

Η αποτελεσματικότητα χρήσης της m-Health στη διαχείριση και αυτοφροντίδα ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη

Βασιλική Μιχαλίδου¹, Στυλιανός Πέτρογλου², Χρήστος Σκουτέρης³

The effectiveness of using m-Health in the management and self-care of patients with diabetes mellitus.

Abstract at the end of the article

¹Νοσηλεύτρια, MSc, PgDip(Ed), MSHCM, Τμήμα Νοσηλευτικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Αθήνα.

²Νοσηλεύτης, MSc, PgDip(Ed), MSHCM, Τμήμα Νοσηλευτικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Αθήνα.

³Οικονομολόγος, MSc, MSHCM©, Τμήμα Νοσηλευτικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Αθήνα.

Τμήμα Νοσηλευτικής,
Σχολή Επιστημών Υγείας, Εθνικών και
Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών.

Υποβλήθηκε: 09/07/2025
Επανυποβλήθηκε: 10/08/2025
Εγκρίθηκε: 02/09/2025

Υπεύθυνος αλληλογραφίας:
Βασιλική Μιχαλίδου
τηλ.: +30 6949027785
e-mail: vicky_212009@hotmail.com

Εισαγωγή: Τα συστήματα που συνδυάζουν τεχνολογία και καθοδήγηση μέσω διαδικτύου μπορεί να είναι ωφέλιμα για τη θεραπεία του διαβήτη. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητα των εφαρμογών κινητής υγείας (m-Health) είναι ασαφής λόγω των ετερογενών παρεμβάσεων και της ποικίλης διάρκειας παρακολούθησης.

Σκοπός: Η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας χρήσης της κινητής υγείας (m-Health) στη διαχείριση και αυτοφροντίδα ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη μέσω συστηματικής ανασκόπησης της διεθνούς βιβλιογραφίας.

Υλικό & Μέθοδος: Η αναζήτηση των άρθρων της βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων PubMed όπου χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες λέξεις-κλειδιά: «diabetes mellitus glucose management», «mobile health», «diabetes and m-health», «mobile application» και «effectiveness». Τα κριτήρια επιλογής που τέθηκαν ήταν τα ακόλουθα: α) μελέτες που περιλαμβάνουν κλινικές δοκιμές, β) μελέτες που διατίθενται σε μορφή πλήρους κειμένου και γ) μελέτες στο διάστημα των τελευταίων 5 ετών.

Αποτελέσματα: Από την αναζήτηση της διεθνούς βιβλιογραφίας βρέθηκαν 77 μελέτες, από τις οποίες οι 8 συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση. Πιο συγκεκριμένα, βρέθηκε πως η χρήση εφαρμογών κινητής υγείας (m-Health) συνέβαλε στη βελτίωση των γλυκαιμικών αποτελεσμάτων, καθώς επίσης και στην πρόοδο των δεξιοτήτων αυτοδιαχείρισης του σακχαρώδη διαβήτη.

Συμπεράσματα: Οι παραπάνω μελέτες έδειξαν ότι η χρήση εφαρμογών m-Health είναι αρκετά αποτελεσματική στη διαχείριση και αυτοφροντίδα του σακχαρώδη διαβήτη, αλλά η διενέργεια περαιτέρω μελετών κρίνεται αναγκαία για να εξαχθούν αξιόπιστα αποτελέσματα.

Λέξεις-ευρετηρίου: Διαχείριση γλυκόζης στον σακχαρώδη διαβήτη, κινητή υγεία, διαβήτη και κινητή υγεία, εφαρμογή κινητού, αποτελεσματικότητα.

Εισαγωγή

Ο όρος m-Health (κινητή υγεία) αναφέρεται στην άσκηση της Ιατρικής αλλά και των πρακτικών δημόσιας υγείας με τη χρήση έξυπνων συσκευών όπως είναι για παράδειγμα τα κινητά τηλέφωνα (smartphones) και οι ταμπλέτες (tablets), οι προσωπικοί ψηφιακοί βοηθοί (PDAs) και άλλες πολλές ασύρματες συσκευές για την υποστήριξη της επίτευξης των στόχων υγείας. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), η χρήση κινητών και ασύρματων τεχνολογιών έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει το πρόσωπο της παροχής υπηρεσιών υγείας σε ολόκληρο τον κόσμο.¹

Ένας ισχυρός συνδυασμός παραγόντων όπως η ταχεία πρόοδος στις τεχνολογίες και εφαρμογές κινητής τηλεφωνίας, η αύξηση νέων ευκαιριών για την ενσωμάτωση της υγείας κινητής τηλεφωνίας στις υπάρχουσες υπηρεσίες ηλεκτρονικής υγείας και η συνεχής ανάπτυξη της κάλυψης των κινητών δικτύων κινητής τηλεφωνίας έχουν διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στην ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της παρεχόμενης περίθαλψης.^{1,2}

Η δυναμική της m-Health, η οποία αποτελεί κλάδο της e-Health, οφείλεται όχι μόνο στην αλματώδη ανάπτυξη των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) αλλά και στην φορητότητα του κινητού τηλεφώνου. Το κινητό τηλέφωνο είναι προσωπικό, άμεσο, προσιτό και εύκολα διαθέσιμο για την πλειονότητα του πληθυσμού γεγονός που του δίνει προβάδισμα έναντι άλλων σύγχρονων μέσων επικοινωνίας.² Ο κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα να «κατεβάσει» πολύ εύκολα τις εφαρμογές της m-Health στη συσκευή του (smartphone, laptop, tablet, PDA) από τις ηλεκτρονικές πλατφόρμες (Google Play Store ή iTunes Apps Store). Ακόμα, μπορεί να μεταφέρει δεδομένα από τις εφαρμογές μέσω ασύρματης τεχνολογίας (Bluetooth, GSM, GPRS/3G, 4G, WiFi, WiMAX) στον θεράποντα ιατρό και στη συνέχεια να λάβει την κατάλληλη ιατρική καθοδήγηση.³

Ορισμένα από τα πλεονεκτήματα χρήσης των παραπάνω εφαρμογών κινητής υγείας είναι η δημιουργία υπολογιστικών φύλλων και γραφημάτων με τα δεδομένα του κάθε χρήστη, η αποθήκευση των δεδομένων σε ένα αρχείο .pdf καθώς και η αποστολή τους στον ιατρό με email. Ακόμα, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ενημερώνει τον ιατρό μέσω της εγγραφής των σχετικών

