Polychronis *et al.*, 2024).

Οι εφαρμογές κινητών τηλεφώνων προσφέρουν μια σειρά λειτουργιών, από την υποστήριξη και εκπαίδευση του ασθενή για την καθημερινή φροντίδα του ΔΠ μέχρι την επούλωση του έλκους. Πιο συγκεκριμένα, οι ασθενείς μπορούν να παρακολουθούν την πρόοδο επούλωσης των ελκών στέλνοντας φωτογραφίες και να καταγράφουν συμπτώματα και στη συνέχεια να λαμβάνουν πίσω ειδοποιήσεις σχετικά με την φροντίδα, την τήρηση της θεραπείας ή την εμφάνιση τυχόν επιπλοκών (Najafi and Mishra, 2021).

Τα τελευταία χρόνια ο κλάδος των συστημάτων απομακρυσμένης παρακολούθησης αναπτύσσεται ολοένα και περισσότερο και περιλαμβάνει μια σειρά αισθητήρων και φορετών συσκευών που παρακολουθούν από απόσταση παράγοντες κινδύνου εμφάνισης διαβητικού έλκους όπως υψηλές πελματιαίες πιέσεις, μη φυσιολογική βάδιση, υπεργλυκαιμία, υπέρταση και δυσλιπιδαιμία, ιδιαίτερα σε ασθενείς υψηλού κινδύνου (Jonathan Golledge *et al.*, 2020).

Συστήματα απομακρυσμένης παρακολούθησης με βάση τους αισθητήρες όπως οι αισθητήρες θερμοκρασίας ή πίεσης που τοποθετούνται στο πέλμα των ασθενών, επιτρέπουν την καταγραφή βιομετρικών δεδομένων ανιχνεύοντας εγκαίρως τα σημεία φλεγμονής ή αυξημένης πίεσης (Minty *et al.*, 2023).

Οι επαναλαμβανόμενοι μικροτραυματισμοί σε σημεία πίεσης στο πέλμα αυξάνουν τον κίνδυνο δημιουργίας τοπικής φλεγμονής ή "hot spot" που έχει ως συνέπεια την αυξημένη θερμοκρασία στο προσβεβλημένο σημείο. Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι μια παρατεταμένη διαφορά θερμοκρασίας 2,2 °C μεταξύ δύο ίδιων σημείων σε σύγκριση με το ετερόπλευρο κάτω άκρο για δύο διαδοχικές ημέρες μπορεί να προβλέψει με ακρίβεια την ανάπτυξη ενός έλκους (Najafi and Mishra, 2021). Λόγω της υψηλής προγνωστικής αξίας η τακτική παρακολούθηση της θερμοκρασίας και της

πίεσης του ποδιού δύναται να προσφέρει την ευκαιρία έγκαιρης παρέμβασης όπως η μείωση της δραστηριότητας, αφαίρεση των κάλων και τροποποιήσεις των υποδημάτων, ώστε να επιτευχθεί αποφόρτιση και κατά συνέπεια την πρόληψη ενός επικείμενου έλκους (Armstrong, Boulton and Bus, 2017; Sicco A Bus *et al.*, 2024).

Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει τα οφέλη των εφαρμογών κινητών τηλεφώνων και των αισθητήρων ως προς την θεραπεία μέσω των “έξυπνων επιθεμάτων” (smart dressings) σε έλκη που εμφανίζουν δυσκολία επούλωσης και/ή εμφανίζουν λοίμωξη. Ο συνδυασμός εφαρμογών κινητών τηλεφώνων και φορετών αισθητήρων επιτρέπει την παρακολούθηση κρίσιμων παραμέτρων που επηρεάζουν την διαδικασία της επούλωσης του έλκους όπως θερμοκρασία, επίπεδο υγρασίας, πίεση που λαμβάνει το άκρο κατά την περίδεση και το pH εντός των επιθεμάτων (Basatneh, Najafi and Armstrong, 2018).

Οι παραπάνω προσεγγίσεις μέσω της διαδραστικότητας των εφαρμογών συμβάλλουν στην ενίσχυση της συμμόρφωσης του ασθενούς ενθαρρύνοντας την ενεργή συμμετοχή του στη θεραπεία. Επιπλέον, οι εφαρμογές με χρήση αισθητήρων έχουν προταθεί ως μια πιθανή λύση για να ξεπεραστούν οι περιορισμοί των καθιερωμένων μεθόδων φροντίδας και να καθιερωθεί μια ολοκληρωμένη πορεία υγειονομικής φροντίδας που θα βελτιώνει την πρόληψη και την αποτελεσματικότητα της θεραπείας για ασθενείς με διαβητικά έλκη ποδιού (J Golledge *et al.*, 2020; Minty *et al.*, 2023).

### 3.2.4 Εκπαίδευση ασθενών μέσω ψηφιακών εργαλείων

Η εκπαίδευση των ασθενών αποτελεί θεμέλιο λίθο για την πρόληψη των επιπλοκών του ΔΠ, ιδιαίτερα σε πληθυσμούς υψηλού κινδύνου. Οι κατευθυντήριες οδηγίες της Διεθνούς Ομάδας Εργασίας για το Διαβητικό Πόδι (IWGDF) υπογραμμίζουν τη σημασία της δομημένης εκπαίδευσης, τόσο για τα άτομα με ΣΔ, όσο και για τις οικογένειές τους και τους επαγγελματίες υγείας. Στόχος αποτελεί η ενίσχυση της γνώσης και της συμπεριφοράς των ασθενών ως προς τη φροντίδα των ποδιών, αλλά και η ενθάρρυνση της συμμόρφωσης με τις οδηγίες πρόληψης και αυτοδιαχείρισης (Schaper *et al.*, 2024).

Η αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων στην εκπαίδευση ασθενών αναδεικνύεται ως καινοτόμος και αποτελεσματική προσέγγιση. Οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες και τα πολυμέσα, συνδυάζοντας κείμενο, εικόνα, ήχο και βίντεο, βελτιώνουν την προσβασιμότητα και την ελκυστικότητα της πληροφορίας (Satehi *et al.*, 2021).

Παράλληλα, η χρήση κινητών τηλεφώνων μέσω απλών εφαρμογών ή υπηρεσιών όπως τα SMS, έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη στην προώθηση της συμμόρφωσης και της αλλαγής συμπεριφοράς, ειδικά σε πληθυσμούς με περιορισμένη πρόσβαση σε δομές υγείας (Moradi *et al.*, 2019).

Επιπλέον, οι παρεμβάσεις ψηφιακής νοημοσύνης που αξιοποιούν τεχνολογίες όπως τεχνητή νοημοσύνη, φορετές συσκευές, εικονική πραγματικότητα και big data, προσφέρουν στοχευμένη υποστήριξη σε πραγματικό χρόνο. Αυτές ενισχύουν την ικανότητα των ασθενών να αναγνωρίζουν πρώιμα σημάδια επιδείνωσης και να υιοθετούν σωστές πρακτικές φροντίδας (Zhou *et al.*, 2025), συνεισφέροντας σε μια περισσότερο ενεργή και αυτόνομη προσέγγιση στη διαχείριση της υγείας τους.

### 3.2.5 Διαχείριση δεδομένων και ηλεκτρονικοί ιατρικοί φάκελοι

Η πρόοδος της τεχνολογίας πληροφορικής υγείας τα τελευταία έτη κατέστησε δυνατή την αποδοτική αποθήκευση και διαμοιρασμό των ιατρικών πληροφοριών μέσω των Ηλεκτρονικών Φακέλων Υγείας (ΗΦΥ), βελτιώνοντας σημαντικά τη φροντίδα των ασθενών με ΣΔ (Patel, Reed and Grant, 2015). Η υιοθέτηση των ΗΦΥ, ειδικά μετά το κίνητρο του HITECH (Health Information Technology for Economic and Clinical Health) το 2009, συνέβαλε σε καλύτερο συντονισμό μεταξύ των παρόχων υγείας, στη μείωση του κόστους περίθαλψης και στη βελτίωση των κλινικών δεικτών (Charles, Gabriel and Furukawa, 2014).

Οι καινοτομίες μέσω ΗΦΥ, όπως τα μητρώα διαβήτη και τα συστήματα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων, αξιοποιούν τα δεδομένα των φακέλων για την ταυτοποίηση ασθενών υψηλού κινδύνου και την παροχή εξατομικευμένων παρεμβάσεων, ενισχύοντας τη διαδραστικότητα και την αλληλεπίδραση ασθενή-παρόχου υγείας (Richesson, 2011).

Η ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης στα συστήματα ΗΦΥ υπόσχεται ακόμη μεγαλύτερη εκμετάλλευση των δυνατοτήτων τους, με τη δυνατότητα να ενισχύσει την παρακολούθηση της εξέλιξης του ΣΔ, την πρόβλεψη, πρόληψη διαβητικών ελκών και αξιολόγηση των ελκών σε πραγματικό χρόνο, καθώς και την πρόβλεψη ακρωτηριασμών (Anderson *et al.*, 2016; Wang *et al.*, 2016; Kim *et al.*, 2020; Stefanopoulos *et al.*, 2024).

Παράλληλα, τα εργαλεία πρόσβασης όπως τα portals ασθενών επιτρέπουν τους ασθενείς να ανταλλάσσουν δεδομένα με τους παρόχους υγείας, όπως φωτογραφίες ποδιών, μετρήσεις γλυκόζης, ημερολόγια διατροφής και δραστηριότητας, να

προγραμματίζουν ραντεβού ή να ζητούν ανανεώσεις φαρμάκων. Αυτό ενδυναμώνει σημαντικά την αυτοδιαχείριση της νόσου, προάγει την επικοινωνία και ενισχύει την πρόληψη και αποτελεσματικότητα της θεραπείας (Najafi and Mishra, 2021).

Ιδιαίτερα στη διαχείριση του ΔΠ, η ενοποίηση εργαλείων τεκμηρίωσης, φωτογραφικής καταγραφής της κατάστασης των ελκών, παρακολούθησης δεικτών και χρήσης υπενθυμίσεων μέσω ΗΦΥ, δημιουργεί νέες προοπτικές για εξατομικευμένη και έγκαιρη παρέμβαση. Η αξιοποίηση των ΗΦΥ ως κόμβος πληροφορίας και συνεργασίας αποτελεί κρίσιμο στοιχείο στη μετάβαση προς μία πιο προληπτική, διασυνδεδεμένη και αποδοτική φροντίδα των ατόμων με διαβητικά έλκη.

## Κεφάλαιο 4 Αποτελέσματα της Ανασκόπησης - Ανάλυση Βιβλιογραφίας

### 4.1 Πλεονεκτήματα και περιορισμοί των εφαρμογών πληροφορικής

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση μέσα από την εξέταση 20 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων μελετών ανέδειξε πλούσια ερευνητική δραστηριότητα γύρω από τις εφαρμογές πληροφορικής και επικοινωνιών στη διαχείριση του ΔΠ, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα παρεμβάσεων.

Στον τομέα της τηλεϊατρικής πολλές από τις μελέτες που αξιολογήθηκαν υπογράμμισαν τη συμβολή των τηλεϊατρικών παρεμβάσεων να κατέχουν κεντρική θέση. Αναλυτικότερα, η πολυκεντρική μελέτη DiaFOTo των Smith-Strøm και συν., (2018) ήταν από τις λίγες μελέτες που σύγκριναν την τηλεϊατρική παρακολούθηση (αποστολή φωτογραφιών και απομακρυσμένη αξιολόγηση από επαγγελματίες υγείας) με την τυπική εξωνοσοκομειακή φροντίδα. Η μελέτη κατέδειξε παρόμοια ποσοστά επούλωσης έλκους και στις δύο ομάδες (79,8% στην Ομάδα Παρέμβασης (ΟΠ) έναντι 76,1% στην Ομάδα Ελέγχου (ΟΕ)) και σημαντική μείωση ακρωτηριασμών (6,4% στην ΟΠ έναντι 14,8% στην ΟΕ). Επιπλέον, η μελέτη των Iversen και συν., (2020) αποτελεί δευτερογενή ανάλυση της πολυκεντρικής μελέτη DiaFOTo και αξιολόγησε την επίδραση της τηλεϊατρικής παρακολούθησης στους δείκτες υγείας, ευεξίας και ποιότητας ζωής των ατόμων με διαβητική έλκη. Ωστόσο, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα μέτρα έκβασης μεταξύ των ομάδων.

Στην ίδια κατηγορία εντάσσεται και η μελέτη TELEPIED των Dardari και συν., (2022) όπου η τηλεϊατρική οδήγησε σε μείωση των ημερών νοσηλείας και σχεδόν στο μισό κόστος, χωρίς να ασκεί αρνητική επίδραση στην επούλωση των ελκών. Από την άλλη πλευρά οι Rasmussen και συν., (2015) δεν ανέδειξαν διαφορά στην επούλωση αλλά κατέγραψαν υψηλότερη θνησιμότητα, γεγονός που αιτιολογείται λόγω της ετερογένειας που υπήρχε στον πληθυσμό της μελέτης, στις μεθόδους και στις παρεμβάσεις, υποδεικνύοντας την ανάγκη προσεκτικής εφαρμογής.

Στον τομέα των συσκευών που φοριούνται σημαντική τεχνολογική καινοτομία καταγράφηκε μέσω των έξυπνων πελμάτων με αισθητήρες πίεσης. Οι Abbott και συν., (2019) αξιολόγησαν τη χρήση έξυπνων πελμάτων που μετέδιδαν πληροφορίες στο έξυπνο ρολόι των ασθενών και παρείχαν ειδοποιήσεις σε πραγματικό χρόνο όταν εντοπιζόταν υψηλή πίεση, δείχνοντας μείωση επανεμφάνισης έλκους κατά 71% στην ΟΠ και κατά 86% στους ασθενείς με συμμόρφωση. Παρομοίως, λίγο αργότερα οι Chatwin και συν., (2021) αξιολόγησαν το ίδιο σύστημα τεχνολογίας και διαπιστώθηκε σημαντική μείωση των επεισοδίων υψηλής πίεσης στο μπροστινό τμήμα του ποδιού ιδιαίτερα μετά τη 16<sup>η</sup> εβδομάδα παρέμβασης, γεγονός που αποδίδεται σε συμπεριφορική μάθηση μέσω ανατροφοδότησης. Παράλληλα, στη μελέτη Hochlenert και συν., (2023) αξιολογήθηκε η κλινική αποτελεσματικότητα της θεραπείας ελκών υποβοηθούμενη από αισθητήρες (Sensor-Assisted Wound Therapy - SAWT) μιας τεχνολογικά εξελιγμένης μεθόδου θεραπείας διαβητικών ελκών με τη χρήση ενσωματωμένων αισθητήρων πίεσης, θερμοκρασίας και υγρασίας σε μη αφαιρούμενα συστήματα αποφόρτισης που επικοινωνούσαν με έξυπνο ρολόι και μέσω αυτού με πλατφόρμα τηλεϊατρικής. Όταν η πίεση υπερέβαινε τα προκαθορισμένα όρια, οι ασθενείς λάμβαναν ειδοποιήσεις σε πραγματικό χρόνο, προκειμένου να προσαρμόσουν τη δραστηριότητά τους και να αποτρέψουν την επιδείνωση του έλκους. Η μελέτη κατέδειξε ότι στην ΟΠ επιτεύχθηκε σημαντικά ταχύτερη επούλωση. Επιπλέον, η προοδευτική μείωση της επιφάνειας του έλκους ήταν ταχύτερη και η επιδείνωση μεταξύ των επισκέψεων μικρότερη, γεγονός που δείχνει την κλινική ωφελιμότητα της συνεχούς ανατροφοδότησης.

Ένα από τα πλέον τεκμηριωμένα πεδία στην βιβλιογραφία αποτελεί η παρακολούθηση της θερμοκρασίας των ποδιών με χρήση διαφόρων τεχνολογιών. Πιο συγκεκριμένα, οι Skafjeld και συν., (2015) αξιολόγησαν τη σκοπιμότητα της καθημερινής θερμομέτρησης ποδιών στο σπίτι, συνδυασμένης με συμβουλευτική βάσει του μοντέλου αλλαγής συμπεριφοράς, για την πρόληψη υποτροπής διαβητικών

ελκών και βρήκαν υψηλά ποσοστά συμμόρφωσης και αποδοχής (67%). Ωστόσο, δεν κατόρθωσαν να καταγράψουν στατιστικά σημαντική μείωση των υποτροπών. Αντίστοιχα, η πολυκεντρική μελέτη των Bus και συν., (2021) υπογράμμισε πως η καθημερινή χρήση υπέρυθρου θερμόμετρου στο σπίτι σε συνδυασμό με λήψη υπενθυμίσεων κειμένου καθώς και μείωση της δραστηριότητας, αν καταγράφονταν τοπική διαφορά θερμοκρασίας, οδήγησε σε σημαντική μείωση των διαβητικών ελκών σε οποιοδήποτε σημείο του ποδιού μόνο για τους ασθενείς με υψηλή συμμόρφωση με τις οδηγίες. Η χρησιμότητα της θερμομέτρησης επιβεβαιώνεται αντίστοιχα και από τη μελέτη των Van Netten και συν., (2024) που βρέθηκαν χαμηλότερα ποσοστά υποτροπών παρότι η ποιότητα ζωής των ασθενών βρέθηκε ελαφρώς μειωμένη. Ωστόσο, αναδείχθηκε ταυτόχρονα το οριακό κόστος - αποτελεσματικότητας με τη συνήθη φροντίδα.

Μια διαφορετική προσέγγιση της θερμομέτρησης εξετάστηκε στη μελέτη των Qin και συν., (2023) που χρησιμοποίησαν θερμογραφία μέσω έξυπνου κινητού τηλεφώνου και εξατομικευμένη νοσηλευτική προσέγγιση και εκπαίδευση, καταγράφοντας μειωμένη υποτροπή διαβητικού έλκους. Στην ίδια κατηγορία εντάσσεται και η μελέτη όπως των Lazo-Porras και συν., (2020) που έδειξε ότι η προσθήκη υποστήριξης χρήσης μέσω κινητού τηλεφώνου (sms/φωνητικά μηνύματα) στην καθημερινή θερμομέτρηση των ποδιών με συσκευή υπέρυθρου θερμόμετρου (TempStat), αύξησε σημαντικά τη συμμόρφωση αλλά χωρίς στατιστικά σημαντική μείωση της επίπτωσης των διαβητικών ελκών. Σημαντική καινοτομία δείχνει να αποτελεί η πρόσφατη μελέτη των Ming και συν., (2024) που εξετάζει τη χρήση τηλεϊατρικής τεχνολογίας πρόληψης διαβητικών ελκών μέσω αισθητήρων θερμοκρασίας ενσωματωμένους σε πέλματα και συνδεδεμένους με εφαρμογή κινητού τηλεφώνου και πλατφόρμα τηλεπαρακολούθησης (IQ-Trial Server) με δυνατότητα αποστολής εικόνων και επικοινωνίας με γιατρό. Η παραπάνω τεχνολογία επιτρέπει τη συστηματική παρακολούθηση θερμοκρασιακών ασυμμετριών ενεργοποιώντας ειδοποιήσεις σε περίπτωση πιθανής φλεγμονής ή ισχαιμίας και επιτρέποντας την άμεση λήψη μέτρων αποφόρτισης. Παρά την απουσία στατιστικά σημαντικής διαφοράς, στην κύρια έκβαση λόγω της χαμηλής συχνότητας διαβητικών ελκών (0 στην ΟΠ έναντι 5 στην ΟΕ), η πλήρης απουσία νέων ελκών στην ΟΠ καταδεικνύει τη δυναμική της τηλεϊατρικής παρέμβασης, ειδικότερα όταν εφαρμόζεται καθημερινή χρήση με ενσωματωμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης. Επιπρόσθετα, η συμμόρφωση και η ποιότητα ζωής των ασθενών βελτιώθηκε και στις δύο ομάδες και η εμφάνιση ανεπιθύμητων ενεργειών δε διέφερε μεταξύ των ομάδων.

Η χρήση τεχνητής νοημοσύνης αναδύεται μέσα από την μελέτη των Sharma και συν., (2023) που παρουσιάζει μια μέθοδο αξιολόγησης της επούλωσης διαβητικών ελκών μέσω συστημάτων Mask R-CNN για αυτόματη τμηματοποίηση και μέτρηση του έλκους και θερμικής απεικόνισης. Η μελέτη πέτυχε ακρίβεια 92,5% σε σύγκριση με τα δεδομένα με τη ‘ground truth’ (αξιολόγηση από ειδικούς με χρήση woundly software).

Ως προς τα συστήματα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων, η μελέτη των Hellstrand Tang και συν., (2024) διερεύνησε τη χρήση ενός ψηφιακού εργαλείου υποστήριξης κλινικής απόφασης για τον έλεγχο των ποδιών. Η παρέμβαση φάνηκε να ενισχύει την ποιότητα και την πληρότητα της κλινικής καταγραφής, επιτρέποντας τους επαγγελματίες υγείας να ακολουθούν αυστηρότερα τις εθνικές οδηγίες και να παρέχουν μια πιο στοχευμένη φροντίδα. Μολονότι υπήρξε απουσία στατιστικά σημαντικών διαφορών ως προς την ικανοποίηση των ασθενών και στις δύο ομάδες, η βελτιωμένη τεκμηρίωση και ταξινόμηση κινδύνου στην ΟΠ υποδηλώνει τα πλεονεκτήματα του ψηφιακού εργαλείου. Συνεπώς, αυτό το αποτέλεσμα ενισχύει τη σημασία της ενσωμάτωσης των τεχνολογιών υποστήριξης κλινικής απόφασης στις καθημερινές πρακτικές πρόληψης επιπλοκών όπως τα διαβητικά έλκη.

Η εκπαίδευση των ασθενών και η βελτίωση της συμπεριφοράς αυτοφροντίδας υποστηρίχθηκε μέσω χρήσης εφαρμογών κινητών τηλεφώνων (m-Health). Οι Satehi και συν., (2021) σύγκριναν τη μέθοδο teach-back και της διδασκαλίας μέσω πολυμέσων με τη συνήθη φροντίδα (προφορικές οδηγίες) με στόχο της εκπαίδευσης ασθενών με διαβητικά έλκη για αυτοφροντίδα. Σημαντική αύξηση παρατηρήθηκε στη βαθμολογία αυτοφροντίδας στις ΟΠ. Στον ίδια κατηγορία σημαντικές θεωρήθηκαν και οι εφαρμογές όπως το PedCare (Marques *et al.*, 2023) και Diabetic Care App (Firdaus *et al.*, 2023) οι οποίες κατέδειξαν αύξηση της αυτό-αποτελεσματικότητας, της γνώσης και της συμμόρφωσης για φροντίδα των ποδιών. Αντίστοιχα, η μελέτη των Chen και Jo Wu, (2023) κατέγραψε βελτίωση της αυτο-αποτελεσματικότητας και μείωση των επιπέδων της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c) μετά από χρήση της εφαρμογής με εκπαιδευτικό περιεχόμενο και εξατομικευμένη προσέγγιση. Σημαντικό κομμάτι στην πρόληψη των επιπλοκών του ΔΠ αποτέλεσε η εφαρμογή ενός διαδικτυακού προγράμματος ασκήσεων (SOPeD) μέσω ψηφιακής πλατφόρμας που μείωσε τα συμπτώματα του πόνου και της νευροπάθειας και βελτίωσε της λειτουργικότητα του ποδιού σε πληθυσμό υψηλού κινδύνου (Cruvinel-Júnior *et al.*, 2024). Το πρόγραμμα απαρτιζόταν από ψηφιακή πλατφόρμα και προσέφερε διαδραστική καθοδήγηση και στοιχεία παιχνιδοποίησης με στόχο την ενίσχυση της



συμμόρφωσης. Η παρέμβαση αποδείχθηκε ιδιαίτερα οικονομική και πρακτική, καθιστώντας την ιδανική για χρήση σε δημόσια προγράμματα πρόληψης.

Αξίζει να σημειωθεί ότι παρά τα πλεονεκτήματα που εμφάνισαν οι περισσότερες μελέτες, αρκετές παρουσίασαν περιορισμούς όπως μικρό μέγεθος δείγματος (Skafjeld *et al.*, 2015; Iversen *et al.*, 2020; Chatwin *et al.*, 2021; Satehi *et al.*, 2021; Firdaus *et al.*, 2023; Hochlenert *et al.*, 2023; Marques *et al.*, 2023), σύντομη διάρκεια παρακολούθησης (Satehi *et al.*, 2021; Firdaus *et al.*, 2023; Hellstrand Tang *et al.*, 2024) ή απουσία καταγραφής κλινικών εκβάσεων (επούλωση/υποτροπή διαβητικού έλκους) (Satehi *et al.*, 2021; Marques *et al.*, 2023). Η επίδραση της πανδημίας COVID-19 φαίνεται να επηρέασε σε ορισμένες μελέτες τα αποτελέσματα τους (Firdaus *et al.*, 2023; Hochlenert *et al.*, 2023; Ming *et al.*, 2024).

Ορισμένες παρεμβάσεις δεν ήταν γενικεύσιμες λόγω πολιτισμικών, κοινωνικοοικονομικών ή τεχνολογικών περιορισμών όπως καταγράφηκε στις μελέτες (Skafjeld *et al.*, 2015; Smith-Strøm *et al.*, 2018; Abbott *et al.*, 2019; Chatwin *et al.*, 2021; Satehi *et al.*, 2021; Firdaus *et al.*, 2023; Hochlenert *et al.*, 2023; Marques *et al.*, 2023; Qin *et al.*, 2023; Sharma *et al.*, 2023; Van Netten *et al.*, 2024). Για την ακρίβεια η αποδοχή και η χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών φάνηκε να επηρεάζεται από παράγοντες όπως η ηλικία των συμμετεχόντων, η εκπαίδευση και η πολιτισμική καταλληλότητα των εφαρμογών. Η μελέτη όπως των Hellstrand Tang *και συν.*, (2024) εμφάνισε υψηλή αποδοχή, ωστόσο δεν οδήγησε σε στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς στην ικανοποίηση των ασθενών. Συμπληρωματικά, σε περιβάλλοντα χαμηλών πόρων (Qin *et al.*, 2023), παρά τη θετική επίδραση στην πρόληψη υποτροπής των ελκών, περιορισμοί όπως η εφαρμογή μόνο σε αγροτικές περιοχές και η πιθανή επίδραση του πολιτισμικού περιβάλλοντος περιορίζουν την γενίκευση των αποτελεσμάτων. Κάποιες από τις μελέτες εμφάνισαν ετερογένεια μεταξύ των ομάδων ως προς το ιστορικό των διαβητικών ελκών (Lazo-Porrás *et al.*, 2020), ως προς το χρόνο follow-up (Marques *et al.*, 2023), ως προς τις διαφορετικές ηλικιακές κατανομές (Chatwin *et al.*, 2021) και ως προς την κατανομή στις μεθόδους και στις παρεμβάσεις (Rasmussen *et al.*, 2015), καθιστώντας δύσκολη τη σύγκριση αποτελεσμάτων. Επιπρόσθετοι περιορισμοί των εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών αποτελούν η τεχνολογική πολυπλοκότητα (Sharma *et al.*, 2023), τα τεχνικά εμπόδια (φόρτιση συσκευών, συνδεσιμότητα) και η έλλειψη ανεξάρτητου τείχους ασφαλείας των δεδομένων (Abbott *et al.*, 2019) και οι τεχνολογικές δυσκολίες από ορισμένους συμμετέχοντες (Chatwin *et al.*, 2021; Hochlenert *et al.*, 2023).

## 4.2 Συγκριτική ανάλυση διαφορετικών τεχνολογιών

Η συγκριτική αξιολόγηση των διαφορετικών τύπων εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών αναδεικνύει σημαντικές διαφοροποιήσεις ως προς την αποτελεσματικότητα, τη χρήση αλλά και την δυνατότητα ενσωμάτωσης στην κλινική πράξη. Η τηλεϊατρική αποτελεί την πιο ώριμη εφαρμογή με ενδείξεις συγκρίσιμης αποτελεσματικότητας με την παραδοσιακή φροντίδα από τις μελέτες των Smith-Strøm και συν., (2018); Dardari και συν., (2022). Η απομακρυσμένη παρακολούθηση μπορεί να υποκαταστήσει την εξωνοσοκομειακή φροντίδα χωρίς απώλεια της αποτελεσματικότητας, μειώνοντας τα κόστη και τις ημέρες νοσηλείας κυρίως σε περιβάλλοντα με γεωγραφικούς ή λειτουργικούς περιορισμούς. Επιπλέον, παρέχει ευελιξία και δυνατότητα απομακρυσμένης συνεργασίας μεταξύ των επαγγελματιών υγείας και των διάφορων επιπέδων φροντίδας, ωστόσο στην ποιότητα ζωής και στους δείκτες υγείας και ευεξίας των ασθενών φάνηκε η επίδραση της παραμένει αμφίβολη (Iversen *et al.*, 2020). Παράλληλα, αναδεικνύεται η ανάγκη σωστού σχεδιασμού παραπομπών και καθοδήγησης για της διασφάλιση της υγείας των ασθενών (Rasmussen *et al.*, 2015).

Οι εφαρμογές κινητών τηλεφώνων (Chen and Jo Wu, 2023; Firdaus *et al.*, 2023; Marques *et al.*, 2023; Cruvinel-Júnior *et al.*, 2024) φαίνεται να ενισχύουν την αυτοφροντίδα, την εκπαίδευση και τη συμμόρφωση των ασθενών, ιδίως σε αστικούς πληθυσμούς με βασικές τεχνολογικές δεξιότητες. Η εύκολη πρόσβαση στις εφαρμογές και το χαμηλό κόστος εφαρμογής αποτελούν συγκριτικά αποτελέσματα. Ωστόσο, ορισμένες αντιμετωπίζουν περιορισμούς λόγω γλωσσικών, πολιτισμικών και ηλικιακών παραγόντων. Η επιτυχία τους εξαρτάται από την προσαρμοστικότητα του περιεχομένου, τη χρηστικότητα και την ευκολία πρόσβασης των χρηστών.

Οι τεχνολογίες παρακολούθησης θερμοκρασίας (θερμομέτρηση/θερμογραφία) (Skafjeld *et al.*, 2015; Lazo-Porras *et al.*, 2020; Bus *et al.*, 2021; Qin *et al.*, 2023; Van Netten *et al.*, 2024) προσφέρουν ένα απλό και τεκμηριωμένο μέσο πρώιμης ανίχνευσης φλεγμονής και προειδοποιητικών σημείων εμφάνισης ενός επικείμενου διαβητικού έλκους. Διακρίνονται για την υψηλή προγνωστική τους αξία και την εφαρμογή τους στην καθημερινή φροντίδα, ιδίως όταν συνδυάζονται με κατάλληλη εκπαίδευση και ανατροφοδότηση. Σε αντίθεση με τις εφαρμογές που στοχεύουν σε συμπεριφορική αλλαγή όπως οι εφαρμογές κινητών τηλεφώνων, η θερμομέτρηση αποτιμάται θετικά

κυρίως για τη σύνδεσή της με σκληρά κλινικά αποτελέσματα, όπως η μείωση της υποτροπής των ελκών.

Οι διάφορες παρεμβάσεις μέσω έξυπνων πελμάτων με αισθητήρες πίεσης/θερμοκρασίας/υγρασίας (Abbott *et al.*, 2019; Chatwin *et al.*, 2021; Hochlenert *et al.*, 2023; Ming *et al.*, 2024) προσφέρουν υψηλής ακρίβειας δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, καθιστώντας εφικτή την έγκαιρη και εξατομικευμένη παρέμβαση. Παρά την εντυπωσιακή αποτελεσματικότητα τους, η εφαρμογή τους περιορίζεται από την πολυπλοκότητα της τεχνολογίας, την ανάγκη για τεχνική υποστήριξη, το κόστος και τη μειωμένη συμμόρφωση σε ηλικιωμένους πληθυσμούς.

Τέλος, όσον αφορά τις τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης και υποστήριξης κλινικής απόφασης (Sharma *et al.*, 2023; Hellstrand Tang *et al.*, 2024) προσφέρουν σύνθετες αναλύσεις και αυτοματοποίηση. Η χρήση τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να συμβάλλει σε μια πιο αντικειμενική εκτίμηση επούλωσης και ρίσκου εμφάνισης διαβητικού έλκους, ενώ τα συστήματα υποστήριξης κλινικής απόφασης διευκολύνουν τους επαγγελματίες υγείας να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις. Παρ' όλα αυτά η κλινική τους επίδραση απαιτεί περαιτέρω μελέτη, αυστηρή αξιολόγηση της ακρίβειας καθώς και αποδοχή από το σύστημα υγείας και ενσωμάτωση στην κλινική ρουτίνα.