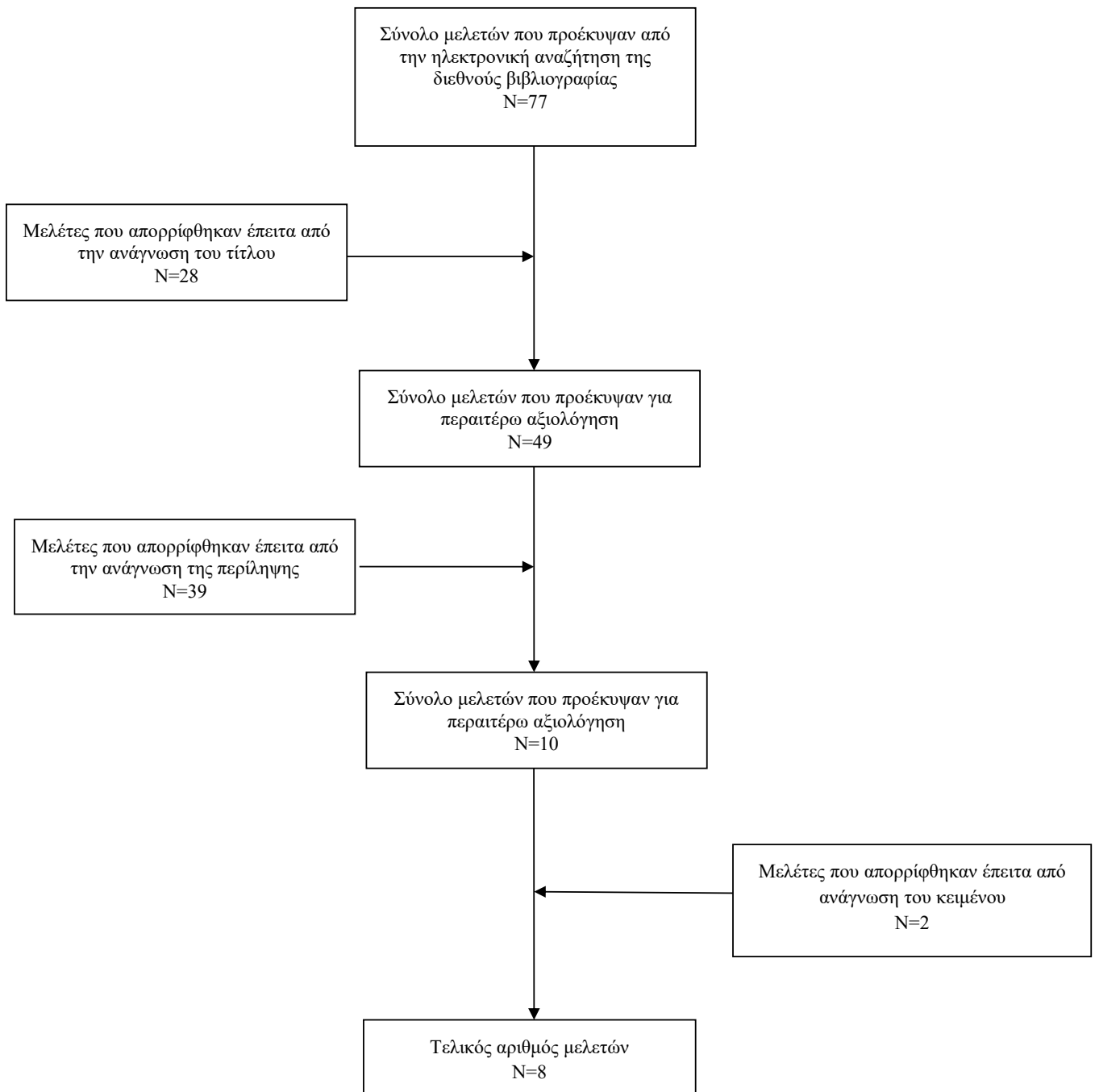
δεδομένων σε ένα ηλεκτρονικό ημερολόγιο για τη φαρμακευτική αγωγή, τη σωματική δραστηριότητα και τις διατροφικές του συνήθειες.⁴

Αρκετές εφαρμογές της m-Health έχουν σχεδιαστεί αποκλειστικά για τους επαγγελματίες υγείας. Χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη πολυπλοκότητα καθώς προορίζονται για άτομα τα οποία διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις και έχουν εξοικειωθεί με την ιατρική ορολογία. Σύμφωνα με μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε εργαζόμενους σε χώρους παροχής υγειονομικής περίθαλψης και αφορούσε στη χρήση εφαρμογών κινητής υγείας, αναδείχθηκε πως οι δημοφιλέστερες εφαρμογές περιλάμβαναν όχι μόνο πληροφορίες ιατροφαρμακευτικών ουσιών αλλά και λήψης κλινικών αποφάσεων.⁵

Από την άλλη μεριά, υπάρχουν και εφαρμογές που έχουν σχεδιαστεί μόνο για ασθενείς με χρόνια νοσήματα όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα, ο σακχαρώδης διαβήτης και η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ). Αυτές οι εφαρμογές μπορούν να ανταποκριθούν σε ένα ευρύ φάσμα παροχών υγείας, από μια απλή υπενθύμιση για τη λήψη της φαρμακευτικής αγωγής είτε με τη μορφή ενός γραπτού μηνύματος SMS είτε με μια ηχητική ειδοποίηση στο κινητό τηλέφωνο μέχρι και σε πιο σύνθετες και πολύπλοκες λειτουργίες, όπως η λήψη και η καταγραφή ζωτικών σημάτων σε πραγματικό χρόνο με τη βοήθεια κατάλληλου ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού που συνδέεται ασύρματα στην έξυπνη συσκευή, ή η αποθήκευση ιατρικών δεδομένων.⁶⁻⁸

Τα χρόνια νοσήματα αποτελούν αιτία θανάτου για 41 εκατομμύρια ανθρώπους ετησίως, αριθμός που ισοδυναμεί με το 74% των θανάτων σε παγκόσμιο επίπεδο.⁹ Ο σακχαρώδης διαβήτης είναι μία από τις πιο σημαντικές χρόνιες ασθένειες που απειλούν τη δημόσια υγεία και χαρακτηρίζεται από μια επίμονη μεταβολική διαταραχή της γλυκόζης, των πρωτεϊνών και του λίπους στο αίμα.¹⁰ Η Διεθνής Ομοσπονδία του Διαβήτη έχει προσεγγίσει ότι περίπου 592 εκατομμύρια ενήλικες θα υποφέρουν από σακχαρώδη διαβήτη το 2035 με βάση στοιχεία που συλλέχθηκαν από 219 χώρες στον κόσμο.¹¹

Ο σακχαρώδης διαβήτης οδηγεί σε υψηλή θνησιμότητα λόγω των ποικίλων μακροπρόθεσμων επιπλοκών του, συμπεριλαμβανομένων των μακροαγγειακών παθήσεων, όπως η στεφανιαία νόσος και το εγκεφαλικό επεισόδιο, καθώς και η μικροαγγειακή νόσος, όπως η



Εικόνα 1: Διάγραμμα ροής

νεφροπάθεια και η αμφιβληστροειδοπάθεια.^{10,12} Τα γεγονότα αυτά επιβεβαιώνουν τη σοβαρότητα και την κρισιμότητα του διαβήτη ως προβλήματος υγείας παγκοσμίως, ειδικά σε χώρες και περιοχές με χαμηλό εισόδημα.¹²

Είναι προφανές ότι ο βέλτιστος γλυκαιμικός έλεγχος είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες πρόληψης και ανακούφισης των επιπλοκών που σχετίζονται με τον διαβήτη, κάτι που απαιτεί εντατική εκπαίδευση, αποτελεσματικές παρεμβάσεις στον τρόπο ζωής, ενεργό αυτοέλεγχο και ένα φαρμακολογικό σχέδιο προς επίτευξη.¹³ Με την κοινωνική ανάπτυξη, οι ελλείψεις των παραδοσιακών παρεμβάσεων αυτοδιαχείρισης, όπως η μη εξατομικευμένη εκπαίδευση, η ατελής καταγραφή της γλυκόζης στο αίμα και η καθυστέρηση της διαζώσης επικοινωνίας, οδηγούν σε ανεξέλεγκτο γλυκαιμικό στόχο και σοβαρά αποτελέσματα διαβήτη.^{14,15}

Στις μέρες μας, η χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών υγείας (αυτοδιαχείριση που βασίζεται σε υπολογιστή ή κινητό τηλέφωνο) μπορεί θεωρητικά να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη διαχείριση χρόνιων νοσημάτων, ιδιαίτερα στον σακχαρώδη διαβήτη.^{16,17} Το 2008, χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά η διαχείριση διαβήτη Well Doc για φορητές συσκευές σε ασθενείς με διαβήτη, δείχνοντας ότι ο γλυκαιμικός έλεγχος βελτιώθηκε σημαντικά.¹⁸

Πρόσφατες παρεμβάσεις m-Health που στοχεύουν σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 έχουν διάφορους στόχους και στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων των εφαρμογών διαχείρισης ινσουλίνης, των φορητών μετρητών γλυκόζης αίματος, των αυτοματοποιημένων μηνυμάτων κειμένου, των ημερολογίων υγείας και των εικονικών προπονητών υγείας.¹⁹ Ωστόσο, η επίδραση των εφαρμογών στις παρεμβάσεις της m-Health παραμένει ασαφής και αδιευκρίνιστη λόγω της ετερογένειας που χαρακτηρίζει τις παρεμβάσεις αλλά και των διαφορετικών χρονικών περιόδων παρακολούθησης των ασθενών.²⁰

Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης της διεθνούς βιβλιογραφίας ήταν η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας χρήσης της κινητής υγείας (m-Health) στη διαχείριση και την αυτοφροντίδα ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη.