Συνολικά, η επιλογή τεχνολογίας εξαρτάται από τον επιδιωκόμενο στόχο (όπως πρόληψη, θεραπεία, αυτοδιαχείριση, εξοικονόμηση κόστους), το προφίλ του ασθενούς, τη δυνατότητα χρήσης από τον επαγγελματία υγείας και τις διαθέσιμες υποδομές. Καμία τεχνολογία δεν αποτελεί «πανάκεια», αλλά η συνδυαστική χρήση τους μπορεί να ενισχύσει σημαντικά τη φροντίδα του διαβητικού ποδιού.

### 4.3 Τάσεις και κενά στη βιβλιογραφία

Σύμφωνα με την ανάλυση της σύγχρονης βιβλιογραφίας διαφαίνεται η ολοένα και μεγαλύτερη τάση προς τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στη φροντίδα του ΔΠ αλλά παράλληλα αποκαλύπτει και σημαντικά ερευνητικά κενά.

Η στροφή προς τις εφαρμογές τηλεπαρακολούθησης και τις εφαρμογές κινητών τηλεφώνων εστιάζουν στην πρόληψη, βελτίωση της συμμόρφωσης και αυτοφροντίδας, γεγονός που αντικατοπτρίζει την αλλαγή στάσης της ιατρικής κοινότητας δηλαδή από το “θεραπεύω” στο “προλαμβάνω” με έμφαση στην ενδυνάμωση του ασθενούς. Με την πρόοδο της τεχνολογίας, ιδιαίτερα μετά την πανδημία COVID-19, η φροντίδα υγείας τείνει να μετασχηματιστεί σε ένα πιο εξατομικευμένο, προληπτικό και συνεργατικό μοντέλο, όπου οι ασθενείς συμμετέχουν ενεργά στη λήψη αποφάσεων και

στη διαχείριση της υγείας τους. Παράλληλα, αποδεικνύεται η συνεχής ενσωμάτωση καινοτόμων τεχνολογιών όπως αισθητήρες πίεσης, θερμογραφία και τεχνητή νοημοσύνη προωθώντας τη χρήση πιο αυτοματοποιημένων, έξυπνων και εξατομικευμένων λύσεων φροντίδας.

Ωστόσο, η υφιστάμενη βιβλιογραφία παρουσιάζει ορισμένα κενά. Η ετερογένεια στα μέτρα έκβασης, τα μεθοδολογικά χαρακτηριστικά και τους πληθυσμούς των μελετών καθιστά δύσκολη τη σύγκριση και τη μετα-ανάλυση των ευρημάτων. Επιπλέον, πολλές μελέτες είναι πιλοτικές με μικρό μέγεθος δείγματος, απουσία τυφλοποίησης, σύντομη διάρκεια παρακολούθησης και περιορισμένη δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων. Οι περισσότερες μελέτες προέρχονται από ευρωπαϊκά ή αμερικανικά πλαίσια, αφήνοντας υπό διερεύνηση τις πολιτισμικές και τεχνολογικές ιδιαιτερότητες άλλων περιοχών. Επιπρόσθετα, απουσιάζει συστηματική οικονομική αποτίμηση των παρεμβάσεων, ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα με χαμηλούς πόρους ή σε αγροτικές περιοχές, όπου η ανάγκη για καινοτόμες λύσεις είναι εντονότερη.

Για την κάλυψη των υπάρχοντων ερευνητικών κενών, απαιτούνται στο εγγύς μέλλον τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες μεγαλύτερης κλίμακας, με πολυκεντρικό σχεδιασμό, ενιαία μέτρα έκβασης και μακροχρόνια παρακολούθηση. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη συνδυαστικών παρεμβάσεων που ενσωματώνουν διαφορετικές τεχνολογίες – για παράδειγμα, εφαρμογές m-Health με αισθητήρες, τηλεϊατρική, τεχνητή νοημοσύνη με χρήση ηλεκτρονικών φακέλων υγείας. Η αξιολόγηση της αποδοχής και της χρηστικότητας από ασθενείς και επαγγελματίες υγείας, σε συνδυασμό με οικονομικές και κοινωνικές παραμέτρους, αποτελεί κρίσιμο πεδίο για μελλοντική έρευνα και εφαρμογή.

## Κεφάλαιο 5 Συζήτηση - Προκλήσεις και Μελλοντικές Προοπτικές

### 5.1 Τεχνικά και ηθικά ζητήματα

Η ενσωμάτωση των εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών στη διαχείριση του ΔΠ συνοδεύεται από σημαντικές τεχνικές και ηθικές προκλήσεις που επηρεάζουν την αξιοπιστία, τη βιωσιμότητα και την αποδοχή των παρεμβάσεων στην κλινική πράξη.

Σε τεχνικό επίπεδο ζητήματα όπως η ασυμβατότητα των συσκευών, η αξιοπιστία των αισθητήρων και η σταθερότητα της σύνδεσης ειδικά σε απομακρυσμένες περιοχές παραμένουν σημαντικά εμπόδια και μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την ποιότητα των δεδομένων που λαμβάνονται οδηγώντας σε εσφαλμένη ερμηνεία και κλινικές αποφάσεις (Lazarou *et al.*, 2024). Οι φορετές συσκευές απαιτούν τακτική συντήρηση και φόρτιση, ενώ παρουσιάζουν συχνά τεχνικές δυσλειτουργίες, κατακερματισμό δεδομένων και υψηλό ποσοστό ψευδώς θετικών ειδοποιήσεων, όπως αναδείχθηκε στη μελέτη των Ming και συν., (2024). Αντίστοιχα, στη μελέτη των Abbott και συν., (2019) και Chatwin και συν., (2021), καταγράφηκαν τεχνικές δυσκολίες κατά την καθημερινή χρήση αισθητήρων, με συνέπειες στη συμμόρφωση των ασθενών και στην αποτελεσματικότητα της παρακολούθησης.

Επιπλέον, ζητήματα ποιότητας εικόνας όπως η γωνία λήψης, ο φωτισμός και η εστίαση δυσχεραίνουν την εξ αποστάσεως αξιολόγηση ελκών και υποβαθμίζουν τη διαγνωστική ακρίβεια (Chan and Lo, 2020; Nittari *et al.*, 2023). Πολλές μελέτες προειδοποιούν ότι οι φωτογραφίες μέσω κινητών δεν επαρκούν για αξιόπιστη κλινική εκτίμηση και θα πρέπει να ενσωματώνονται σε ολοκληρωμένα συστήματα τηλεϊατρικής με πλήρες ιστορικό (Netten *et al.*, 2017). Αντίστοιχα, οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης απαιτούν υψηλής ποιότητας και ερμηνεύσιμα δεδομένα για να προσφέρουν ασφαλή διάγνωση, με τις μελέτες των Sharma και συν., (2023) και Chun και Kim, (2023) να αναδεικνύουν τα προβλήματα μεροληψίας, κακής ερμηνευσιμότητας και περιορισμένης διαφάνειας των αλγορίθμων.

Σε ηθικό επίπεδο, οι προκλήσεις επικεντρώνονται στην προστασία των προσωπικών δεδομένων, στην εξασφάλιση συναίνεσης και στην ισότιμη πρόσβαση. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO, 2021) τονίζει ότι η εφαρμογή ψηφιακών τεχνολογιών υγείας πρέπει να διέπεται από αρχές διαφάνειας, λογοδοσίας και ισοτιμίας. Κρίσιμο παράγοντα αποτελεί η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων, καθώς η μετάδοση ευαίσθητων ιατρικών πληροφοριών μέσω διαδικτύου ενέχει κινδύνους παραβίασης της ιδιωτικότητας των ασθενών (Alzghaibi, 2025). Απαραίτητη θεωρείται η συμμόρφωση με κανονισμούς όπως ο οργανισμός Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPPA) και ο General Data Protection Regulation (GDPR) για την προστασία των ασθενών. Παράλληλα απαιτούνται ασφαλή δίκτυα, ισχυρές τεχνολογίες κρυπτογράφησης και αξιόπιστος εξοπλισμός για την ακριβή απομακρυσμένη παρακολούθηση του ΔΠ (Nittari *et al.*, 2023).

Η ισότιμη πρόσβαση στις τεχνολογίες υγείας επηρεάζεται συχνά από κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, τεχνολογικό αναλφαριθμητισμό ή γλωσσικά εμπόδια (Foong *et al.*, 2020) και αυτό έρχεται σε συμφωνία με μελέτες όπως των Chen και Jo Wu, (2023); Cruvinel-Júnior *και συν.*, (2024) που εστιάζουν στην ανάγκη για ψηφιακό γραμματισμό των ασθενών και την ασφάλεια των δεδομένων. Επιπρόσθετα, η ενσωμάτωση αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης στη λήψη κλινικών αποφάσεων εγείρει ηθικά διλήμματα, κυρίως λόγω ιδιωτικότητας, αδιαφάνειας στους μηχανισμούς λήψης αποφάσεων, κινδύνου μεροληψίας λόγω ατελών ή μη αντιπροσωπευτικών δεδομένων και εμπορικής εκμετάλλευσης των ιατρικών δεδομένων. Η περιορισμένη ερμηνευσιμότητα των συστημάτων αυτών μπορεί να υπονομεύσει ενδεχομένως τη σχέση εμπιστοσύνης γιατρού-ασθενή και να δημιουργήσει σύγκρουση με τις θεμελιώδεις αρχές της ιατρικής ηθικής (Hui *et al.*, 2021).

Συνεπώς, η παροχή φροντίδας εξ αποστάσεως θα πρέπει να διενεργείται με πλήρη σεβασμό στην αυτονομία του ασθενούς και την εξασφάλιση ενημερωμένης συναίνεσης παρά τις προκλήσεις που δημιουργούνται λόγω έλλειψης φυσικής παρουσίας. Η ορθή αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων θεωρείται κρίσιμη για την ασφαλή, δίκαιη και αποτελεσματική αξιοποίηση της τηλεϊατρικής στον τομέα του ΔΠ.

## 5.2 Προκλήσεις ενσωμάτωσης σε κλινική πρακτική

Η αποτελεσματικότητα πολλών εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών τεκμηριώνεται μέσα από τις τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές που εξετάστηκαν παραπάνω, ωστόσο η ενσωμάτωση τους στην καθημερινή κλινική πρακτική παραμένει περιορισμένη. Στον τομέα της τηλεϊατρικής και απομακρυσμένης παρακολούθησης οι Rasmussen *και συν.*, (2015); Smith-Strøm *και συν.*, (2018) αναδεικνύουν ότι, παρά την επιτυχία στην έκβαση, η κλινική εφαρμογή προϋποθέτει εξειδικευμένη εκπαίδευση του προσωπικού στις τεχνικές απαιτήσεις και στη διαχείριση ασθενών εξ αποστάσεως. Επιπρόσθετα, ζητήματα αποδοχής από τους ίδιους τους ασθενείς, ιδίως τους ηλικιωμένους και όσους δεν είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία, αποτελούν κρίσιμο ανασταλτικό παράγοντα, όπως επισημαίνεται από τους Firdaus *και συν.*, (2023).

Παράλληλα οι οικονομικοί φραγμοί παραμένουν υπαρκτοί περιορίζοντας σημαντικά την ενσωμάτωση των τεχνολογιών στην κλινική πρακτική και λίγες μελέτες παρέχουν ολοκληρωμένη ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας ή αξιολόγηση βιωσιμότητας σε ευρεία κλίμακα (Dardari *et al.*, 2022; Cruvinel-Júnior *et al.*, 2024;

Van Netten *et al.*, 2024). Η απουσία χρηματοδοτικών πλαισίων και πολιτικής υποστήριξης σε εθνικό επίπεδο περιορίζει τη συστηματική εφαρμογή τους.

Από την πλευρά των επαγγελματιών υγείας η πλήρης ενσωμάτωση στην κλινική πρακτική δυσχεραίνεται από έλλειψη τεχνικής υποστήριξης, φόρτο εργασίας και ανεπαρκή εκπαίδευση. Σύμφωνα με τους Perez και συν., (2022) απαιτείται μια συμμετοχική προσέγγιση στο σχεδιασμό των εργαλείων, που να λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες, τις ικανότητες και τις εμπειρίες των κλινικών χρηστών.

Η έλλειψη ενιαίων προτύπων αξιολόγησης, όπως διαφοροποίηση στα μέτρα έκβασης (χρόνος επούλωσης, ποιότητα ζωής, επίπεδα συμμόρφωσης), δυσχεραίνει περαιτέρω τη σύγκριση και την εφαρμογή των ευρημάτων (IWGDF, 2023).

Αντίστοιχες προκλήσεις διαφαίνονται και στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης. Η περιορισμένη διαλειτουργικότητα με τους ηλεκτρονικούς φακέλους υγείας, η έλλειψη επαρκών κλινικών δοκιμών και η ετερογένεια στα συστήματα ταξινόμησης και αξιολόγησης των διαβητικών ελκών (Wagner, Texas, SINBAD) καθιστούν δυσχερή την εφαρμογή των εργαλείων αυτών σε πραγματικό χρόνο (Chan and Lo, 2020; Pappachan et al., 2022). Επιπλέον, η περιορισμένη αποδοχή της τεχνητής νοημοσύνης από τους επαγγελματίες υγείας οφείλεται σε ανησυχίες σχετικά με την αξιοπιστία των μοντέλων και την απουσία μηχανισμών αξιολόγησης σε κλινικές συνθήκες.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO, 2021) τονίζει την απουσία σαφούς ρυθμιστικού πλαισίου για την πιστοποίηση, αποζημίωση και ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στην υγειονομική περίθαλψη. Η έλλειψη αυτής της θεσμικής υποστήριξης συνιστά κρίσιμο εμπόδιο για τη μαζική υιοθέτηση και την κλιμάκωση των παρεμβάσεων.

## 5.3 Καινοτομίες και μελλοντικές κατευθύνσεις

Τα διαθέσιμα επιστημονικά δεδομένα υποδεικνύουν ότι το μέλλον των εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών κατευθύνεται προς τα εξατομικευμένα, συνδυαστικά, πολυαισθητηριακά συστήματα φροντίδας.

Οι πρόσφατες εξελίξεις στις φορητές και κινητές τεχνολογίες δείχνουν να είναι πολλά υποσχόμενες στη μέτρηση, ρύθμιση των πελματιαίων πιέσεων στην πρώιμη ανίχνευση φλεγμονών και τελικά στη βελτίωση της πρόγνωσης και της ποιότητας ζωής των ασθενών. Ταυτόχρονα, με την αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης και των αυτοματοποιημένων αλγορίθμων μηχανικής μάθησης ενισχύεται η δυνατότητα άμεσης ανατροφοδότησης και ειδοποιήσεων σε πραγματικό χρόνο, ενδυναμώνοντας τη θέση

του ασθενούς ως ενεργό συμμετέχοντα στη φροντίδα του. Οι συσκευές μπορούν να μεταδίδουν αποτελέσματα στους επαγγελματίες υγείας σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας έτσι εξατομικευμένες παρεμβάσεις με βάση τις ανάγκες του κάθε ασθενούς.

Σε αυτή την κατεύθυνση οι μελέτες των Abbott και συν., (2019) και Chatwin και συν., (2021), επιβεβαιώνουν τη δυναμική των έξυπνων πελμάτων για την πρόληψη διαβητικών ελκών μέσω ελέγχου των πιέσεων, ενώ οι Skafjeld και συν., (2015) και Van Netten και συν., (2024) ανέδειξαν τη χρησιμότητα της καθημερινής θερμομέτρησης στην έγκαιρη ανίχνευση υποτροπών. Επιπλέον, η μελέτη των Sharma *et al.*, (2023) αποδεικνύει τη δυνατότητα της τεχνητής νοημοσύνης να συνεισφέρει σε ακριβέστερες προβλέψεις επούλωσης και κινδύνου εμφάνισης ελκών, καθιστώντας εφικτή τη στοχευμένη προληπτική παρέμβαση.

Οι μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες θα πρέπει να στραφούν στην ανάπτυξη ολιστικών συνδυασμένων συστημάτων που ενσωματώνουν θερμομετρικά, κινησιολογικά και συμπεριφορικά δεδομένα σε μια ενιαία πλατφόρμα, ώστε να αξιοποιηθούν οι προαναφερθείσες καινοτομίες. Η σύνθεση αυτών των πληροφοριών θα επιτρέπει την ολοκληρωμένη αξιολόγηση της κατάστασης του ασθενούς και θα διευκολύνει την προσαρμοσμένη παρέμβαση σε πραγματικό χρόνο.

Παράλληλα, θεωρείται αναγκαία η διενέργεια πολυκεντρικών, τυφλών και μακροχρόνιων τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών με ενοποιημένα μέτρα έκβασης για την τεκμηρίωση κόστους αποτελεσματικότητας (IWGDF, 2023). Εξίσου κρίσιμη θεωρείται η προσαρμογή των τεχνολογιών αυτών στις ανάγκες ευάλωτων ή περιθωριοποιημένων ομάδων πληθυσμού, με στόχο τη διασφάλιση ισότιμης πρόσβασης στις καινοτομίες και να αποφευχθούν ανισότητες στην υγειονομική φροντίδα.

## Κεφάλαιο 6 Συμπεράσματα και Συστάσεις

### 6.1 Κύρια ευρήματα της ανασκόπησης

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση ανέλυσε 20 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές που αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα των εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών για τη διαχείριση του ΔΠ. Παράλληλα, εντοπίστηκαν εμπόδια στην ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών στην κλινική πρακτική.



Τα κύρια ευρήματα καταδεικνύουν την ποικιλομορφία και τη δυναμική των παρεμβάσεων από συσκευές με αισθητήρες θερμοκρασίας και πίεσης, τηλεϊατρικά πρωτόκολλα και εφαρμογές κινητών τηλεφώνων, έως και τεχνητή νοημοσύνη για αξιολόγηση ελκών. Συνολικά οι παρεμβάσεις έδειξαν την επίδραση τους στην πρόληψη των διαβητικών ελκών, στη βελτίωση της συμμόρφωσης και της αυτοδιαχείρισης, καθώς και στην επιτάχυνση της επούλωσης.

Η τηλεϊατρική και η απομακρυσμένη παρακολούθηση ανέδειξαν δυνατότητες μείωσης των υποτροπών και της ανάγκης για νοσηλεία, υπό την προϋπόθεση ενεργού εμπλοκής επαγγελματιών υγείας. Αντίστοιχα, οι εφαρμογές κινητών τηλεφώνων και οι φορετές συσκευές όπως αισθητήρες πίεσης και θερμοκρασίας, απέδειξαν τη χρησιμότητά τους ως εργαλεία υποστήριξης της καθημερινής φροντίδας και της έγκαιρης ανίχνευσης κινδύνου εμφάνισης διαβητικού έλκους, με την προϋπόθεση υψηλού βαθμού συμμόρφωσης των ασθενών.

Οι παρεμβάσεις εκπαίδευσης μέσω ψηφιακών εργαλείων, είτε με χρήση πολυμέσων είτε μέσω διαδραστικών εφαρμογών, ενίσχυσαν τη γνώση, την αυτό-αποτελεσματικότητα και την πρόληψη επιπλοκών. Ακόμη, οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης, παρότι βρίσκονται ακόμη σε πρώιμο στάδιο, αναδείχθηκαν ως ελπιδοφόρα μέσα για την αυτόματη ανάλυση, πρόγνωση και αξιολόγηση ελκών απαιτώντας όμως περαιτέρω μελέτη σε πραγματικά κλινικά περιβάλλοντα.

Καθοριστικός παράγοντας για την επιτυχία όλων των παρεμβάσεων αποτέλεσε η συμμόρφωση των ασθενών, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για σχεδιασμό φιλικών, κατανοητών και υποστηρικτικών λύσεων. Οι μελέτες συμφωνούν ότι τεχνολογίες που είναι εύχρηστες, εξατομικευμένες και ενσωματωμένες στην καθημερινή φροντίδα, ενισχύουν την αποδοχή και την αποτελεσματικότητα. Τέλος, τονίζεται η ανάγκη για συνεχή εκπαίδευση και υποστήριξη των ασθενών και των επαγγελματιών υγείας.

## 6.2 Προτάσεις για βελτίωση της φροντίδας του διαβητικού ποδιού

Με βάση τα ευρήματα της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης, κρίνεται απαραίτητη η πολυεπίπεδη ενίσχυση της φροντίδας του ΔΠ μέσω της συστηματικής ενσωμάτωσης ψηφιακών τεχνολογιών σε όλα τα στάδια πρόληψης, παρακολούθησης και θεραπείας.

Καταρχάς, η καθιέρωση και η ένταξη της απομακρυσμένης παρακολούθησης εντός των εθνικών συστημάτων υγείας μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην έγκαιρη ανίχνευση επιπλοκών, στη μείωση των μετακινήσεων και στην αποσυμφόρηση των υπηρεσιών υγείας. Ωστόσο, η ενσωμάτωσή της θα πρέπει να συνοδεύεται από συνολικό σχεδιασμό φροντίδας του διαβήτη, συμπεριλαμβανομένου του γλυκαιμικού ελέγχου και της διαχείρισης συνοσηροτήτων.

Στη συνέχεια, είναι αναγκαία η ανάπτυξη απλών και φιλικών προς τον χρήστη εφαρμογών κινητών τηλεφώνων, προσβάσιμων ακόμη και σε τεχνολογικά μη εξοικειωμένους πληθυσμούς. Οι εφαρμογές αυτές θα πρέπει να παρέχουν εκπαίδευση, ειδοποιήσεις, καταγραφή δεδομένων και ανατροφοδότηση, ώστε να ενισχύσουν την αυτοφροντίδα και τη συμμόρφωση των ασθενών.

Συγχρόνως, η ενίσχυση της εκπαίδευσης μέσω διαδραστικών εφαρμογών ψηφιακών εργαλείων και η συνεχής υποστήριξη από επαγγελματίες υγείας αποτελούν πυλώνα για τη μακροπρόθεσμη πρόληψη των επιπλοκών.

Στο πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης παρά τις προοπτικές της, προτείνεται να εφαρμόζεται με προσοχή, διαφάνεια και θεσμική εποπτεία, τηρώντας δεοντολογικά και νομικά πρότυπα.

Η διαλειτουργικότητα με τα συστήματα ηλεκτρονικών φακέλων υγείας θεωρείται κρίσιμη για την ασφαλή και αποτελεσματική παρακολούθηση. Επίσης, προτείνεται η εκπαίδευση επαγγελματιών και ασθενών στη χρήση των ψηφιακών εργαλείων αποτελεί βασικό προαπαιτούμενο για την επιτυχή υιοθέτηση.

Τέλος, απαιτούνται σαφείς πολιτικές χρηματοδότησης και αποζημίωσης από τους ασφαλιστικούς φορείς, όπως και η δημιουργία κανονιστικών πλαισίων για την ασφαλή χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών, σύμφωνα με τις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO, 2021).

Συμπερασματικά, η επιτυχής εφαρμογή των παραπάνω εξαρτάται από τον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό των τεχνολογιών, τη ενεργή συμμετοχή των ασθενών στη λήψη αποφάσεων και τη δημιουργία προσβάσιμων, κατανοητών και υποστηρικτικών ψηφιακών περιβαλλόντων.

## 6.3 Συστάσεις για μελλοντική έρευνα

Από την ανασκόπηση προέκυψαν πολλαπλές ερευνητικές ευκαιρίες στον τομέα των εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνιών για τη διαχείριση του διαβητικού ποδιού. Η μελλοντική έρευνα οφείλει να επικεντρωθεί στη διεξαγωγή πολυκεντρικών,

μακροχρόνιων τυχαιοποιημένων μελετών σε διάφορα επίπεδα του συστήματος υγείας με ενιαία μέτρα έκβασης, που να αξιολογούν όχι μόνο την κλινική αποτελεσματικότητα, αλλά και τη συμμόρφωση, την αποδοχή και την ποιότητα ζωής. Η υιοθέτηση ενιαίων και τυποποιημένων δεικτών έκβασης είναι απαραίτητη για τη συγκρισιμότητα και τη μετα-ανάλυση αποτελεσμάτων. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί σε ευάλωτους πληθυσμούς και σε ρεαλιστικές συνθήκες εφαρμογής, ώστε να διασφαλιστεί η ισότητα στη φροντίδα και η εξωτερική εγκυρότητα.

Η αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης αναδύεται στις μέρες μας ως ένας ανερχόμενος και πολλά υποσχόμενος τομέας. Εντούτοις, απαιτείται περαιτέρω τεκμηρίωση αναφορικά με την αξιοπιστία και την ακρίβεια των αλγόριθμων, την ηθική χρήση των δεδομένων και τη δυνατότητα ενσωμάτωσης της στην καθημερινή κλινική πρακτική για να ενισχυθεί η εμπιστοσύνη και η αποδοχή τους από το επαγγελματίες υγείας και τους ασθενείς.

Ακόμη, οι μελλοντικές μελέτες οφείλουν να εξετάσουν τη διαλειτουργικότητα των ψηφιακών εργαλείων με τα συστήματα ηλεκτρονικών φακέλων για την ολιστική και ασφαλή παρακολούθηση, καθώς και την οικονομική βιωσιμότητα και θεσμική ενσωμάτωση των καινοτομιών για να διασφαλισθεί η μακροχρόνια εφαρμογή τους τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα υγείας.

Συμπερασματικά, η διαχείριση του ΔΠ αποτελεί μια σύνθετη πρόκληση που δεν περιορίζεται μόνο στην ιατρική φροντίδα, αλλά απαιτεί και την ενίσχυση της καθημερινής ζωής των ασθενών μέσω πρακτικών και εφαρμόσιμων λύσεων. Οι ψηφιακές τεχνολογίες που εξετάστηκαν στην παρούσα εργασία αναδεικνύουν τον ρόλο της καινοτομίας στη βελτίωση της πρόληψης, της έγκαιρης παρέμβασης, της ασφάλειας και της ποιότητας ζωής. Ωστόσο, η επιτυχία τους εξαρτάται από την ενσωμάτωση τους στην καθημερινή φροντίδα και την ευρύτερη αποδοχή από τους ασθενείς και τους επαγγελματίες υγείας, καθώς και από το σωστό σχεδιασμό, τους στόχους και την σωστή τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων τους. Για να αξιοποιηθούν όμως ουσιαστικά αυτές οι δυνατότητες, απαιτείται συστηματική συνεργασία μεταξύ επαγγελματιών υγείας, ερευνητών, ασθενών και φορέων χάραξης πολιτικής. Η τεχνολογία αποτελεί το εργαλείο, ενώ ο τελικός στόχος παραμένει αμετάβλητος: η ουσιαστική υποστήριξη των ασθενών, η προστασία των κάτω άκρων και τελικά η διάσωση ζωών.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Abbott, C.A., Chatwin, K.E., Foden, P., Hasan, A.N., Sange, C., Rajbhandari, S.M., Reddy, P.N., Vileikyte, L., Bowling, F.L., Boulton, A.J.M. and Reeves, N.D. (2019) 'Innovative intelligent insole system reduces diabetic foot ulcer recurrence at plantar sites: a prospective, randomised, proof-of-concept study', *The Lancet Digital Health*, 1(6), pp. e308–e318. Available at: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(19\)30128](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30128)
- Aberer, F., Hochfellner, D.A. and Mader, J.K. (2021) 'Application of Telemedicine in Diabetes Care: The Time is Now', *Diabetes Therapy*, 12(3), pp. 629–639. Available at: <https://doi.org/10.1007/s13300-020-00996-7>.
- Alavi, A., Sibbald, R.G., Mayer, D., Goodman, L., Botros, M., Armstrong, D.G., Woo, K., Boeni, T., Ayello, E.A. and Kirsner, R.S. (2014) 'Diabetic foot ulcers: Part I. Pathophysiology and prevention', *Journal of the American Academy of Dermatology*. Mosby Inc., pp. 1.e1-1.e18. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2013.06.055>.
- Alkhalefah, S., AlTuraiki, I. and Altwaijry, N. (2025) 'Advancing Diabetic Foot Ulcer Care: AI and Generative AI Approaches for Classification, Prediction, Segmentation, and Detection', *Healthcare*, 13(6), p. 648. Available at: <https://doi.org/10.3390/healthcare13060648>.
- Alzghaibi, H. (2025) 'Adoption barriers and facilitators of wearable health devices with AI integration: a patient-centred perspective', *Frontiers in Medicine*, 12. Available at: <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1557054>.
- Amin, N. and Doupis, J. (2016) 'Diabetic foot disease: From the evaluation of the “foot at risk” to the novel diabetic ulcer treatment modalities', *World Journal of Diabetes*, 7(7), p. 153. Available at: <https://doi.org/10.4239/wjd.v7.i7.153>.
- Anderson, J.P., Parikh, J.R., Shenfeld, D.K., Ivanov, V., Marks, C., Church, B.W., Laramie, J.M., Mardekian, J., Piper, B.A., Willke, R.J. and Rublee, D.A. (2016) 'Reverse Engineering and Evaluation of Prediction Models for Progression to Type 2 Diabetes: An Application of Machine Learning Using Electronic Health Records', *Journal of Diabetes Science and Technology*, 10(1), pp. 6–18. Available at: <https://doi.org/10.1177/1932296815620200>.
- Armstrong, D.G., Boulton, A.J.M. and Bus, S.A. (2017) 'Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence', *New England Journal of Medicine*, 376(24), pp. 2367–2375. Available at: <https://doi.org/10.1056/nejmra1615439>.

- Armstrong, D.G., Swerdlow, M.A., Armstrong, A.A., Conte, M.S., Padula, W. V. and Bus, S.A. (2020) 'Five year mortality and direct costs of care for people with diabetic foot complications are comparable to cancer', *Journal of Foot and Ankle Research*. BioMed Central Ltd. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13047-020-00383-2>.
- Armstrong, D.G., Tan, T.W., Boulton, A.J.M. and Bus, S.A. (2023) 'Diabetic Foot Ulcers: A Review', *JAMA*. American Medical Association, pp. 62–75. Available at: <https://doi.org/10.1001/jama.2023.10578>.
- Basatneh, R., Najafi, B. and Armstrong, D.G. (2018) 'Health Sensors, Smart Home Devices, and the Internet of Medical Things: An Opportunity for Dramatic Improvement in Care for the Lower Extremity Complications of Diabetes.', *Journal of diabetes science and technology*, 12(3), pp. 577–586. Available at: <https://doi.org/10.1177/1932296818768618>.
- Boulton, A.J.M. (2013) 'The pathway to foot ulceration in diabetes', *Medical Clinics of North America*, pp. 775–790. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2013.03.007>.
- Brocco, E., Ninkovic, S., Marin, M., Whisstock, C., Bruseghin, M., Boschetti, G., Viti, R., Forlini, W. and Volpe, A. (2018) 'Diabetic foot management: Multidisciplinary approach for advanced lesion rescue', *Journal of Cardiovascular Surgery*. Edizioni Minerva Medica, pp. 670–684. Available at: <https://doi.org/10.23736/S0021-9509.18.10606-9>.
- Bus, Sicco A, Armstrong, D.G., Crews, R.T., Gooday, C., Jarl, G., Kirketerp-Moller, K., Viswanathan, V. and Lazzarini, P.A. (2024) 'Guidelines on offloading foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2023 update).', *Diabetes/metabolism research and reviews*, 40(3), p. e3647. Available at: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3647>.
- Bus, S.A., Lavery, L.A., Monteiro-Soares, M., Rasmussen, A., Raspovic, A., Sacco, I.C.N. and van Netten, J.J. (2020) 'Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update)', *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 36(S1). Available at: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3269>.
- Bus, Sicco A., Sacco, I.C.N., Monteiro-Soares, M., Raspovic, A., Paton, J., Rasmussen, A., Lavery, L.A. and van Netten, J.J. (2024) 'Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2023 update)', *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 40(3). Available at: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3651>.
- Bus, S.A., Stegge, W.B.A. De, Baal, J.G. Van, Busch-Westbroek, T.E., Nollet, F. and Netten, J.J. Van (2021) 'Effectiveness of at-home skin temperature monitoring in

reducing the incidence of foot ulcer recurrence in people with diabetes: A multicenter randomized controlled trial (DIATEMP)', *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 9(1). Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2021-002392>.

Cassidy, B., Reeves, N.D., Pappachan, J.M., Gillespie, D., O'Shea, C., Rajbhandari, S., Maiya, A.G., Frank, E., Boulton, A.J., Armstrong, D.G., Najafi, B., Wu, J., Kochhar, R.S. and Yap, M.H. (2021) 'The DFUC 2020 Dataset: Analysis Towards Diabetic Foot Ulcer Detection', *touchREVIEWS in Endocrinology*, 17(1), p. 5. Available at: <https://doi.org/10.17925/EE.2021.17.1.5>.

Chan, K.S. and Lo, Z.J. (2020) 'Wound assessment, imaging and monitoring systems in diabetic foot ulcers: A systematic review', *International Wound Journal*, 17(6), pp. 1909–1923. Available at: <https://doi.org/10.1111/iwj.13481>.

Charles, D., Gabriel, M. and Furukawa, M.F. (2014) 'Adoption of Electronic Health Record Systems among U.S. Non-federal Acute Care Hospitals: 2008-2013'.