Υλικό και Μέθοδος

Πραγματοποιήθηκε συστηματική ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας στη βιβλιογραφική βάση δεδομένων PubMed από τον Δεκέμβριο του 2023 μέχρι και τον Φεβρουάριο του 2024. Οι λέξεις-κλειδιά που χρησι-

μοποιήθηκαν ήταν οι εξής: «diabetes mellitus glucose management» (διαχείριση γλυκόζης στον σακχαρώδη διαβήτη), «mobile health» (κινητή υγεία), «diabetes and m-health» (διαβήτη και κινητή υγεία), «mobile application» (εφαρμογή κινητού) και «effectiveness» (αποτελεσματικότητα). Οι συγκεκριμένες λέξεις αναζητήθηκαν ως μέρος κειμένου στον κυρίως τίτλο, σε επιμέρους τμήματα εντός του κειμένου, αλλά και στην περίληψη. Οι λέξεις-κλειδιά χρησιμοποιήθηκαν κυρίως σε συνδυασμό για την καλύτερη δυνατή αναζήτηση του ερευνητικού αντικείμενου της συγκεκριμένης ανασκόπησης. Τα κριτήρια επιλογής στα οποία βασίστηκε η αναζήτηση της διεθνούς βιβλιογραφίας είναι τα ακόλουθα:

1. Μελέτες που περιλαμβάνουν κλινικές δοκιμές
2. Μελέτες που διατίθενται σε μορφή πλήρους κειμένου
3. Μελέτες στο διάστημα των τελευταίων 5 ετών

Επειτα από την αναζήτηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, προέκυψε ένας αριθμός μελετών ο οποίος ελέγχθηκε αρχικά ως προς τον τίτλο. Στη συνέχεια, όσες από αυτές ήταν σύμφωνες με το θέμα της παρούσας ανασκόπησης ελέγχθηκαν ως προς την περίληψη, ενώ οι υπόλοιπες απορρίφθηκαν. Μετά την ανάγνωση και των περιλήψεων των μελετών, εκείνες που συνέχισαν να είναι εντός θέματος οδηγήθηκαν σε αναζήτηση του πλήρους κειμένου, ενώ οι υπόλοιπες που δεν πληρούσαν τις απαραίτητες προϋποθέσεις απορρίφθηκαν. Οι μελέτες που προέκυψαν μετά από την τελευταία διαδικασία και περιείχαν τις κατάλληλες πληροφορίες που απαιτούνταν για το συγκεκριμένο ερευνητικό αντικείμενο, συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση.

Αποτελέσματα

Από την αναζήτηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, προέκυψαν αρχικά εβδομήντα επτά (77) μελέτες, εκ των οποίων είκοσι οκτώ (28) απορρίφθηκαν μετά από την ανάγνωση του τίτλου, τριάντα εννέα (39) μετά από την ανάγνωση της περιλήψης και δύο (2) μετά από ανάγνωση του πλήρους κειμένου (Εικόνα 1). Στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν τελικά οκτώ (8) μελέτες, οι οποίες αφορούσαν σε εφαρμογές της m-Health που χρησιμοποιήθηκαν σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη. Στους Πίνακες 1 και 2 παρατίθενται τα γενικά χαρακτηριστικά καθώς και τα κύρια ευρήματα των μελετών της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης.

Στην τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή των Lee et al²¹ το 2022, αξιολογήθηκε η επίδραση της ενσωματω-

Πίνακας 1: Γενικά χαρακτηριστικά των μελετών της συστηματικής ανασκόπησης.

Συγγραφέας (έτος)	Χώρα Προέλευσης	Είδος μελέτης	Μελετώμενος Πληθυσμός	Ερευνητικό αντικείμενο
Lee et al, (2022)	N. Κορέα	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	N=269	Αξιολόγηση της επίδρασης μιας ενσωματωμένης εφαρμογής για κινητά με ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία για εξατομικευμένη αυτοφροντίδα του σακχαρώδη διαβήτη με επίκεντρο την παρακολούθηση της γλυκόζης του αίματος και τις τροποποιήσεις του τρόπου ζωής στον γλυκαιμικό έλεγχο ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.
Lee et al, (2021)	N. Κορέα	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	N=72	Αξιολόγηση της χρησιμότητας του User Utility Score (UUS) ως εργαλείου για την μέτρηση της αφοσίωσης ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 για τη διαχείριση της ασθένειάς τους μέσω μιας εφαρμογής κινητής υγείας (m-health).
Lim et al, (2021)	Σιγκαπούρη	Τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή	N=204	Σύγκριση των αποτελεσμάτων μιας πολιτιστικά προσαρμοσμένης παρέμβασης που βασίζεται σε συσκευές smartphone με ιδιαίτερη έμφαση στην μεταβολή του βάρους και σε μεταβολικά αποτελέσματα σε Ασιάτες ενήλικες με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 που είναι υπέρβαροι ή παχύσαρκοι με τη συνήθη φροντίδα.
Lee et al, (2020)	N. Κορέα	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	N=66	Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της εκπαίδευσης με βάση την m-health στην αυτοδιαχείριση του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 και η επίδραση της εθελοντικής συμμετοχής στις επιπτώσεις της.
Yang et al, (2020)	N. Κορέα	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	N=247	Αξιολόγηση της κλινικής αποτελεσματικότητας και της δυνατότητας παρακολούθησης της γλυκόζης αίματος μέσω μιας εφαρμογής κινητού τηλεφώνου και του συστήματος ανατροφοδότησης για τη διαχείριση του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 σε πολλαπλές κλινικές πρωτοβάθμιας περίθαλψης.
Agarwal et al, (2019)	Καναδάς	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	N=223	Διερεύνηση της χρήσης της εφαρμογής BlueStar για κινητά τηλέφωνα με στόχο τη βελτίωση των επιπέδων της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c) μεταξύ διαφορετικών συμμετεχόντων.
Gunawardena et al, (2019)	Σρι Λάνκα	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	N=67	Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας μιας πρόσφατα σχεδιασμένης εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα, της Smart Glucose Manager (SGM), σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη στη Σρι Λάνκα.
Yu et al, (2019)	Κίνα	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	N=185	Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μιας εφαρμογής m-health (MPA) σε συνδυασμό με ή χωρίς αυτοπαρακολούθηση της γλυκόζης αίματος (SMBG) στον γλυκαιμικό έλεγχο σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη.