Chatwin, K.E., Abbott, C.A., Rajbhandari, S.M., Reddy, P.N., Bowling, F.L., Boulton, A.J.M. and Reeves, N.D. (2021) 'An intelligent insole system with personalised digital feedback reduces foot pressures during daily life: An 18-month randomised controlled trial.', *Diabetes research and clinical practice*, 181, p. 109091. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.109091>.

Chen, S.-M. and Jo Wu, C.-J. (2023) 'Investigating the effects of digital foot self-management program on enhancing self-efficacy and self-care behavior among community-dwelling older adults with type 2 diabetes: A randomized controlled trial.', *Digital health*, 9, p. 20552076231220790. Available at: <https://doi.org/10.1177/20552076231220791>.

Chun, J.-W. and Kim, H.-S. (2023) 'The Present and Future of Artificial Intelligence-Based Medical Image in Diabetes Mellitus: Focus on Analytical Methods and Limitations of Clinical Use.', *Journal of Korean medical science*, 38(31), p. e253. Available at: <https://doi.org/10.3346/jkms.2023.38.e253>.

Critical Appraisal Skills Programme (2024). CASP (Randomised Controlled Trials (RCTs) Checklist). [online] Available at: [<https://casp-uk.net/casp-checklists/CASP-checklist-randomised-controlled-trials-RCT-2024.pdf>]. Accessed: [15 January 2025].

Cruvinel-Júnior, R.H., Ferreira, J.S.S.P., Veríssimo, J.L., Monteiro, R.L., Silva, É.Q., Suda, E.Y. and Sacco, I.C.N. (2024) 'Affordable web-based foot–ankle exercise program proves effective for diabetic foot care in a randomized controlled trial with

economic evaluation', *Scientific Reports*, 14(1). Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-67176-6>.

Dabó, S.G., Brandão, M.G.S.A., Araújo, T.M. de, Frota, N.M. and Veras, V.S. (2020) 'Digital technologies in the prevention of diabetic foot: a review on mobile applications', *ESTIMA, Brazilian Journal of Enterostomal Therapy* [Preprint]. Available at: [https://doi.org/10.30886/estima.v18.870\\_in](https://doi.org/10.30886/estima.v18.870_in).

Dardari, D., Bobony, E., Orlando, L., Penfornis, A., Franc, S., Bouly, M. and Charpentier, G. (2022) 'Telepied Assessment of Diabetic Foot Ulcer Care via Telemedicine versus Conventional Follow-Up', *Diabetes Technology & Therapeutics*, 24, pp. A122–A122.

Dixon, D. and Edmonds, M. (2023) 'The Diabetic Foot, Its Complications, Role of Technology in Evidence-Based Management', in *Chronic Wound Management: The Significance of Evidence and Technology*, pp. 45–66. Available at: [https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85208326630&doi=10.1007%2f978-3-031-26110-7\\_3&partnerID=40&md5=b447bddc5114ab7b342a61dd8db6c223](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85208326630&doi=10.1007%2f978-3-031-26110-7_3&partnerID=40&md5=b447bddc5114ab7b342a61dd8db6c223).

*Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: WHO Guidance* (2021). World Health Organization.

Firdaus, M.K.Z.H., Jittanoon, P., Boonyasopun, U. and Hasan, M.K.C. (2023) 'The effect of mHealth program on behavior modification and health outcomes among patients with diabetes: A randomized controlled trial study', *Belitung Nursing Journal*, 9(5), pp. 437–447. Available at: <https://doi.org/10.33546/bnj.2664>.

Foong, H.F., Kyaw, B.M., Upton, Z. and Tudor Car, L. (2020) 'Facilitators and barriers of using digital technology for the management of diabetic foot ulcers: A qualitative systematic review', *International Wound Journal*, 17(5), pp. 1266–1281. Available at: <https://doi.org/10.1111/iwj.13396>.

Formosa, C., Chockalingam, N., Papanas, N. and Gatt, A. (2024) 'Diabetic Foot Screening Guidelines and the Role of Artificial Intelligence: Time to Turn the Tide!', *International Journal of Lower Extremity Wounds* [Preprint]. SAGE Publications Inc. Available at: <https://doi.org/10.1177/15347346241234421>.

Golledge, J, Fernando, M., Lazzarini, P., Najafi, B. and Armstrong, D.G. (2020) 'The potential role of sensors, wearables and telehealth in the remote management of diabetes-related foot disease', *Sensors (Switzerland)*, 20(16), pp. 1–15. Available at: <https://doi.org/10.3390/s20164527>.

*Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes IWGDF 2023 update* (2023). Available at: [www.iwgdfguidelines.org](http://www.iwgdfguidelines.org).

Heitzman, J. (2010) *Foot Care for Patients with Diabetes, Topics in Geriatric Rehabilitation*.

Hamine, S., Gerth-Guyette, E., Faulx, D., Green, B.B. and Ginsburg, A.S. (2015) 'Impact of mHealth chronic disease management on treatment adherence and patient outcomes: a systematic review'. *Journal of Medical Internet Research*, 17(2), e52. doi:10.2196/jmir.3951.

Hellstrand Tang, U., Tranberg, R., Sundberg, L. and Scandurra, I. (2024) 'How do patients and healthcare professionals experience foot examinations in diabetes care? - A randomised controlled study of digital foot examinations versus traditional foot examinations.', *BMC health services research*, 24(1), p. 1387. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11674-w>.

Hochlenert, D., Bogoclu, C., Cremanns, K., Gierschner, L., Ludmann, D., Mertens, M., Tromp, T., Weggen, A. and Otten, H. (2023) 'Sensor-Assisted Wound Therapy in Plantar Diabetic Foot Ulcer Treatment: A Randomized Clinical Trial', *Journal of Diabetes Science and Technology* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1177/19322968231213095>.

Hui, A.T., Ahn, S.S., Lye, C.T. and Deng, J. (2021) 'Ethical Challenges of Artificial Intelligence in Health Care: A Narrative Review', *Ethics in Biology, Engineering and Medicine: An International Journal*, 12(1), pp. 55–71. Available at: <https://doi.org/10.1615/ethicsbiologyengmed.2022041580>.

Iversen, M.M., Igland, J., Smith-Strøm, H., Østbye, T., Tell, G.S., Skeie, S., Cooper, J.G., Peyrot, M. and Graue, M. (2020) 'Effect of a telemedicine intervention for diabetes-related foot ulcers on health, well-being and quality of life: secondary outcomes from a cluster randomized controlled trial (DiaFOTo)', *BMC endocrine disorders*, 20(1), p. 157. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12902-020-00637-x>.

de Jesus Bof Vêscovi, S., Caniçali Primo, C., Cristo Sant, H., Edla de Oliveira Bringuete, M., Vargas Rohr, R., Nascimento do Prado, T., Diniz Silveira Bicudo, S. and de Jesus Bof Vêscovi Rua José, S. (2017) 'Mobile application for evaluation of feet in people with diabetes mellitus Aplicativo móvel para avaliação dos pés de pessoas com diabetes mellitus', 30(6), pp. 607–620. Available at: <https://doi.org/10.1590/1982>.

Jones, N.J. and Harding, K. (2015) '2015 International Working Group on the Diabetic Foot Guidance on the prevention and management of foot problems in diabetes',



*International Wound Journal*, pp. 373–374. Available at: <https://doi.org/10.1111/iwj.12475>.

Kaselimi, M., Protopapadakis, E., Doulamis, A. and Doulamis, N. (2022) ‘A review of non-invasive sensors and artificial intelligence models for diabetic foot monitoring.’, *Frontiers in physiology*, 13, p. 924546. Available at: <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.924546>.

Kim, R.B., Gryak, J., Mishra, A., Cui, C., Soroushmehr, S.M.R., Najarian, K. and Wrobel, J.S. (2020) ‘Utilization of smartphone and tablet camera photographs to predict healing of diabetes-related foot ulcers.’, *Computers in biology and medicine*, 126, p. 104042. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.compbimed.2020.104042>.

Kontodimopoulos, N., Veniou, A., Tentolouris, N. and Niakas, D. (2016) *Validity and reliability of the Greek version of the Diabetic Foot Ulcer Scale-Short Form (DFS-SF)*.

Kumar Tripathi, B. and Srivastava, A.K. (2006) *Diabetes mellitus: Complications and therapeutics*. Available at: <http://www.medscimonit.com/abstract/index/idArt/452216>.

Lazarou, I., Fiska, V., Mpaltadoros, L., Tsaopoulos, D., Stavropoulos, T.G., Nikolopoulos, S., Dafoulas, G.E., Dailiana, Z., Bargiota, A. and Kompatsiaris, I. (2024) ‘Stepping Forward: A Scoping Systematic Literature Review on the Health Outcomes of Smart Sensor Technologies for Diabetic Foot Ulcers’, *Sensors*, 24(6). Available at: <https://doi.org/10.3390/S24062009>.

Lazo-Porras, M., Bernabe-Ortiz, A., Taype-Rondan, A., Gilman, R.H., Malaga, G., Manrique, H., Neyra, L., Calderon, J., Pinto, M., Armstrong, D.G., Montori, V.M. and Miranda, J.J. (2020) ‘Foot thermometry with mHeath-based supplementation to prevent diabetic foot ulcers: A randomized controlled trial.’, *Wellcome open research*, 5, p. 23. Available at: <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.15531.2>.

Lee, J.A., Choi, M., Lee, S.A. and Jiang, N. (2018) ‘Effective behavioral intervention strategies using mobile health applications for chronic disease management: A systematic review’, *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 18(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s12911-018-0591-0>.

Linares-Espinós, E., Hernández, V., Domínguez-Escrig, J.L., Fernández-Pello, S., Hevia, V., Mayor, J., Padilla-Fernández, B. and Ribal, M.J. (2018) ‘Methodology of a systematic review’, *Actas Urológicas Españolas (English Edition)*, 42(8), pp. 499–506. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.acuroe.2018.07.002>.

- Lovic, D., Piperidou, A., Zografou, I., Grassos, H., Pittaras, A. and Manolis, A. (2019) 'The Growing Epidemic of Diabetes Mellitus', *Current Vascular Pharmacology*, 18(2), pp. 104–109. Available at: <https://doi.org/10.2174/1570161117666190405165911>.
- Mamlin, B.W. and Tierney, W.M. (2016) 'The Promise of Information and Communication Technology in Healthcare: Extracting Value from the Chaos', *American Journal of the Medical Sciences*, 351(1), pp. 59–68. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2015.10.015>.
- Manocchia, A. (no date) *Telehealth: Enhancing Care through Technology*. Available at: <https://www.globenewswire>.
- Marques, A.D.B., Moreira, T.M.M., Mourão, L.F., Florêncio, R.S., Cestari, V.R.F., Garces, T.S. and Bruno, N.A. (2023) 'Mobile Application for Adhering to Diabetic Foot Self-care: Randomized Controlled Clinical Trial.', *Computers, informatics, nursing : CIN*, 41(11), pp. 877–883. Available at: <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000001024>.
- Mayfield, J.A., Reiber, G.E., Sanders, L., Janisse, D. and Pogach, L.M. (1998) *Preventive Foot Care in People With Diabetes*. Available at: <http://diabetesjournals.org/care/article-pdf/21/12/2161/585667/21-12-2161.pdf>.
- McGill, M., Constantino, M. and Yue, D.K. (2000) 'Integrating telemedicine into a National Diabetes Footcare Network', *Practical Diabetes International*, 17(7), pp. 235–238. Available at: [https://doi.org/10.1002/1528-252X\(200010\)17:7<235::AID-PDI101>3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/1528-252X(200010)17:7<235::AID-PDI101>3.0.CO;2-H).
- Ming, A., Alhajjar, A., Walter, I., Piehler, C., Hoetzsch, J., Leuckert, M., Clemens, V., Petrow, A., Siddiquee, I.M., Scurt, F.G., Isermann, B. and Mertens, P.R. (2024) 'Telemedical Monitoring of Plantar Temperature in Diabetic Patients at Risk of Foot Ulcers.', *Deutsches Arzteblatt international*, 121(1), pp. 9–16. Available at: <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2023.0229>.
- Minty, E., Bray, E., Bachus, C.B., Everett, B., Smith, K.M., Matijevich, E., Hajizadeh, M., Armstrong, D.G. and Liden, B. (2023) 'Preventative Sensor-Based Remote Monitoring of the Diabetic Foot in Clinical Practice.', *Sensors (Basel, Switzerland)*, 23(15). Available at: <https://doi.org/10.3390/s23156712>.
- Moradi, A., Alavi, S.M., Salimi, M., Noughjah, S. and Shahvali, E.A. (2019) 'The effect of short message service (SMS) on knowledge and preventive behaviors of diabetic foot ulcer in patients with diabetes type 2.', *Diabetes & metabolic syndrome*, 13(2), pp. 1255–1260. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2019.01.051>.

- Muka, T., Glisic, M., Milic, J., Verhoog, S., Bohlius, J., Bramer, W., Chowdhury, R. and Franco, O.H. (2020) 'A 24-step guide on how to design, conduct, and successfully publish a systematic review and meta-analysis in medical research', *European Journal of Epidemiology*, 35(1), pp. 49–60. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10654-019-00576-5>.
- Muralidharan, S., Ranjani, H., Anjana, R., Allender, S. and Mohan, V. (2017) 'Mobile health technology in the prevention and management of Type 2 diabetes', *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. Medknow Publications, pp. 334–340. Available at: [https://doi.org/10.4103/ijem.IJEM\\_407\\_16](https://doi.org/10.4103/ijem.IJEM_407_16).
- Najafi, B. and Mishra, R. (2021) 'Harnessing digital health technologies to remotely manage diabetic foot syndrome: A narrative review', *Medicina (Lithuania)*. MDPI AG. Available at: <https://doi.org/10.3390/medicina57040377>.
- Van Netten, J.J., Aan De Stegge, W.B., Dijkgraaf, M.G.W. and Bus, S.A. (2024) 'Cost-effectiveness of temperature monitoring to help prevent foot ulcer recurrence in people with diabetes: A multicenter randomized controlled trial', *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 40(4). Available at: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3805>.
- van Netten, J.J., Seng, L., Lazzarini, P.A., Warnock, J. and Ploderer, B. (2019) 'Reasons for (non-)adherence to self-care in people with a diabetic foot ulcer', *Wound Repair and Regeneration*, 27(5), pp. 530–539. Available at: <https://doi.org/10.1111/wrr.12728>.
- Veazie, S., Winchell, K., Gilbert, J., Paynter, R., Ivlev, I., Eden, K.B., Nussbaum, K., Weiskopf, N., Guise, J.M. and Helfand, M. (2018) Rapid evidence review of mobile applications for self-management of diabetes. *Journal of General Internal Medicine*, 33(7), pp.1167–1176. doi:10.1007/s11606-018-4410-1.
- Netten, J.J.V., Clark, D., Lazzarini, P.A., Janda, M. and Reed, L.F. (2017) 'The validity and reliability of remote diabetic foot ulcer assessment using mobile phone images', *Scientific Reports*, 7(1). Available at: <https://doi.org/10.1038/S41598-017-09828-4>.
- Nittari, G., Ricci, G., Savva, D., Gibelli, F., Bailo, P., Ausania, F. and De Leo, D. (2023) 'Telemedicine in diabetic ulcer management: A pilot study with exploration of medico-legal aspects', *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 33(11), pp. 2280–2286. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2023.07.021>.
- Ohura, N., Mitsuno, R., Sakisaka, M., Terabe, Y., Morishige, Y., Uchiyama, A., Okoshi, T., Shinji, I. and Takushima, A. (2019) 'Convolutional neural networks for

wound detection: The role of artificial intelligence in wound care’, *Journal of Wound Care*, 28, pp. S13–S24. Available at: <https://doi.org/10.12968/jowc.2019.28.sup10.s13>.

Oropallo, A., Lantis, J., Martin, A., Rubaiay, A. Al and Wang, N. (2021) ‘Wound care during the COVID-19 pandemic: improving outcomes through the integration of telemedicine. —’, *Journal of wound care*, 30(Sup2), pp. S12–S17. Available at: <https://doi.org/10.12968/jowc.2021.30.Sup2.S12>.

Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P. and Moher, D. (2021) ‘The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews’, *The BMJ*. BMJ Publishing Group. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.

Pamungkas, R.A., Usman, A.M., Chamroonsawasdi, K. and Abdurasyid (2022) ‘A smartphone application of diabetes coaching intervention to prevent the onset of complications and to improve diabetes self-management: A randomized control trial’, *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 16(7). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2022.102537>.