*HbA1c=Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη

Πίνακας 2: Κύρια ευρήματα των μελετών της συστηματικής ανασκόπησης

Συγγραφέας (έτος)	Μέση ηλικία ± Τυπική απόκλιση (έτη)	Παραμβατική διαδικασία	Αποτελέσματα
Lee et al, (2022)	52.6 ± 12.1 έτη (ομάδα A/UC) 51.3 ± 13.1 έτη (ομάδα B/MC) 53.6 ± 11.7 έτη (ομάδα Γ/MPC)	n=87 (ομάδα A) συνήθης φροντίδα – UC/Usual Care. n=91 (ομάδα B) φορητή αυτοφροντίδα σακχαρώδη διαβήτη – MC/ Mobile diabetes self-Care. n=91 (ομάδα Γ) φορητή αυτοφροντίδα σακχαρώδη διαβήτη με εξατομικευμένη, αμφίδρομη ανατροφοδότηση από ιατρούς – MPC.	• Η μέση μείωση των επιπέδων της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c) ήταν σημαντικά διαφορετική μεταξύ των τριών ομάδων στις 12 εβδομάδες παρακολούθησης. • Τα επίπεδα της HbA1c μειώθηκαν αισθητά σε όλες τις ομάδες των συμμετεχόντων, αλλά δε διέφεραν μεταξύ των ομάδων μετά τις 26 εβδομάδες παρακολούθησης.
Lee et al, (2021)	50.58 ± 8.52 έτη (ομάδα A) 52.38 ± 7.13 έτη (ομάδα B)	n=38 (ομάδα A) UUS: 0-4. n=34 (ομάδα B) UUS: 5-8.	• Υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων στα επίπεδα της HbA1c για την περίοδο της μελέτης. • Μεγαλύτερη μείωση των επιπέδων της HbA1c παρατηρήθηκαν στην ομάδα B συγκριτικά με την ομάδα A. • Δεν παρατηρήθηκαν άλλες αλλαγές στα υπόλοιπα αποτελέσματα υγείας μεταξύ των δύο ομάδων κατά τη διάρκεια της 12μηνιαίας παρακολούθησης.
Lim et al, (2021)	50.8 ± 10.0 έτη (ομάδα A/ελέγχου) 51.6 ± 9.4 έτη (ομάδα B/παρέμβασης)	n=105 (ομάδα A/ελέγχου) έλαβε μόνο συμβουλές για δίαιτα και σωματική δραστηριότητα από μια αρχική επίσκεψη σε διαιτολόγο. n=99 (ομάδα B/παρέμβασης) έλαβε συμβουλές για δίαιτα και σωματική δραστηριότητα από μια αρχική επίσκεψη σε διαιτολόγο και χρησιμοποίησε επιπλέον μια εφαρμογή smartphone για την παρακολούθηση του βάρους, της διατροφής, της σωματικής δραστηριότητας και της γλυκόζης αίματος σε συνεχή επικοινωνία με διαιτολόγους για 6 μήνες.	• Οι συμμετέχοντες στην ομάδα παρέμβασης κατάφεραν σημαντικά μεγαλύτερη μείωση τόσο του βάρους όσο και της αιμοσφαιρίνης A1c, καθώς ένα εξίσου μεγάλο ποσοστό των ασθενών κατόρθωσε να μειώσει τις δόσεις των φαρμάκων για τον σακχαρώδη διαβήτη στους 6 μήνες.
Lee et al, (2020)	53.2 ± 8.2 έτη (ομάδα A/ελέγχου) 50.0 ± 7.9 έτη (ομάδα B/παρέμβασης)	n=27 (ομάδα A/ελέγχου) διατήρησε τις προηγούμενες στρατηγικές διαχείρισης του σακχαρώδη διαβήτη. n=39 (ομάδα B/παρέμβασης) έλαβε επιπλέον εκπαίδευση για την αυτοδιαχείριση του σακχαρώδη διαβήτη με βάση την m-health μέσω μιας εφαρμογής για κινητά και τακτική ανατροφοδότηση από επαγγελματίες υγείας εξατομικευμένα.	• Σημαντική μείωση στα επίπεδα της HbA1c, στην ολική χοληστερόλη και σε προβληματικές περιοχές στη βαθμολογία του σακχαρώδη διαβήτη. • Εμφανής αύξηση εντός της ομάδας παρέμβασης παρατηρήθηκε όχι μόνο στη συνολική δίαιτα, αλλά και στον αυτοέλεγχο των επιπέδων γλυκόζης αίματος με βάση το ερωτηματολόγιο για τις δραστηριότητες αυτοεξυπηρέτησης για τον σακχαρώδη διαβήτη.

Yang et al, (2020)	60.6 ± 10.2 έτη (ομάδα Α/ελέγχου) 54.1 ± 10.1 έτη (ομάδα Β/παρέμβασης)	n=97 (ομάδα Α/ελέγχου) ακολούθησε μόνο συμβουλευτική ιατρών. n=150 (ομάδα Β/παρέμβασης) ακολούθησε συμβουλευτική ιατρών και ανέβαζε τα αποτελέσματα της καθημερινής αυτοπαρακολούθησης της γλυκόζης αίματος (SMBG) χρησιμοποιώντας την εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα στην ειδική πλατφόρμα.	- Οι συμμετέχοντες στην ομάδα παρέμβασης εμφάνισαν σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση στην HbA1c και τη γλυκόζη πλάσματος νηστείας. - Παρατηρήθηκε σημαντικά μεγαλύτερη πτώση της αρτηριακής πίεσης καθώς επίσης και η βαθμολογία που αφορούσε την ικανοποίηση από τη θεραπεία και τα κίνητρα για συμμόρφωση στη φαρμακευτική αγωγή αυξήθηκε περισσότερο στην ομάδα παρέμβασης.
Agarwal et al, (2019)	52.1 ± 10.7 έτη (ομάδα Α/ελέγχου) 51.5 ± 10.6 έτη (ομάδα Β/παρέμβασης)	n=113 (ομάδα Α/ελέγχου/Wait List Control - WLC) έλαβε τη συνήθη φροντίδα για τους πρώτους 3 μήνες και παρέμβαση για τους υπόλοιπους 3 μήνες. n=110 (ομάδα Β/παρέμβασης/Immediate Treatment Group - ITG) έλαβε παρέμβαση για 6 μήνες.	- Καμία διαφορά δεν παρατηρήθηκε στα επίπεδα της HbA1c μεταξύ των δύο ομάδων στους 3 μήνες. - Καμία επίδραση δεν σημειώθηκε στα δευτερογενή αποτελέσματα που αφορούσαν την αυτοαποτελεσματικότητα στη διαχείριση του σακχαρώδη διαβήτη, την ποιότητα ζωής και τις συμπεριφορές χρήσης της υγειονομικής περίθαλψης.
Gunawardena et al, (2019)	52 ± 12 έτη (ομάδα Α/παρέμβασης) 53 ± 11 έτη (ομάδα Β/ελέγχου)	n=35 (ομάδα Α/παρέμβασης) έκανε χρήση της εφαρμογής Smart Glucose Manager – SGM καθημερινά. n=32 (ομάδα Β/ελέγχου) έλαβε οδηγίες να συνεχίσει τις τυπικές μεθόδους διαχείρισης του σακχαρώδη διαβήτη.	- Σημαντικά χαμηλότερα ήταν τα επίπεδα της HbA1c στην ομάδα παρέμβασης κατά τη διάρκεια παρακολούθησης των 6 μηνών. - Τα επίπεδα της HbA1c μειώθηκαν σημαντικά και για τις δύο ομάδες στους 3 μήνες, ενώ στην ομάδα παρέμβασης παρατηρήθηκε περαιτέρω βελτίωση της HbA1c από τους 3 έως τους 6 μήνες.
Yu et al, (2019)	56.2 ± 8.4 έτη (ομάδα Α) 51.4 ± 9.4 έτη (ομάδα Β) 52.1 ± 8.9 έτη (ομάδα Γ) 50.3 ± 10.4 έτη (ομάδα Δ)	n=47 (ομάδα Α) MPA -, SMBG -. n=45 (ομάδα Β) MPA -, SMBG +. n=48 (ομάδα Γ) MPA +, SMBG -. n=45 (ομάδα Δ) MPA +, SMBG +. <i>*MPA: Mobile Phone Application</i> <i>SMBG: Self-Monitoring of Blood Glucose</i>	- Τα επίπεδα της HbA1c μειώθηκαν σημαντικά στους ασθενείς όλων των ομάδων. - Σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν στα ποσοστά ασθενών τα οποία πέτυχαν επίπεδα HbA1c < 7% ανάμεσα στις ομάδες, ιδιαίτερα όμως στις ομάδες Γ και Δ. - Η παρέμβαση MPA ήταν ο κύριος αποτελεσματικός παράγοντας για την αλλαγή της HbA1c, ενώ η παρέμβαση SMBG δεν προκάλεσε καμία αλλαγή στα επίπεδα της HbA1c.

*HbA1c=Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη

μένης εφαρμογής *iCareD system* για κινητά τηλέφωνα στην εξατομικευμένη αυτοφροντίδα ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 με επίκεντρο την παρακολούθηση της γλυκόζης του αίματος και τις τροποποιήσεις του τρόπου ζωής στον γλυκαιμικό έλεγχο των συγκεκριμένων ασθενών. Ο πληθυσμός που συμμετείχε ήταν N=269 ασθενείς, οι οποίοι τυχαιοποιήθηκαν σε τρεις (3) ομάδες. Η ομάδα Α έλαβε τη συνηθισμένη φροντίδα διαβήτη, όπου οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες να εκτελέσουν την παρακολούθηση της γλυκόζης 4 φορές την ημέρα (πριν από το γεύμα το πρωί και 2 ώρες μετά από κάθε γεύμα), να καταγράψουν τα επίπεδα γλυκόζης τους σε ένα σημειωματάριο και να φέρουν το σημειωματάριο στις επισκέψεις τους στην κλινική. Οι συμμετέχοντες της ομάδας Β έλαβαν οδηγίες για αυτοπαρακολούθηση της γλυκόζης αίματος με την αυτόματη μεταφορά δεδομένων συμβουλευτικής γλυκόζης, διατροφής και φυσικής δραστηριότητας (σύστημα *iCareD*), ενώ οι συμμετέχοντες της ομάδας Γ έλαβαν οδηγίες για την εφαρμογή του συστήματος *iCareD* παράλληλα με εξατομικευμένη ανατροφοδότηση από ιατρούς. Τα αποτελέσματα της μελέτης αποφάνθηκαν πως η μέση μείωση των επιπέδων της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c) ήταν σημαντικά διαφορετική μεταξύ των 3 ομάδων στις 12 εβδομάδες. Ωστόσο, τα επίπεδα της HbA1c παρότι μειώθηκαν σημαντικά σε όλες τις ομάδες, δε διέφεραν σημαντικά μεταξύ των ομάδων μετά τις 26 εβδομάδες. Συνεπώς, η παρέμβαση m-Health για την αυτοφροντίδα του διαβήτη έδειξε βραχυπρόθεσμη αποτελεσματικότητα στον γλυκαιμικό έλεγχο αλλά το αποτέλεσμα μειώθηκε με την πάροδο του χρόνου.

Το 2021 διενεργήθηκε τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή από τους Lee et al²², που σκοπό είχε να διερευνήσει τη σχέση μεταξύ της αφοσίωσης ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 και των αποτελεσμάτων υγείας που σχετίζονται με τον διαβήτη μέσω της εφαρμογής *TMC system*. Ανέπτυξαν μία νέα βαθμολογία χρησιμότητας χρήστη (User Utility Score) που περιλάμβανε τέσσερα (4) βασικά συστατικά (εξέταση γλυκόζης αίματος, διατροφικές συνήθειες, άσκηση και ανάγνωση μηνυμάτων) ως ένα εργαλείο για τη μέτρηση της αφοσίωσης των ασθενών. Συνολικά ο πληθυσμός ήταν N=72 ασθενείς, οι οποίοι τυχαιοποιήθηκαν σε δύο (2) ομάδες. Στην ομάδα Α, η οποία είχε βαθμολογία από 0 έως 4 και στην ομάδα Β, η οποία είχε βαθμολογία από 5 έως 8. Από τα αποτελέσματα της μελέτης, παρατηρήθηκε πως η βαθμολογία UUS ως μέτρο της εμπλοκής του ασθενούς σχετίστηκε με σημαντικές αλλαγές στην HbA1c κατά την περίοδο μελέτης του *TMC system*. Ακόμα, βρέθηκε πως

η μείωση των επιπέδων της HbA1c ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στην δεύτερη ομάδα που είχε και την υψηλότερη βαθμολογία.

Οι Lim et al²³ το 2021, υλοποίησαν τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή με πληθυσμό N=204 ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 και Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) $\geq 23 \text{ kg/m}^2$ σε πολλαπλά κέντρα πρωτοβάθμιας φροντίδας στη Σιγκαπούρη. Σκοπός της μελέτης ήταν η σύγκριση των αποτελεσμάτων μιας πολιτιστικά προσαρμοσμένης παρέμβασης που βασίζεται σε μια εφαρμογή κινητής υγείας με ιδιαίτερη έμφαση στη μεταβολή του βάρους και σε μεταβολικά αποτελέσματα σε Ασιάτες ενήλικες που είναι υπέρβαροι ή παχύσαρκοι με τη συνήθη φροντίδα διαβήτη. Υπήρξαν δύο (2) ομάδες, η ομάδα Α (ομάδα ελέγχου) η οποία έλαβε μόνο συμβουλές για δίαιτα και σωματική δραστηριότητα από μια αρχική επίσκεψη σε διαιτολόγο και η ομάδα Β (ομάδα παρέμβασης) η οποία έλαβε συμβουλές για δίαιτα και σωματική δραστηριότητα από μια αρχική επίσκεψη σε διαιτολόγο και χρησιμοποίησε επιπλέον μια εφαρμογή smartphone για την παρακολούθηση του βάρους, της διατροφής, της σωματικής δραστηριότητας και της γλυκόζης αίματος σε συνεχή επικοινωνία με διαιτολόγους για 6 μήνες. Σύμφωνα με τα ευρήματα της μελέτης, μια πολιτιστικά προσαρμοσμένη παρέμβαση που βασίζεται σε μια εφαρμογή τηλεφώνου με καθοδήγηση ήταν ικανή να επιτύχει σημαντικές βελτιώσεις στο βάρος και πολλαπλά μεταβολικά προφίλ εντός 3 μηνών από την παρέμβαση, ενώ οι συμμετέχοντες στην ομάδα παρέμβασης κατάφεραν να υιοθετήσουν πιο υγιεινές διατροφικές συνήθειες και να εντάξουν περισσότερη άσκηση στον τρόπο ζωής τους.

Στην τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή των Lee et al²⁴ το 2020, συμμετείχαν 66 ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 με σκοπό να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης με βάση την εφαρμογή κινητής υγείας *Healthynote app* στην αυτοδιαχείριση της νόσου. Ο πληθυσμός αυτός κατανεμήθηκε τυχαία σε δύο (2) ομάδες. Στην ομάδα Α (ομάδα ελέγχου) οι συμμετέχοντες διατήρησαν τις προηγούμενες στρατηγικές διαχείρισης του διαβήτη, ενώ στην ομάδα Β (ομάδα παρέμβασης) οι συμμετέχοντες έλαβαν επιπλέον εκπαίδευση για την αυτοδιαχείριση του διαβήτη με βάση την m-Health μέσω της παραπάνω εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα και τακτική ανατροφοδότηση εξατομικευμένα από επαγγελματίες υγείας. Στα αποτελέσματα της μελέτης εντοπίστηκε πως η εκπαίδευση αυτοδιαχείρισης του διαβήτη με βάση την κινητή υγεία ήταν αποτελεσματική στη βελτίωση του γλυκαιμικού ελέγχου και των

δεξιοτήτων αυτοδιαχείρισης του σακχαρώδη διαβήτη και μείωσε σημαντικά τη δυσφορία που σχετίζεται με τον διαβήτη σε εθελοντές συμμετέχοντες.