Pappachan, J.M., Cassidy, B., Fernandez, C.J., Chandrabalan, V. and Yap, M.H. (2022) ‘The role of artificial intelligence technology in the care of diabetic foot ulcers: the past, the present, and the future.’, *World journal of diabetes*, 13(12), pp. 1131–1139. Available at: <https://doi.org/10.4239/wjd.v13.i12.1131>.

Patel, V., Reed, M.E. and Grant, R.W. (2015) ‘Electronic health records and the evolution of diabetes care: A narrative review’, *Journal of Diabetes Science and Technology*. SAGE Publications Inc., pp. 676–680. Available at: <https://doi.org/10.1177/1932296815572256>.

Perez, H., Neubauer, N., Marshall, S., Philip, S., Miguel-Cruz, A. and Liu, L. (2022) ‘Barriers and Benefits of Information Communication Technologies Used by Health Care Aides’, *Applied Clinical Informatics*. Georg Thieme Verlag, pp. 270–286. Available at: <https://doi.org/10.1055/s-0042-1743238>.

Polychronis, G., Noula, M., Petrou, C. and Roupas, Z. (2024) ‘Evaluation of mHealth interventions in wound care: A systematic review highlighting the involvement of informal caregivers’, *Frontiers in Health Informatics*, 13. Available at: <https://doi.org/10.30699/fhi.v13i0.615>.

- Prestes, O.M., Amaral, F.C.F., Nakano, L.C.U., Trevisani, V.F.M., Lopes, R.D., Amorim, J.E. and Flumignan, R.L.G. (2021) 'Telemedicine for the treatment of foot ulcers in people with diabetes', *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021(10). Available at: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD014652>.
- Prompers, L., Huijberts, M., Apelqvist, J., Jude, E., Piaggese, A., Bakker, K., Edmonds, M., Holstein, P., Jirkovska, A., Mauricio, D., Ragnarson Tennvall, G., Reike, H., Spraul, M., Uccioli, L., Urbancic, V., Van Acker, K., Van Baal, J., Van Merode, F. and Schaper, N. (2007) 'High prevalence of ischaemia, infection and serious comorbidity in patients with diabetic foot disease in Europe. Baseline results from the Eurodiale study', *Diabetologia*, 50(1), pp. 18–25. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00125-006-0491-1>.
- Qin, Q., Oe, M., Nakagami, G., Kashiwabara, K., Sugama, J., Sanada, H. and Jais, S. (2023) 'The effectiveness of a thermography-driven preventive foot care protocol on the recurrence of diabetic foot ulcers in low-medical resource settings: An open-labeled randomized controlled trial', *International Journal of Nursing Studies*, 146. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2023.104571>.
- Rasmussen, B.S.B., Froekjaer, J., Bjerregaard, M.R., Lauritsen, J., Hangaard, J., Henriksen, C.W., Halekoh, U. and Yderstraede, K.B. (2015) 'A randomized controlled trial comparing telemedical and standard outpatient monitoring of diabetic foot ulcers', *Diabetes Care*, 38(9), pp. 1723–1729. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc15-0332>.
- Reifs Jiménez, D., Casanova-Lozano, L., Grau-Carrión, S. and Reig-Bolaño, R. (2025) 'Artificial Intelligence Methods for Diagnostic and Decision-Making Assistance in Chronic Wounds: A Systematic Review', *Journal of Medical Systems*, 49(1). Available at: <https://doi.org/10.1007/s10916-025-02153-8>.
- Richesson, R.L. (2011) *Data Standards in Diabetes Patient Registries*, *Journal of Diabetes Science and Technology*. Available at: [www.journalofdst.org](http://www.journalofdst.org).
- Saeedi, P., Petersohn, I., Salpea, P., Malanda, B., Karuranga, S., Unwin, N., Colagiuri, S., Guariguata, L., Motala, A.A., Ogurtsova, K., Shaw, J.E., Bright, D. and Williams, R. (2019) 'Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition', *Diabetes Research and Clinical Practice*, 157. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>.
- Satehi, S.B., Zandi, M., Derakhshan, H.B., Nasiri, M. and Tahmasbi, T. (2021) 'Investigating and Comparing the Effect of Teach-Back and Multimedia Teaching

Methods on Self-Care in Patients with Diabetic Foot Ulcers’, *Clinical Diabetes*, 39(2), pp. 146–152. Available at: <https://doi.org/10.2337/cd20-0010>.

Schaper, N.C., van Netten, J.J., Apelqvist, J., Bus, S.A., Fitridge, R., Game, F., Monteiro-Soares, M. and Senneville, E. (2024) ‘Practical guidelines on the prevention and management of diabetes-related foot disease (IWGDF 2023 update)’, *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 40(3). Available at: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3657>.

Shamloul, N., Ghias, M.H. and Khachemoune, A. (2019) ‘The Utility of Smartphone Applications and Technology in Wound Healing’, *International Journal of Lower Extremity Wounds*. SAGE Publications Inc., pp. 228–235. Available at: <https://doi.org/10.1177/1534734619853916>.

Sharma, N., Mirza, S., Rastogi, A. and Mahapatra, P.K. (2023) ‘Utilizing Mask R-CNN for Automated Evaluation of Diabetic Foot Ulcer Healing Trajectories: A Novel Approach’, *Traitement du Signal*, 40(4), pp. 1601–1610. Available at: <https://doi.org/10.18280/ts.400428>.

Shibuta, T., Waki, K., Tomizawa, N., Igarashi, A., Yamamoto-Mitani, N., Yamaguchi, S., Fujita, H., Kimura, S., Fujiu, K., Waki, H., Izumida, Y., Sasako, T., Kobayashi, M., Suzuki, R., Yamauchi, T., Kadowaki, T. and Ohe, K. (2017) ‘Willingness of patients with diabetes to use an ICT-based self-management tool: a cross-sectional study’, *Care*, 5, p. 322. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjdc-2016>.

Singh, N., Armstrong, D.G. and Lipsky, B.A. (no date) *Preventing Foot Ulcers in Patients With Diabetes*. Available at: [www.jama.com](http://www.jama.com).

Skaftjeld, A., Iversen, M.M., Holme, I., Ribu, L., Hvaal, K. and Kilhovd, B.K. (2015) ‘A pilot study testing the feasibility of skin temperature monitoring to reduce recurrent foot ulcers in patients with diabetes - a randomized controlled trial haz’, *BMC Endocrine Disorders*, 15(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s12902-015-0054-x>.

Smith-Strøm, H., Igland, J., Østbye, T., Tell, G.S., Hausken, M.F., Graue, M., Skeie, S., Cooper, J.G. and Iversen, M.M. (2018) ‘The effect of telemedicine follow-up care on diabetes-related foot ulcers: A cluster-randomized controlled non inferiority trial’, *Diabetes Care*, 41(1), pp. 96–103. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc17-1025>.

Søndergaard, S.F., Vestergaard, E.G., Andersen, A.B., Kolbæk, R., Dahl, M. and Høgh, A. (2023) ‘How patients with diabetic foot ulcers experience telemedicine solutions: A scoping review’, *International Wound Journal*, 20(5), pp. 1796–1810. Available at: <https://doi.org/10.1111/iwj.14026>.



Stefanopoulos, S., Qiu, Q., Ren, G., Ahmed, A., Osman, M., Brunicardi, F.C. and Nazzal, M. (2024) 'A Machine Learning Model for Prediction of Amputation in Diabetics', *Journal of diabetes science and technology*, 18(4), pp. 874–881. Available at: <https://doi.org/10.1177/19322968221142899>.

Takenga, C., Berndt, R.D., Musongya, O., Kitero, J., Katoke, R., Molo, K., Kazingufu, B., Meni, M., Vikandy, M. and Takenga, H. (2014) 'An ICT-based diabetes management system tested for health care delivery in the African context', *International Journal of Telemedicine and Applications*, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1155/2014/437307>.

Tchero, H., Noubou, L., Becsangele, B., Mukisi-Mukaza, M., Retali, G.-R. and Rusch, E. (2017) 'Telemedicine in Diabetic Foot Care: A Systematic Literature Review of Interventions and Meta-analysis of Controlled Trials.', *The international journal of lower extremity wounds*, 16(4), pp. 274–283. Available at: <https://doi.org/10.1177/1534734617739195>.

*Telemedicine : opportunities and developments in member states : report on the second Global survey on eHealth* (2010). World Health Organization.

Volmer-Thole, M. and Lobmann, R. (2016) 'Neuropathy and diabetic foot syndrome', *International Journal of Molecular Sciences*. MDPI AG. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijms17060917>.

Waibel, F.W.A., Uçkay, I., Soldevila-Boixader, L., Sydler, C. and Gariani, K. (2023) 'Current knowledge of morbidities and direct costs related to diabetic foot disorders: a literature review', *Frontiers in Endocrinology*. Frontiers Media SA. Available at: <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1323315>.

Wang, L., Pedersen, P.C., Strong, D.M., Tulu, B., Agu, E., Ignatz, R. and He, Q. (2016) 'An Automatic Assessment System of Diabetic Foot Ulcers Based on Wound Area Determination, Color Segmentation, and Healing Score Evaluation', *Journal of Diabetes Science and Technology*, 10(2), pp. 421–428. Available at: <https://doi.org/10.1177/1932296815599004>.

Yap, M.H., Chatwin, K.E., Ng, C.C., Abbott, C.A., Bowling, F.L., Rajbhandari, S., Boulton, A.J.M. and Reeves, N.D. (2018) 'A New Mobile Application for Standardizing Diabetic Foot Images', *Journal of Diabetes Science and Technology*, 12(1), pp. 169–173. Available at: <https://doi.org/10.1177/1932296817713761>.

- Zhou, J., Ding, S., Xu, Y. and Pan, H. (2025) ‘Effects of Digital Intelligent Interventions on Self-Management of Patients with Diabetic Foot: Systematic Review’, *Journal of Medical Internet Research*, 27. Available at: <https://doi.org/10.2196/64400>.
- Zhu, T., Li, K., Herrero, P. and Georgiou, P. (2021) ‘Deep Learning for Diabetes: A Systematic Review’, *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 25(7), pp. 2744–2757. Available at: <https://doi.org/10.1109/JBHI.2020.3040225>.
- Ziegler, D., Strom, A., Lobmann, R., Reiners, K., Rett, K. and Schnell, O. (2015) ‘High prevalence of diagnosed and undiagnosed polyneuropathy in subjects with and without diabetes participating in a nationwide educational initiative (PROTECT study)’, *Journal of Diabetes and its Complications*, 29(8), pp. 998–1002. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2015.09.008>.
- Zimmet, P., Alberti, K.G., Magliano, D.J. and Bennett, P.H. (2016) ‘Diabetes mellitus statistics on prevalence and mortality: Facts and fallacies’, *Nature Reviews Endocrinology*. Nature Publishing Group, pp. 616–622. Available at: <https://doi.org/10.1038/nrendo.2016.105>.
- Γαλάνης (2017) ‘Applied Medical Research Μεθοδολογία Σχεδιασμού Των Μελετών’, *Αρχαία Ελληνικής Ιατρικής*, 34(6), pp. 834–840. Available at: [www.mednet.gr/archives](http://www.mednet.gr/archives).
- Επίκαιρο Θέμα. Available at: <http://www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/>.
- Μπελλάλη, Θ. (2011) *Βασικές Αρχές και Μεθοδολογία της Συστηματικής Ανασκόπησης Ποσοτικών Μελετών*. Available at: [www.cochrane.org](http://www.cochrane.org).
- Πατελάρου, Ε. και Μπροκαλάκη, Η. (2010) ‘Μεθοδολογία της Συστηματικής Ανασκόπησης και Μετα-ανάλυσης’, 49(2), pp. 122–130.



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

| Ερωτήσεις                                                             |                                                                      | Sharma et al., 2023 | Hellstrand et al., 2024 | Satehi et al., 2021 | Firdaus et al., 2023 | Marques et al., 2023 | Chen and Wu, 2023 | Cruvinel-Júnior et al., 2024 | Abbott et al., 2019 | Chatwin et al., 2021 | Hochlenert et al., 2023 | Ming et al., 2024 | Skafjeld et al., 2015 | Lazo-Porras et al., 2020 | Bus et al., 2021 | Oin et al., 2023 | Van Netten et al., 2024 | Rasmussen et al., 2015 | Smith-Strøm et al., 2018 | Iversen et al., 2020 | Dardari et al., 2023 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
| 1. Η μελέτη απαντά σε ένα σαφώς διατυπωμένο ερευνητικό ερώτημα;       |                                                                      | N                   | N                       | N                   | N                    | N                    | N                 | N                            | N                   | N                    | N                       | N                 | N                     | N                        | N                | N                | N                       | N                      | N                        | N                    | N                    |
| 2. Η κατανομή των συμμετεχόντων στις παρεμβάσεις ήταν τυχαιοποιημένη; |                                                                      | N                   | N                       | N                   | N                    | N                    | N                 | N                            | N                   | N                    | N                       | N                 | N                     | N                        | N                | N                | N                       | N                      | N                        | N                    | N                    |
| 3. Καταγράφηκαν όλοι οι συμμετέχοντες στο τέλος της μελέτης;          |                                                                      | O                   | N                       | O                   | O                    | N                    | N                 | N                            | O                   | O                    | ?                       | N                 | N                     | N                        | N                | N                | N                       | N                      | N                        | N                    | N                    |
| 4.                                                                    | (α) Ήταν οι συμμετέχοντες «τυφλοί» ως προς την παρέμβαση που έλαβαν; | O                   | N                       | O                   | O                    | N                    | ?                 | O                            | N                   | O                    | O                       | O                 | O                     | O                        | O                | O                | O                       | O                      | O                        | O                    | O                    |
|                                                                       | (β) Ήταν οι ερευνητές «τυφλοί» ως προς την παρέμβαση που έδιναν;     | O                   | O                       | O                   | O                    | N                    | O                 | N                            | O                   | ?                    | O                       | O                 | O                     | N                        | ?                | O                | ?                       | O                      | O                        | O                    | O                    |
|                                                                       | (γ) Ήταν οι αξιολογητές των αποτελεσμάτων «τυφλοί»;                  | N                   | O                       | O                   | O                    | ?                    | O                 | O                            | ?                   | O                    | O                       | ?                 | ?                     | N                        | N                | N                | N                       | ?                      | O                        | O                    | O                    |

|                                                                              |                  |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |    |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|----|
| 5. Ήταν οι ομάδες μελέτης παρόμοιες στην αρχή;                               | N                | N  | N | O | ? | N | N  | N | O | N | N | N | O  | N  | N  | N | N | O | N | N  |
| 6. Έλαβαν όλες οι ομάδες το ίδιο επίπεδο φροντίδας;                          | N                | N  | N | N | N | N | N  | N | N | N | N | N | N  | N  | N  | N | N | O | N | N  |
| 7. Αναφέρθηκαν ολοκληρωμένα τα αποτελέσματα της παρέμβασης;                  | N                | N  | N | N | N | N | N  | N | N | N | N | N | N  | N  | N  | N | N | N | N | N  |
| 8. Αναφέρθηκε η ακρίβεια της εκτίμησης της επίδρασης;                        | N                | N  | ? | N | N | O | N  | N | N | N | N | O | N  | N  | N  | N | N | N | N | N  |
| 9. Τα οφέλη της παρέμβασης υπερέβαιναν τις βλάβες και τα κόστη;              | O                | O  | O | O | O | O | N  | ? | O | O | O | O | O  | O  | O  | O | N | O | N | O  |
| 10. Μπορούν τα αποτελέσματα να εφαρμοστούν στον τοπικό σας πληθυσμό/πλαίσιο; | O                | N  | N | N | ? | N | N  | N | N | N | N | O | N  | N  | N  | ? | ? | ? | ? | N  |
| 11. Θα παρείχε η νέα παρέμβαση μεγαλύτερη αξία σε σχέση με τις υπάρχουσες;   | N                | N  | N | N | N | N | N  | N | N | N | N | ? | N  | N  | N  | ? | ? | N | ? | N  |
| Βαθμολογία στα 13                                                            | 8                | 10 | 7 | 7 | 9 | 8 | 11 | 9 | 7 | 8 | 9 | 6 | 10 | 10 | 10 | 9 | 6 | 8 | 7 | 10 |
|                                                                              | N: NAI<br>O: OXI |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |    |