Το 2020 διενεργήθηκε τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή από τους Yang et al²⁵, που σκοπό είχε να αξιολογήσει την κλινική αποτελεσματικότητα και τη δυνατότητα παρακολούθησης της γλυκόζης αίματος μέσω μιας εφαρμογής κινητού τηλεφώνου και του συστήματος ανατροφοδότησης για τη διαχείριση του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 σε πολλαπλές κλινικές πρωτοβάθμιας περίθαλψης. Συνολικά ο πληθυσμός ήταν N=247 ασθενείς, οι οποίοι τυχαιοποιήθηκαν σε δύο (2) ομάδες. Στην ομάδα Α (ομάδα ελέγχου), η οποία ακολούθησε μόνο συμβουλευτική ιατρών και στην ομάδα Β (ομάδα παρέμβασης), η οποία ακολούθησε συμβουλευτική ιατρών και ανέβαζε τα αποτελέσματα της καθημερινής αυτοπαρακολούθησης της γλυκόζης αίματος (SMBG) χρησιμοποιώντας την εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα στην ειδική πλατφόρμα. Από τα αποτελέσματα της μελέτης, παρατηρήθηκε πως το σύστημα παρακολούθησης γλυκόζης και ανατροφοδότησης με βάση το κινητό τηλέφωνο ήταν αποτελεσματικό στον γλυκαιμικό έλεγχο όταν εφαρμόστηκε σε χώρους πρωτοβάθμιας περίθαλψης.

Οι Agarwal et al²⁶ το 2019, υλοποίησαν τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή με πληθυσμό N=223 άτομα, ώστε να διερευνηθεί η χρήση της εφαρμογής *BlueStar* για κινητά τηλέφωνα με στόχο τη βελτίωση των επιπέδων της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c) μεταξύ διαφορετικών συμμετεχόντων. Υπήρξαν δύο (2) ομάδες, η ομάδα Α (ομάδα ελέγχου) η οποία έλαβε τη συνήθη φροντίδα για τους πρώτους 3 μήνες και παρέμβαση για τους υπόλοιπους 3 μήνες και η ομάδα Β (ομάδα παρέμβασης) όπου έλαβε παρέμβαση για 6 μήνες. Η παρέμβαση αφορούσε τη χρήση της εφαρμογής *BlueStar* για κινητά, σχεδιασμένη να ενεργεί ως εικονικός προπονητής για ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Πιο συγκεκριμένα, οι ασθενείς μπορούσαν να εισάγουν πληροφορίες που σχετίζονται με τη διαχείριση της νόσου στην εφαρμογή, τις ημερήσιες μετρήσεις γλυκόζης αίματος, το είδος και τη διάρκεια της σωματικής δραστηριότητας αλλά και δεδομένα για την πρόσληψη τροφής. Σύμφωνα με τα ευρήματα της παρούσας μελέτης, δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων παρέμβασης και ελέγχου για την πρωτογενή κλινική έκβαση του γλυκαιμικού ελέγχου που μετρήθηκε με τα επίπεδα της HbA1c.

Στην τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή των Gunawardena et al²⁷ συμμετείχαν N=67 ασθενείς με σκοπό τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας μιας πρόσφατα σχεδιασμένης εφαρμογής για κινητά τηλέ-

φωνα, της *Smart Glucose Manager (SGM)*, σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη στη Σρι Λάνκα. Οι ασθενείς τυχαιοποιήθηκαν σε δύο (2) ομάδες, την ομάδα Α (ομάδα παρέμβασης) η οποία έκανε χρήση της εφαρμογής *Smart Glucose Manager - SGM* καθημερινά και την ομάδα Β (ομάδα ελέγχου) η οποία έλαβε οδηγίες να συνεχίσει τις τυπικές μεθόδους διαχείρισης του σακχαρώδη διαβήτη. Από τα αποτελέσματα φάνηκε πως η εφαρμογή *SGM*, που έχει σχεδιαστεί ειδικά για την υποστήριξη της αυτοδιαχείρισης του διαβήτη, μπορεί να συμβάλει στη μακροπρόθεσμη βελτίωση των επιπέδων της HbA1c σε ασθενείς με διαβήτη που διαμένουν στη Σρι Λάνκα.

Τέλος, το 2019 διενεργήθηκε τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή από τους Yu et al²⁸ με σκοπό να αξιολογήσει τα αποτελέσματα μιας εφαρμογής (*Mobile Phone Application - MPA*) σε συνδυασμό με ή χωρίς αυτοπαρακολούθηση της γλυκόζης αίματος (*Self-Monitoring Blood Glucose - SMBG*) στον γλυκαιμικό έλεγχο σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Πιο συγκεκριμένα, η εφαρμογή που χρησιμοποιήθηκε ήταν η *Diabetes-Carer*, η οποία παρείχε διάφορες λειτουργίες, όπως καταγραφή του ιατρικού ιστορικού, καθοδήγηση με ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο και ανάλυση γλυκόζης αίματος, ως πλατφόρμα διαχείρισης για ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Συνολικά, ο πληθυσμός ανερχόταν σε N=185 άτομα, τα οποία κατανεμήθηκαν τυχαία σε τέσσερις (4) ομάδες. Στην ομάδα Α, οι ασθενείς έλαβαν τη συνηθισμένη τους θεραπεία μία φορά το μήνα και δεν χρησιμοποίησαν τον καθορισμένο μετρητή γλυκόζης αίματος ούτε την εφαρμογή κινητού (*MPA -*, *SMBG -*). Στην ομάδα Β, οι ασθενείς χρησιμοποίησαν τον καθορισμένο μετρητή γλυκόζης αίματος αλλά όχι την εφαρμογή κινητού (*MPA -*, *SMBG +*). Στην ομάδα Γ, οι ασθενείς δε χρησιμοποίησαν τον καθορισμένο μετρητή γλυκόζης αίματος παρά μόνο την εφαρμογή κινητού (*MPA +*, *SMBG -*). Τέλος, στην ομάδα Δ, οι ασθενείς χρησιμοποίησαν και τον καθορισμένο μετρητή γλυκόζης αίματος και την εφαρμογή κινητού (*MPA +*, *SMBG +*). Η παρακολούθηση του παραπάνω πληθυσμού κράτησε περίπου είκοσι τέσσερις (24) εβδομάδες. Τα ευρήματα της μελέτης αποφάνθηκαν ότι η εφαρμογή του *MPA*, *Diabetes-Carer*, είναι αποτελεσματική στη βελτίωση της HbA1c <7% σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.

Συζήτηση

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση διενεργήθηκε με σκοπό να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα χρήσης της κινητής υγείας (*m-Health*) στη διαχείριση και την

αυτοφροντίδα ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη. Όλα τα άρθρα της παρούσας ανασκόπησης συνέβαλαν στην εξαγωγή πολύ σημαντικών αποτελεσμάτων που έχουν μεγάλη σπουδαιότητα τόσο για τους ασθενείς που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη όσο και για τους επαγγελματίες υγείας.

Στη συγκεκριμένη ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν οκτώ (8) μελέτες, οι οποίες αφορούσαν εφαρμογές κινητής υγείας που χρησιμοποιήθηκαν από ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη με σκοπό τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητάς τους στη διαχείριση και αυτοφροντίδα του χρόνιου αυτού νοσήματος.

Σύμφωνα με το πρώτο άρθρο των Lee et al²¹ το 2022, η εφαρμογή iCareD system που αφορούσε την αυτοπαρακολούθηση της γλυκόζης αίματος με την αυτόματη μεταφορά δεδομένων συμβουλευτικής γλυκόζης, διατροφής και φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων έδειξε βραχυπρόθεσμη αποτελεσματικότητα στον γλυκαιμικό τους έλεγχο. Ωστόσο, σύμφωνα με τους Gunawardena et al²⁷ που εξέτασαν τη χρήση της εφαρμογής Smart Glucose Manager μπορεί να υπάρξει και μακροπρόθεσμη βελτίωση των γλυκαιμικών αποτελεσμάτων. Επίσης, οι Yang et al²⁵ μελέτησαν την αυτοπαρακολούθηση της γλυκόζης αίματος μέσω μιας εφαρμογής κινητού τηλεφώνου με καθοδήγηση σε κλινικές πρωτοβάθμιας περίθαλψης και επιδοκίμασαν την αποτελεσματικότητά της στον γλυκαιμικό έλεγχο των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη. Ακόμα, μια άλλη εφαρμογή κινητού τηλεφώνου με καθοδήγηση που μελετήθηκε από τους Lim et al²³ φάνηκε να συμβάλλει στη βελτίωση όχι μόνο των γλυκαιμικών αποτελεσμάτων ασθενών που ήταν υπέρβαροι ή παχύσαρκοι αλλά και των δεικτών μάζας σώματος.

Από την άλλη μεριά, οι Lee et al²² υποστήριξαν πως όσο περισσότερο εμπλέκεται ο ίδιος ο ασθενής μέσω της εφαρμογής TMC system στη διαχείριση της νόσου του τόσο μεγαλύτερη είναι και η μείωση των επιπέδων της HbA1c. Με το παραπάνω αποτέλεσμα φάνηκε να συμφωνούν και οι Lee et al²⁴ το 2020, όπου με τη χρήση της εφαρμογής Healthynote app έδειξαν σημαντική βελτίωση τόσο του γλυκαιμικού ελέγχου ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη όσο και των δεξιοτήτων αυτοδιαχείρισής του. Τέλος, οι Yu et al²⁸ το 2019 αποφάνθηκαν την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής Diabetes Carer στη βελτίωση των επιπέδων της HbA1c, ενώ παράλληλα στη μελέτη των Agarwal et al²⁶ δε βρέθηκε καμία σημαντική διαφορά με τη χρήση της εφαρμογής BlueStar στον γλυκαιμικό έλεγχο των συμμετεχόντων.

Συνοψίζοντας, με τη χρήση των παραπάνω εφαρμο-

γών της m-Health οι ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη όχι μόνο βελτίωσαν τα γλυκαιμικά επίπεδα αλλά ανέλαβαν και πιο ενεργό ρόλο στη διαχείριση της νόσου με συνακόλουθο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση μελετών που αξιολογούν εφαρμογές της m-Health αναδεικνύει τη χρησιμότητα των εν λόγω εφαρμογών αλλά και την αναγκαιότητα διερεύνησης της αποτελεσματικότητάς τους. Σύμφωνα με μια μετα-ανάλυση 12 τυχαιοποιημένων κλινικών μελετών με συνολικά 974 συμμετέχοντες που πραγματοποιήθηκε από τους Wu et al²⁹ σχετικά με παρεμβάσεις της m-Health, διαπιστώθηκε σημαντική μείωση της HbA1c και συνεπώς μεγάλη βελτίωση στον γλυκαιμικό έλεγχο. Αντίθετα, σύμφωνα με τη συστηματική ανασκόπηση των Holtz et al³⁰ που εξέτασαν τη χρήση των εφαρμογών των smartphones στη διαχείριση του σακχαρώδη διαβήτη από πλευράς των ασθενών, τα θετικά αποτελέσματα για την αυτοδιαχείριση του διαβήτη ήταν σημαντικά περιορισμένα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των παραπάνω μελετών, δεν δύνανται να εξαχθούν αξιόπιστα συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα χρήσης εφαρμογών κινητής υγείας στη διαχείριση και την αυτοφροντίδα ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη. Παρά τις ενδείξεις για μια θετική αξιολόγηση εφαρμογών της m-Health, αυτά τα αποτελέσματα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή λόγω των πιθανών περιοριστικών και συγχυτικών παραγόντων, αλλά και της ετερογένειας.

Περιορισμοί της μελέτης

Οι περιορισμοί της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης αφορούσαν κυρίως το χρονικό διάστημα που τέθηκε ως κριτήριο για το συγκεκριμένο ερευνητικό αντικείμενο, αλλά και το μικρό δείγμα πληθυσμού που συμμετείχε σε ορισμένες μελέτες. Επιλέχθηκαν τα πιο πρόσφατα δημοσιευμένα άρθρα της διεθνούς βιβλιογραφίας, δεδομένου ότι η χρήση της κινητής υγείας (m-Health) βασίζεται σε τεχνολογικό υπόβαθρο το οποίο εξελίσσεται διαρκώς με αποτέλεσμα η παρούσα εργασία να οδηγεί δυνητικά σε μη ασφαλή συμπεράσματα.

Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης της διεθνούς βιβλιογραφίας, συμπεραίνουμε ότι η χρήση εφαρμογών κινητής υγείας (m-Health) μπορεί να συμβάλλει σημαντικά τόσο στη βραχυπρόθεσμη όσο και τη μακροπρόθεσμη βελτίωση των γλυκαιμικών αποτελεσμάτων. Επιπρόσθετα, οι πα-

ραπάνω εφαρμογές φαίνεται να λειτουργούν θετικά στις συμπεριφορές υγείας των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη εμπλοκή τους στην αυτοδιαχείριση της νόσου τους. Μολαταύτα, η χρήση των παραπάνω εφαρμογών είναι αρκετά αμφιλεγόμενη ως προς την αποτελεσματικότητά της λόγω της διαθεσιμότητας εκατοντάδων χιλιάδων εφαρμογών για έξυπνα κινητά η οποία καθιστά εξαιρετικά δυσχερή την αξιολόγησή τους.

Ολοκληρώνοντας, η χρήση της m-Health στη διαχείριση και αυτοφροντίδα του σακχαρώδη διαβήτη είναι πολλά υποσχόμενη και πρέπει να τεθεί σε προτεραιό-

τητα η διενέργεια περαιτέρω μελετών προκειμένου να εξαχθούν αξιόπιστα αποτελέσματα. Επίσης, η αλματώδης αύξηση του αριθμού των εφαρμογών της m-Health τα τελευταία έτη δημιουργεί την επιτακτική ανάγκη για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ του κόστους και της αποτελεσματικότητάς τους. Ωστόσο, για τη μεγαλύτερη δυνατή αποτελεσματικότητα των συγκεκριμένων εφαρμογών κρίνεται απαραίτητη η διασύνδεσή τους με τις δομές του συστήματος υγείας. Τέλος, απαραίτητη προϋπόθεση για την ασφαλή χρήση των παραπάνω αποτελεί η διασφάλιση της προστασίας των προσωπικών δεδομένων των ασθενών.

ABSTRACT

The effectiveness of using m-Health in the management and self-care of patients with diabetes mellitus.

Vasiliki Michalourou¹, Stylianos Petroglou¹, Christos Skouteris²

¹RN, MSc, PgDip(Ed), MSHCM, Department of Nursing, School of Health Sciences, National and Kapodistrian University of Athens, Athens.

²Economist, MSc, MSHCM©, Department of Nursing, School of Health Sciences, National and Kapodistrian University of Athens, Athens.

Introduction: Systems that combine technology and web-based coaching can be beneficial for treating diabetes. Nevertheless, the effectiveness of apps in mobile health (m-Health) interventions is inconclusive due to heterogeneous interventions and varying follow-up durations.

Aim: The investigation of the effectiveness of the use of mobile health (m-Health) in the management and self-care of patients with diabetes mellitus through a systematic review of the international literature.

Material & Methods: The search of the literature articles was carried out in the online database PubMed where the following keywords were used: «diabetes mellitus glucose management», «mobile health», «diabetes and m-health», «mobile application» and «effectiveness». The selection criteria set were the following: a) studies that include clinical trials, b) studies available in full text format, and c) studies within the last 5 years.

Results: From the international literature search, 77 studies were found, of which 8 were included in the present systematic review. More specifically, it was found that the use of mobile health applications (m-Health) contributed to the improvement of glycemic results, as well as to the progress of diabetes self-management skills.

Conclusions: The above studies showed that the use of m-Health applications is quite effective in the management and self-care of diabetes mellitus, but further studies are deemed necessary to obtain reliable results.

Key-words: Diabetes mellitus glucose management, mobile health, diabetes and m-health, mobile application, effectiveness.