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

| Συγγραφείς<br>(Έτος)/<br>(Χώρα)             | Πληθυσμός<br>/ Κριτήρια<br>ένταξης                                           | Μέγεθος<br>δείγματος<br>(ΟΠ/ΟΕ)                                                    | Τύπος ICT<br>Παρέμβασης                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ομάδα<br>Ελέγχου                                                      | Μέτρα<br>Έκβασης                                                                          | Διάρκεια<br>Παρακολούθησης                    | Κύρια<br>Αποτελέσματα                                                                                                                                                             | Περιορισμοί                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Sharma et al.<br>(2023)<br>(Ινδία)       | Ασθενείς με διαβητικό έλκος βαθμού (Wagner 2), νευροπαθητικά                 | 42 (8 σε ενεργή παρακολούθηση επούλωσης - ΟΠ)                                      | Αυτοματοποιημένο σύστημα εκτίμησης επούλωσης μέσω συγχώνευσης θερμικής και οπτικής εικόνας και βαθιάς μάθησης (deep learning)(Mask R-CNN)                                                                                                                                                           | Ground truth: Χειροκίνητη αξιολόγηση (Woundly software)               | Πορεία επούλωσης, αναλογία περιοχής έλκους/ποδιών, συσχέτιση με τη χειροκίνητη αξιολόγηση | 12 εβδομάδες                                  | Πολύ υψηλή συμφωνία με κλινική αξιολόγηση (μέση συσχέτιση 92.5%), στατιστικά σημαντικές διαφορές θερμοκρασίας σε σύγκριση με τη χειροκίνητη/συνηθισμένη αξιολόγηση ( $p < 0.05$ ) | Μικρό δείγμα για ενεργή επούλωση ( $n=8$ ), τεχνολογική πολυπλοκότητα, ανάγκη για ευρύτερη επικύρωση Πιθανή περιορισμένη γενικευσιμότητα λόγω του τοπικού χαρακτήρα της μελέτης (Ινδία) |
| 2. Hellstrand et al.<br>(2024)<br>(Σουηδία) | Ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη με κίνδυνο εμφάνισης διαβητικού ποδιού         | 100 (47/53) 5 Επαγγελματίες υγείας (εξειδικευμένοι τεχνικοί προσθετικών ορθωτικών) | Χρήση συστήματος υποστήριξης κλινικής απόφασης Clinical Decision Support System (CDSS - D-Foot), με ηλεκτρονική φόρμα αξιολόγησης, risk stratification, οδηγίες, εξαγωγή σε ηλεκτρονικό φάκελο υγείας                                                                                               | Παραδοσιακή εξέταση χωρίς χρήση CDSS                                  | Κατηγοριοποίηση κινδύνου %, Ικανοποίηση ασθενών                                           | Ένα ραντεβού και follow-up 2-8 εβδομάδων      | Όλοι οι ασθενείς της ΟΠ ταξινομήθηκαν σε κατηγορία κινδύνου ενώ μόνο 2% στην ΟΕ Υψηλή ικανοποίηση και από τις δύο ομάδες                                                          | Μη σημαντικές διαφορές στην ικανοποίηση μεταξύ των δύο ομάδων, σύντομη περίοδος μελέτης, περιορισμένος αριθμός επαγγελματιών υγείας                                                     |
| 3. Satchi et al.<br>(2021)<br>(Ιράν)        | Ασθενείς με ιστορικό διαβητικού έλκους ή                                     | 90 (30/30/30)                                                                      | 1.ΟΠ (multimedia) Εκπαιδευτικά videos (multimedia delivery) μέσω                                                                                                                                                                                                                                    | Συνήθης φροντίδα κατά την έξοδο από το νοσοκομείο                     | Σκορ αυτοφροντίδας (self-care score)–                                                     | Εκπαίδευση και follow-up μετά από 2 εβδομάδες | Σημαντική αύξηση στο σκορ αυτοφροντίδας και στις δύο ΟΠ, όχι στην ΟΕ ( $p < 0.001$ )                                                                                              | Μικρό μέγεθος δείγματος και χρήση δειγματοληψίας ευκολίας                                                                                                                               |
|                                             | παράγοντες κινδύνου για εμφάνιση διαβητικού ποδιού                           |                                                                                    | CD/DVD/τηλέφωνο) με παρακολούθηση και αξιολόγηση κατανόησης 2 εβδομάδες μετά 2. ΟΠ (teach back) Μέθοδος teach back – 45 λεπτά προφορική εκπαίδευση του ασθενή με απλά λόγια και επανάληψη από τον ασθενή ώστε να διερευνηθεί αν έχει γίνει η κατανόηση. Επανεξέταση της κατανόησης 2 εβδομάδες μετά | (προφορικές οδηγίες από την νοσηλεύτρια)                              | DMSES (15-question Diabetes Management Self-Efficacy Scale)                               |                                               |                                                                                                                                                                                   | Σύντομη διάρκεια παρακολούθησης χωρίς καταγραφή κλινικών εκβάσεων (επούλωση/επανεμφάνιση έλκους)                                                                                        |
| 4. Firdaus et al.<br>(2023)<br>(Μαλαισία)   | Ασθενείς με ΣΔ τύπου 2, HbA1c > 6.5% και κίνδυνο εμφάνισης διαβητικού έλκους | 58 (29/29)                                                                         | Εφαρμογή κινητού τηλεφώνου (Diabetic Care App) με εκπαιδευτικά βίντεο, quiz, υπενθυμίσεις και καθοδήγηση μέσω WhatsApp                                                                                                                                                                              | Συνήθης φροντίδα: πρόσωπο με πρόσωπο εκπαίδευση από νοσηλεύτη διαβήτη | DESBS (Diabetic Foot Selfcare Behavior Scale), DBQ (Dietary Behavior Questionnaire)       | 5 εβδομάδες                                   | Σημαντική βελτίωση στη συμπεριφορά φροντίδας των ποδιών ( $p < 0.001$ ), διατροφής ( $p < 0.001$ ) και κατάσταση του ποδιού ( $p < 0.001$ ) στην ΟΠ–όχι όμως στη γλυκώζη νηστείας | Μικρό μέγεθος δείγματος, σύντομη διάρκεια μελέτης, ετερογένεια λόγω COVID-19 Η εφαρμογή ήταν μόνο για Android κινητά και υπήρχαν τεχνικές δυσκολίες εγκατάστασης                        |
| 5. Marques et al.<br>(2023)<br>(Βραζιλία)   | ΣΔ τύπου 2, χωρίς διαβητικό έλκος αλλά με κίνδυνο εμφάνισης                  | 42 (20/22)                                                                         | Εφαρμογή κινητού τηλεφώνου RedCare: καθημερινή χρήση, υπενθυμίσεις, quiz, βίντεο, ειδοποιήσεις,                                                                                                                                                                                                     | Τυπική νοσηλευτική συμβουλευτική (χωρίς χρήση εφαρμογής)              | QAD (Brazilian adaptation of the Summary of Diabetes Self-care Activities                 | 3 μήνες                                       | Σημαντική βελτίωση στη συχνότητα αξιολόγησης ποδιών ( $P=0.048$ ) και συμμόρφωση στην αυτοφροντίδα ( $P=0.046$ ) στην ΟΠ                                                          | Μικρό δείγμα, διαφορές μεταξύ ομάδων στο χρόνο follow-up, περιορισμένη γενίκευση                                                                                                        |

|                                                        |                                                                                     |             |                                                                                                                                                 |                                                                 |                                                                                                                                                   |                                                         |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        |                                                                                     |             | εκπαίδευση για διαχείριση κινδύνου του ποδιού                                                                                                   |                                                                 | Questionnaire (γενική αυτοφροντίδα), <del>QPED</del> (Diabetic Patient Adherence to Foot Self-care Questionnaire, συμμόρφωση για φροντίδα ποδιών) |                                                         |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6. <del>Chen and Wu (2023)</del> (Ταϊβάν)              | Ηλικιωμένοι με ΣΔ τύπου 2, χωρίς διαβητικά έλκη                                     | 100 (50/50) | Ψηφιακή πλατφόρμα εκπαίδευσης με εφαρμογή, παιχνίδια, βίντεο, κουίζ, και ανατροφοδότηση μέσω μέσων κοινωνικής δικτύωσης και τηλεφωνικών κλήσεων | Συνήθης φροντίδα (τυπικές κλινικές επισκέψεις και ενημέρωση)    | Αυτό- <del>αποτελεσματικότητα</del> συμπεριφορά φροντίδας των ποδιών και επίπεδα HbA1c                                                            | 4 εβδομάδες παρέμβασης και 3 μήνες <del>follow-up</del> | Βελτίωση στην αυτό-αποτελεσματικότητα και στη συμπεριφορά φροντίδας<br>Μείωση επιπέδων HbA1c (-0.41% ΟΠ έναντι -0.06% ΟΕ)                                         | Δεν αφορά άτομα με ενεργά διαβητικά έλκη, περιορισμένη εφαρμογή σε άλλους πληθυσμούς λόγω πολιτισμικών στοιχείων και του τοπικού χαρακτήρα                                                                                                             |
| 7. <del>Cruvinel-Júnior et al. (2024)</del> (Βραζιλία) | Ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη και περιφερική νευροπάθεια χωρίς διαβητικό έλκος      | 62 (31/31)  | Διαδικτυακή εφαρμογή άσκησης <del>SOPeD</del> (3 φορές/εβδομάδα, 12 εβδομάδες) με ενσωματωμένη παρακολούθηση και μετατροπή σε παιχνίδι          | Συνήθης φροντίδα (εκπαίδευση & οδηγίες βάσει <del>IWGDF</del> ) | Σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας, Αξιολόγηση συμπτώματα της περιφερικής νευροπάθειας σύμφωνα με το Όργανο Διαλογής (MNSI-BR)                     | 24 εβδομάδες                                            | Μείωση πόνου και συμπτωμάτων της περιφερικής νευροπάθειας στην ΟΠ και χωρίς την εμφάνιση νέων ελκών, βελτίωση λειτουργικότητας του ποδιού<br>Οικονομικά αποδοτική | Μικρό μέγεθος δείγματος, απουσία βελτίωσης στην ποιότητα ζωής<br>Περιορισμένη χρονική διάρκεια της αξιολόγησης (24 εβδομάδες), και <del>αυτοαναφερόμενα</del> κόστη από ασθενείς, που ενδέχεται να επηρεάζουν την ακρίβεια της οικονομικής ανάλυσης    |
|                                                        |                                                                                     |             |                                                                                                                                                 |                                                                 | Βαθμολογίες πόνου στα πόδια και λειτουργικότητας σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο κατάστασης υγείας του ποδιού ( <del>FHSQ-BR</del> )                 |                                                         |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8. <del>Abbott et al. (2019)</del> (Ηνωμένο Βασίλειο)  | Ασθενείς με διαβήτη, περιφερική νευροπάθεια και πρόσφατα επουλωμένο διαβητικό έλκος | 58 (32/26)  | Έξυπνα πέλματα ( <del>SuiviSense Rx</del> ) και <del>smartwatch</del> με ανατροφοδότηση πίεσης και οδηγίες αποφόρτισης σε πραγματικό χρόνο      | Ίδιο σύστημα χωρίς ανατροφοδότηση                               | Υποτροπή διαβητικού έλκους, σκορ εμφάνισης κάλων                                                                                                  | 18 μήνες                                                | Μείωση 71% στην υποτροπή διαβητικού έλκους (IRR 0.29, p=0.037) στην ΟΠ και 86% μείωση στους ασθενείς με συμμόρφωση (p=0.011)                                      | Μεγάλο ποσοστό αποχωρήσεων πριν και κατά τη διάρκεια της μελέτης, τεχνικά εμπόδια (π.χ. φόρτιση συσκευών, <del>smartwatch</del> συνδεσιμότητα), δυσκολία εφαρμογής σε ορισμένα είδη υποδημάτων και έλλειψη ανεξάρτητου τείχους ασφαλείας των δεδομένων |
| 9. <del>Chatwin et al. (2021)</del> (Ηνωμένο Βασίλειο) | Ασθενείς με διαβήτη, περιφερική νευροπάθεια και ιστορικό διαβητικού έλκους          | 46 (25/21)  | Έξυπνα πέλματα με 8 αισθητήρες και <del>smartwatch</del> με ψηφιακή απεικόνιση & ηχητική/οπτική ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο              | Ίδιο σύστημα χωρίς <del>ανατροφοδότηση</del>                    | Επεισόδια υψηλής πίεσης, διάρκεια πίεσης, συμμόρφωση                                                                                              | 18 μήνες                                                | Σημαντικά μειωμένα επεισόδια υψηλής πίεσης μετά την 16 <sup>η</sup> εβδομάδα στην ΟΠ → ενδείξεις "μαθησιακής προσαρμογής" και βελτίωσης της συμμόρφωσης           | Μικρό μέγεθος δείγματος, υψηλά ποσοστά αποχωρήσεων λόγω τεχνολογικών δυσκολιών για ηλικιωμένους, διαφορετικές ηλικιακές κατανομές μεταξύ των ομάδων                                                                                                    |
| 10. <del>Hochlenert et al.</del>                       | Ασθενείς με ενεργά διαβητικά έλκη                                                   | 20 (12/8)   | Ενσωματωμένοι αισθητήρες πίεσης/θερμοκρασίας/υγρασίας σε                                                                                        | Ίδιο σύστημα, χωρίς ειδοποιήσεις/εν                             | Χρόνος επουλώσης, μείωση έλκους >50%,                                                                                                             | 7,5 μήνες                                               | Χρόνος επουλώσης σημαντικά μικρότερος στην ΟΠ (40,5 έναντι                                                                                                        | Μικρό μέγεθος δείγματος λόγω COVID-19, πιλοτικός χαρακτήρας, δυσκολίες                                                                                                                                                                                 |