Corresponding Author: Vasiliki Michalourou, e-mail: vicky_212009@hotmail.com

Βιβλιογραφία

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). M-Health: New horizons for health through mobile technologies: Second global survey on e-Health. Global Observatory for e-Health series – volume 3. (Online); 2011 [cited 2024 January 29]. Available from: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44607/9789241564250_eng.pdf?sequence=1.
2. Hamine S, Gerth-Guyette E, Faulx D, Green BB, Ginsburg AS. Impact of mHealth chronic disease management on treatment adherence and patient outcomes: A systematic review. *J Med Internet Res* 2015; 17: e52.
3. Torgan CE. The m-Health summit: Local and global converge. M-health summit hosted by the Foundation for the National Institutes of Health, Washington, DC. (Online); 2010 [cited 2024 January 30]. Available from: <https://caroltorgan.com/mhealth-summit/>.
4. Huniche L, Dinesen B, Nielsen C, Grann O, Toft E. Patients' use of self-monitored readings for managing everyday life with COPD: A qualitative study. *Telemed J E Health* 2013; 19: 396-402.
5. Conn J. Most-healthful apps: Readers choose some venerable names in Modern Healthcare's inaugural survey of the top mobile healthcare tools. *Modern Healthcare*. (Online); 2012 [cited 2024 January 31]. Available from: <https://www.modernhealthcare.com/article/20121208/MAGAZINE/312089954>.
6. Demidowich AP, Lu K, Tamler R, Bloomgarden Z. An evaluation of diabetes self-management applications for Android smartphones. *J Telemed Telecare* 2012; 18: 235-238.
7. Brzan PP, Rotman E, Pajnikihar M, Klanjsek P. Mobile application for control and self-management of diabetes: A systematic review. *J Med Syst* 2016; 40: 210.
8. El-Gayar O, Timsina P, Nawar N, Eid W. Mobile applications for diabetes self-management: Status and potential. *J Diabetes Sci Technol* 2013; 7: 247-262.
9. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Noncommunicable diseases (NCDs). (Online); 2023 [cited 2024 January 31]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>.
10. Xu Y, Wang L, He J, Bi Y, Li M, Wang T, Wang L, Jiang Y, Dai M, Lu J, Xu M, Li Y, Hu N, Li J, Mi S, Chen CS, Li G, Mu Y, Zhao J, Kong L, Chen J, Lai S, Wang W, Zhao W, Ning G; 2010 China Noncommunicable Disease Surveillance Group. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults. *JAMA*. 2013 Sep 4;310(9):948-59.
11. Guariguata L, Whiting DR, Hambleton I, Beagley J, Linnenkamp U, Shaw JE. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes Res Clin Pract*. 2014 Feb;103(2):137-49.
12. Wang L, Gao P, Zhang M, Huang Z, Zhang D, Deng Q, Li Y, Zhao Z, Qin X, Jin D, Zhou M, Tang X, Hu Y, Wang L. Prevalence and Ethnic Pattern of Diabetes and Prediabetes in China in 2013. *JAMA*. 2017 Jun 27;317(24):2515-2523.
13. Muralidharan S, Ranjani H, Anjana RM, Allender S, Mohan V. Mobile Health Technology in the Prevention and Management of Type 2 Diabetes. *Indian J Endocrinol Metab*. 2017 Mar-Apr;21(2):334-340.
14. Coppola A, Sasso L, Bagnasco A, Giustina A, Gazzaruso C. The role of patient education in the prevention and management of type 2 diabetes: an overview. *Endocrine*. 2016 Jul;53(1):18-27.
15. Quinn CC, Khokhar B, Weed K, Barr E, Gruber-Baldini AL. Older Adult Self-Efficacy Study of Mobile Phone Diabetes Management. *Diabetes Technol Ther*. 2015 Jul;17(7):455-61.
16. Haddad NS, Istepanian R, Philip N, Khazaal FA, Hamdan TA, Pickles T, Amso N, Gregory JW. A feasibility study of mobile phone text messaging to support education and management of type 2 diabetes in Iraq. *Diabetes Technol Ther*. 2014 Jul;16(7):454-9.
17. Katalenich B, Shi L, Liu S, Shao H, McDuffie R, Carpio G, Thethi T, Fonseca V. Evaluation of a Remote Monitoring System for Diabetes Control. *Clin Ther*. 2015 Jun 1;37(6):1216-25.
18. Quinn CC, Clough SS, Minor JM, Lender D, Okafor MC, Gruber-Baldini A. WellDoc mobile diabetes management randomized controlled trial: change in clinical and behavioral outcomes and patient and physician satisfaction. *Diabetes Technol Ther*. 2008 Jun;10(3):160-8.
19. Shan R, Sarkar S, Martin SS. Digital health technology and mobile devices for the management of diabetes mellitus: State of the art. *Diabetologia* 201; 62(6): 877-887.
20. Hyun MK, Lee JW, Ko SH, Hwang JS. Improving glycemic control in type 2 diabetes using mobile applications and e-coaching: a mixed treatment comparison network meta-analysis. *J Diabetes Sci Technol* 2021; 12:19322968211010153.
21. Lee EY, Cha SA, Yun JS, Lim SY, Lee JH, Ahn YB, Yoon KH, Hyun MK, Ko SH. Efficacy of Personalized Diabetes Self-care Using an Electronic Medical Record-Integrated Mobile App in Patients With Type 2 Diabetes: 6-Month Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res* 2022; 24(7): e37430.
22. Lee MK, Lee DY, Ahn HY, Park CY. A Novel User Utility Score for Diabetes Management Using Tailored Mobile Coaching: Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth* 2021; 9(2): e17573.
23. Lim SL, Ong KW, Johal J, Han CY, Yap QV, Chan YH, Chooi YC, Zhang ZP, Chandra CC, Thiagarajah AG, Khoo CM. Effect of a Smartphone App on Weight Change and Metabolic Outcomes in Asian Adults With Type 2 Diabetes: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open* 2021; 4(6): e2112417.
24. Lee DY, Yoo SH, Min KP, Park CY. Effect of Voluntary Participation on Mobile Health Care in Diabetes

- Management: Randomized Controlled Open-Label Trial. *JMIR Mhealth Uhealth* 2020; 8(9): e19153.
25. Yang Y, Lee EY, Kim HS, Lee SH, Yoon KH, Cho JH. Effect of a Mobile Phone-Based Glucose-Monitoring and Feedback System for Type 2 Diabetes Management in Multiple Primary Care Clinic Settings: Cluster Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth* 2020; 8(2): e16266.
 26. Agarwal P, Mukerji G, Desveaux L, Ivers NM, Bhattacharyya O, Hensel JM, Shaw J, Bouck Z, Jamieson T, Onabajo N, Cooper M, Marani H, Jeffs L, Bhatia RS. Mobile App for Improved Self-Management of Type 2 Diabetes: Multicenter Pragmatic Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth* 2019; 7(1): e10321.
 27. Gunawardena KC, Jackson R, Robinett I, Dhaniska L, Jayamanne S, Kalpani S, Muthukuda D. The Influence of the Smart Glucose Manager Mobile Application on Diabetes Management. *Journal of Diabetes Science and Technology* 2019; 13(1): 75–81.
 28. Yu Y, Yan Q, Li H, Li H, Wang L, Wang H, Zhang Y, Xu L, Tang Z, Yan X, Chen Y, He H, Chen J, Feng B. Effects of mobile phone application combined with or without self-monitoring of blood glucose on glycemic control in patients with diabetes: A randomized controlled trial. *J Diabetes Investig* 2019; 10(5): 1365-1371.
 29. Wu Y, Yao X, Vespasiani G, Nicolucci A, Dong Y, Kwong J, Li L, Sun X, Tian H, Li S. Mobile App-Based Interventions to Support Diabetes Self-Management: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials to Identify Functions Associated with Glycemic Efficacy. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2017 Mar 14;5(3):e35. doi: 10.2196/mhealth.6522. Erratum in: *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018 Jan 15;6(1):e20.
 30. Holtz B, Lauckner C. Diabetes management via mobile phones: A systematic review. *Telemed J E Health* 2012, 18: 175–184.