|                                                    |                                                                           |                  |                                                                                                                                                                                                      |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2023)<br>(Γερμανία)                               |                                                                           |                  | συσκευές αποφόρτισης με χρήση <del>smartwatch</del> και τηλειατρική υποστήριξη                                                                                                                       | ημερώσεις (τυφλή χρήση)                                                     |                                                                                                                                                                                                                                 |          | 266 ημέρες στην ΟΕ (p = 0.037)<br>Μέσος χρόνος μείωσης του έλκους έως 50% ήταν μικρότερος στην ΟΠ σε σύγκριση με την ΟΕ (10,2 έναντι 19,1 ημέρες)                                                                                                                        | στην χρήση τεχνολογίας από ορισμένους συμμετέχοντες<br>Αδυναμία συλλογής αξιόπιστων ποιοτικών δεδομένων μέσω ερωτηματολογίων                                                                                                                                                                |
| 11. <del>Ming et al.</del> (2024)<br>(Γερμανία)    | ΣΑ τύπου 1 ή 2, περιφερική νευροπάθεια και/ή προηγούμενο διαβητικό έλκος  | 283<br>(140/143) | <del>Τηλεϊατρικό</del> σύστημα με αισθητήρες θερμοκρασίας ενσωματωμένους σε πέλματα και φωτογραφική τεκμηρίωση μέσω εφαρμογής κινητού τηλεφώνου. Χρήση αλγόριθμου ειδοποίησης για θερμική ασυμμετρία | Εκπαίδευση πρόληψης χωρίς τηλεϊατρική υποστήριξη                            | Χρόνος εμφάνισης πρώτου διαβητικού έλκους, συμμόρφωση, συχνότητα ειδοποιήσεων θερμοκρασίας και παροχή οδηγιών, ποιότητα ζωής (WHO-5), αριθμός ανεπιθύμητων ενεργειών, εμφάνιση πρόδρομων παραγόντων εμφάνισης διαβητικού έλκους | 24 μήνες | Κανένας ασθενής δεν εμφάνισε διαβητικό έλκος στην ΟΠ έναντι 5 περιπτώσεων στην ΟΕ<br>Υψηλά ποσοστά συμμόρφωσης και ποιότητας ζωής και στις δυο ομάδες<br>Η εμφάνιση ανεπιθύμητων ενεργειών δεν διέφερε μεταξύ των ομάδων                                                 | Δεν υπήρξε <del>τυφλοποίηση</del> στη μελέτη, πολύ χαμηλός αριθμός ελκών από τον αναμενόμενο λόγω του ότι όλοι οι ασθενείς είχαν πρόσβαση σε εκπαίδευση και τακτική παρακολούθηση → έλλειψη στατιστικής ισχύος (p = 0.25), πιθανή επίδραση COVID-19 λόγω μειωμένων μετακινήσεων των ασθενών |
| 12. <del>Skafeld et al.</del> (2015)<br>(Νορβηγία) | Ασθενείς με περιφερική νευροπάθεια και ιστορικό διαβητικού έλκους (Group) | 41<br>(21/20)    | Χρήση ψηφιακού υπέρυθρου θερμόμετρου ( <del>TempTouch</del> ) + συμβουλευτική για αλλαγή                                                                                                             | Τυπική παρακολούθηση (αυτοεξέταση ποδιών και οδηγίες για χρήση)             | Υποτροπή διαβητικού έλκους, συμμόρφωση                                                                                                                                                                                          | 12 μήνες | Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην υποτροπή διαβητικού έλκους (39% έναντι 50%, p = 0.532)                                                                                                                                                                | Μικρό μέγεθος δείγματος                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                    | 3, Diabetic Foot Risk classification)                                     |                  | συμπεριφοράς ανά 3μηνο                                                                                                                                                                               | θεραπευτικών υποδημάτων)                                                    |                                                                                                                                                                                                                                 |          | Υψηλά ποσοστά συμμόρφωσης και αποδοχής 67% στην ΟΠ                                                                                                                                                                                                                       | Η ταυτόχρονη χρήση δύο παρεμβάσεων<br><br>(θερμομέτρηση και συμβουλευτική) καθιστά δύσκολη την απομόνωση του αποτελέσματος και δεν εκπροσωπεί κοινωνικά ευάλωτες ομάδες λόγω της απαιτούμενης αρχικής παρακίνησης και της τεχνολογικής επάρκειας                                            |
| 13. Lazo-Porras et al. (2020)<br>[Περου]           | Τύπου 2 ΣΑ, κατηγορία κινδύνου 2 ή 3, χωρίς ενεργά έλκη                   | 172<br>(86/86)   | Καθημερινή θερμομέτρηση ποδιών ( <del>TempStat</del> ) και m-Health ( <del>SMS</del> /φωνητική υπενθύμιση)                                                                                           | Καθημερινή θερμομέτρηση ποδιών χωρίς <del>mHealth</del> υποστήριξη          | Συχνότητα εμφάνισης διαβητικών ελκών                                                                                                                                                                                            | 18 μήνες | Υψηλή συμμόρφωση στην ΟΠ, χωρίς μείωση της επίπτωσης των διαβητικών ελκών                                                                                                                                                                                                | Ετερογένεια μεταξύ των ομάδων όσον αφορά το ιστορικό προηγούμενων ελκών, πιθανή επίδραση στην αποτελεσματικότητα της παρέμβασης.                                                                                                                                                            |
| 14. <del>Bus et al.</del> (2021)<br>(Ολλανδία)     | ΣΑ, περιφερική νευροπάθεια, ιστορικό διαβητικού έλκους ή Charcot          | 304<br>(152/153) | Καθημερινή θερμομέτρηση ποδιών στο σπίτι και καταγραφή σε έντυπο<br>Λήψη υπενθυμίσεων κειμένου μέσω κινητών τηλεφώνων για θερμομέτρηση 2 φορές/εβδομάδα για τις πρώτες 6 εβδομάδες και 1             | Συνήθης φροντίδα (θεραπευτικά υποδήματα, τακτική παρακολούθηση, εκπαίδευση) | Υποτροπή διαβητικών ελκών<br><br>Συμμόρφωση                                                                                                                                                                                     | 18 μήνες | Μείωση υποτροπής διαβητικού έλκους σε ασθενείς που υπήρχε συμμόρφωση με μείωση της δραστηριότητας ( <del>RR</del> 0.76, p=0.046)<br>Δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά στα πρωτογενή σημεία (διαβητικό έλκος σε σημεία θερμομέτρησης) ( <del>RR</del> 0.782 (95%CI: | Χαμηλή συμμόρφωση στις οδηγίες περιορισμού δραστηριότητας παρά την εμφάνιση hotspot, μέτρηση μόνο σε συγκεκριμένα σημεία από τους ασθενείς, χωρίς σημαντική διαφορά στην κύρια ανάλυση ( <del>ITT</del> )                                                                                   |

|                                          |                                                                                |               |                                                                                                                                     |                                                                        |                                                                                                                                                                         |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                                                                |               | φορά κάθε 2 βδομάδες για το υπόλοιπο χρονικό διάστημα                                                                               |                                                                        |                                                                                                                                                                         |                                                                                        | 0.566 vs 1.080), p=0.133)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |
| 15. Qin et al. (2023) (Ινδονησία)        | Ασθενείς με ιστορικό διαβητικού έλκους                                         | 120 (60/60)   | Θερμονογραφία μέσω έξυπνου κινητού τηλεφώνου και εξατομικευμένη νοσηλευτική φροντίδα και εκπαίδευση (βάσει επιπέδου κινδύνου)       | Συνήθης φροντίδα και βασική εκπαίδευση με έντυπο φυλλάδιο              | Υποτροπή διαβητικού έλκους Χρόνος έως την εμφάνιση του έλκους DECB score (diabetic foot care behavior) EQ-5D-3L (European Quality of Life 5 Dimensions 3 Level Version) | 6 μήνες                                                                                | Μικρότερο ποσοστό υποτροπής διαβητικού έλκους: 15% στην ΟΠ έναντι 35% στην ΟΕ (p = 0.011) ενώ η ανάλυση Cox έδειξε 59% χαμηλότερο κίνδυνο υποτροπής (HR, 0.41, p = 0.039) Βελτίωση των δεικτών συμπεριφοράς φροντίδας ποδιού και της ποιότητας ζωής στην ΟΠ                                                                                                 | Έλλειψη τυλοποίησης (μονή τυφλή (αξιολογήτες), εφαρμογή μόνο σε αγροτικές περιοχές, πιθανή επίδραση πολιτισμικού περιβάλλοντος και δύσκολη η γενίκευση σε άλλους πληθυσμούς                                    |
| 16. Van Netten et al. (2024) (Ολλανδία)  | Ασθενείς με διαβήτη τύπου 1/2 και υψηλό κίνδυνο για εμφάνιση διαβητικού έλκους | 304 (151/153) | Καθημερινή θερμομέτρηση πελμάτων με ψηφιακό υπέρυθρο θερμόμετρο (TempTouch), ανίχνευση hotspots, οδηγίες περιορισμού δραστηριότητας | Συνήθης φροντίδα (θεραπευτικά υποδήματα, παρακολούθηση, εκπαίδευση)    | Επανεμφάνιση διαβητικού έλκους, κόστος υγειονομικής περίθαλψης, ποιότητα ζωής                                                                                           | 18 μήνες                                                                               | Μείωση επανεμφάνισης έλκους (36% στην ΟΠ έναντι 47% στην ΟΕ, p=0.046), αλλά η ποιότητα ζωής ελαφρώς μειωμένη στην ΟΠ λόγω επιβάρυνσης, οριακά οικονομικά αποδοτική παρέμβαση                                                                                                                                                                                | Μη σημαντική διαφορά στην ποιότητα ζωής λόγω πιθανής αρνητικής επίδρασης της συστηματικής αυτοπαράκολούθησης στην ψυχολογία Χαμηλή γενίκευση αποτελεσμάτων εκτός του πλαισίου του ολλανδικού συστήματος υγείας |
| 17. Rasmussen et al.                     | Ασθενείς με ενεργό διαβητικό έλκος                                             | 374 (193/181) | Τηλεϊατρική παρακολούθηση                                                                                                           | Συμβατική εξωοσκόπηση και παρακολούθηση                                | Χρόνος επούλωσης έλκους, ακρωτηριασμοί, θάνατος                                                                                                                         | Μέχρι την επίτευξη της έκβασης ή 12 μήνες                                              | Ίδιος χρόνος επούλωσης 72% ΟΠ έναντι 73% ΟΕ (χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά), Υψηλότερη                                                                                                                                                                                                                                                                 | Αυξημένη θνησιμότητα στην ΟΠ (τηλεϊατρική), ετερογένεια στον πληθυσμό της μελέτης                                                                                                                              |
| (2015) (Δανία)                           |                                                                                |               |                                                                                                                                     |                                                                        |                                                                                                                                                                         |                                                                                        | θνησιμότητα σε ΟΠ (τηλεϊατρική), Ακρωτηριασμοί 11% ΟΠ έναντι 14% ΟΕ (χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά)                                                                                                                                                                                                                                                    | στις μεθόδους και στις παρεμβάσεις                                                                                                                                                                             |
| 18. Smith-Strøm et al. (2018) (Νορβηγία) | Ασθενείς με ενεργό διαβητικό έλκος                                             | 182 (94/88)   | Τηλεϊατρική Παρακολούθηση-Αποστολή φωτογραφιών των ελκών μέσω πλατφόρμας και παροχή οδηγιών από επαγγελματίες υγείας                | Συνήθης φροντίδα στα εξωτερικά ιατρεία                                 | Επούλωση έλκους/Χρόνος επούλωσης, Ακρωτηριασμός, Θάνατος, Αριθμός διαβουλεύσεων, Ικανοποίηση ασθενών                                                                    | Μέχρι επούλωση έλκους ή μέγιστη διάρκεια παρακολούθησης 12 μήνες                       | Παρόμοια ποσοστά επούλωσης έλκους (79,8% ΟΠ έναντι 76,1% ΟΕ), Χρόνος ΟΠ έναντι 3,8 μήνες ΟΕ (δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά SHR, 1.16, 95% CI 0.85, 1.59), Χαμηλότερο ποσοστό ακρωτηριασμών 6,4% στην ΟΠ έναντι 14,8% στην ΟΕ, Καμία σημαντική διαφορά στη θνησιμότητα, τον αριθμό επισκέψεων ή την ικανοποίηση των ασθενών μεταξύ των δύο ομάδων. | Δεν εστίαζε σε σοβαρά έλκη. Επικεντρώθηκε σε ασθενείς με επιφανειακά έλκη, γεγονός που μπορεί να περιορίζει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων σε ασθενείς με πιο σοβαρά έλκη.                                     |
| 19. Iversen et al. (2020) (Νορβηγία)     | Ασθενείς με διαβητικό έλκος από τη μελέτη DiAFOOT (Smith-Strøm et al. (2018))  | 156 (78/78)   | Τηλεϊατρική (web-based ulcer record) με αποστολή φωτογραφιών και ανατροφοδότηση από ειδικούς                                        | Συνήθης φροντίδα (συμβατικές ιατρικές επισκέψεις σε εξωτερικά ιατρεία) | Δείκτες Υγείας, Ψυχολογικής ευεξίας, Ποιότητα ζωής                                                                                                                      | Μέχρι επούλωση έλκους/ακρωτηριασμός/θάνατος ή μέγιστη διάρκεια παρακολούθησης 12 μήνες | Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στα μέτρα έκβασης                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Μικρό μέγεθος δείγματος για ανίχνευση πιθανών αποτελεσμάτων, επικεντρώθηκε σε μέτρα έκβασης που αναφέρθηκαν από τον ασθενή, αποκλεισμός ασθενών με νοητική δυσλειτουργία                                       |

|                                           |                                   |             |                                                                                                                                                                   |                                                                                         |                                                                   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20. Dardari et al. (2023) (Γαλλία)        | Ασθενείς με ενεργά διαβητικά έλκη | 180 (90/90) | <del>Telereid</del> - Ασύγχρονη τηλεϊατρική παρακολούθηση από εξειδικευμένη νοσηλεύτρια, με αποστολή φωτογραφιών των ελκών και δεδομένων μέσω ασφαλούς πλατφόρμας | Τυπική παρακολούθηση (συμβατικές ιατρικές επισκέψεις σε εξωτερικά ιατρεία και νοσηλεία) | Διάρκεια νοσηλείας, Κόστος θεραπείας Αποτελεσματικότητα θεραπείας | 12 μήνες | <p>Διάρκεια νοσηλείας σημαντικά χαμηλότερη στην ΟΠ (7,1 ημέρες) έναντι της ΟΕ (13,4 ημέρες) στατιστικά σημαντική διαφορά (<math>p = 0.0458</math>)</p> <p>Χαμηλότερο κόστος θεραπείας στην ΟΠ (3.471 €) έναντι (7.185 €) στην ΟΕ στατιστικά σημαντική διαφορά (<math>p = 0.0120</math>)</p> <p>Δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές (<math>p = 0.1246</math>) στα ποσοστά επούλωσης των ελκών ή ακρωτηριασμών μεταξύ των δύο ομάδων</p> | Ανοιχτή μελέτη (χωρίς <del>παραποίηση</del> ), πιθανή επίδραση της εμπειρίας της νοσηλεύτριας στα αποτελέσματα |
| ΟΠ: Ομάδα Παρέμβασης<br>ΟΕ: Ομάδα Ελέγχου |                                   |             |                                                                                                                                                                   |                                                                                         |                                                                   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                |

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

| ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ<br>ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ<br>ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ               | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ</b>                        | Rasmussen et al., 2015   | Ίδιος χρόνος επούλωσης<br>Υψηλότερη θνησιμότητα σε<br>ΟΠ (τηλεϊατρική)<br>Ακρωτηριασμοί χωρίς<br>στατιστικά σημαντική<br>διαφορά |
|                                           | Smith-Strøm et al., 2018 | Παρόμοια ποσοστά<br>επούλωσης έλκους<br>Μείωση ακρωτηριασμών                                                                     |
|                                           | Iversen et al., 2020     | Δεν υπήρξε σημαντική<br>διαφορά στα μέτρα έκβασης<br>(QOL - ποιότητα ζωής)                                                       |
|                                           | Dardari et al., 2022     | Μείωση ημερών νοσηλείας<br>και κόστους                                                                                           |
| <b>ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ<br/>ΠΙΕΣΗΣ</b>              | Abbott et al., 2019      | Μείωση 71% στην<br>υποτροπή διαβητικού<br>έλκους και 86% μείωση<br>στους ασθενείς με<br>συμμόρφωση                               |
|                                           | Chatwin et al., 2021     | Μείωση πίεσης από τη 16η<br>εβδομάδα                                                                                             |
|                                           | Hochlenert et al., 2023  | Ταχύτερη επούλωση και<br>μείωση επιφάνειας έλκους                                                                                |



|                          |                          |                                                                                                                            |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΗΣΗ</b>      | Skafield et al., 2015    | Υψηλά ποσοστά συμμόρφωσης και αποδοχής (67%)<br>Μη σημαντική μείωση υποτροπών                                              |
|                          | Lazo-Porras et al., 2020 | Υψηλή συμμόρφωση<br>Χωρίς στατιστικά σημαντική μείωση της επίπτωσης των διαβητικών ελκών                                   |
|                          | Bus et al., 2021         | Σημαντική μείωση υποτροπής διαβητικών έλκων μόνο με υψηλή συμμόρφωση                                                       |
|                          | Qin et al., 2023         | Μικρότερο ποσοστό υποτροπής διαβητικού έλκους<br>Βελτίωση των δεικτών συμπεριφοράς φροντίδας ποδιού και της ποιότητας ζωής |
|                          | Ming et al., 2024        | Κανένας ασθενής δεν εμφάνισε διαβητικό έλκος<br>Υψηλά ποσοστά συμμόρφωσης και ποιότητας ζωής και στις δυο ομάδες           |
|                          | Van Netten et al., 2024  | Μείωση επανεμφάνισης έλκους<br>Ήπια επίπτωση στην ποιότητα ζωής (QOL)                                                      |
| <b>ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ</b> | Sharma et al., 2023      | Ακρίβεια 92,5% στην αξιολόγηση επούλωσης                                                                                   |

|                                                                                         |                              |                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ΨΗΦΙΑΚΗ<br/>ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ<br/>ΚΛΙΝΙΚΗΣ<br/>ΑΠΟΦΑΣΗΣ</b>                                 | Hellstrand Tang et al., 2024 | Βελτίωση τεκμηρίωσης και ταξινόμησης κινδύνου<br>Υψηλή ικανοποίηση και από τις δύο ομάδες                                                                   |
| <b>ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ<br/>ΚΙΝΗΤΩΝ<br/>ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ (m-<br/>Health) -<br/>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ<br/>ΑΣΘΕΝΩΝ</b> | Satehi et al., 2021          | Βελτίωση αυτοφροντίδας μέσω της μεθόδου (teach-back) και χρήσης πολυμέσων                                                                                   |
|                                                                                         | Marques et al., 2023         | Αύξηση αυτο-αποτελεσματικότητας και συμμόρφωσης                                                                                                             |
|                                                                                         | Firdaus et al., 2023         | Βελτίωση στην αυτοφροντίδα, στη διατροφή και στην κατάσταση του ποδιού<br>Μειωμένη αποτελεσματικότητα στη γλυκόζη νηστείας                                  |
|                                                                                         | Chen and Wu, 2023            | Βελτίωση στην αυτοαποτελεσματικότητα και στη συμπεριφορά φροντίδας<br>Μείωση επιπέδων HbA1c                                                                 |
|                                                                                         | Cruvinel-Júnior et al., 2024 | Μείωση πόνου και συμπτωμάτων της περιφερικής νευροπάθειας και χωρίς την εμφάνιση νέων ελκών<br>Βελτίωση λειτουργικότητας του ποδιού<br>Οικονομικά αποδοτική |