



Τμήμα Ιατρικής
Σχολή Επιστημών Υγείας
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων



Διατμηματικό Πρόγραμμα
Μεταπτυχιακών Σπουδών
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ
ΕΝΗΛΙΚΩΝ



Τμήμα Νοσηλευτικής
Σχολή Επιστημών Υγείας
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Διπλωματική Εργασία

«Η επίδραση των Activity Tracking Apps στην αύξηση της
σωματικής δραστηριότητας των ατόμων που πάσχουν από
προδιαβήτη»

Όνοματεπώνυμο Φοιτήτριας: Αικατερίνη Καλαμπόκη

Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Ευάγγελος Ρίζος, Αναπληρωτής Καθηγητής τμήματος
Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Μέλη Τριμελούς Επιτροπής:

Δρ. Στέφανος Μαντζούκας, Καθηγητής τμήματος Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων

Δρ. Μαίρη Γκούβα, Καθηγήτρια τμήματος Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

υποβληθείσα για την εκπλήρωση των προϋποθέσεων απονομής του

Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών

Νοσηλευτική Φροντίδα Ενηλίκων

του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Ιωάννινα, 2024

© Αικατερίνη Καλαμπόκη



Τμήμα Ιατρικής
Σχολή Επιστημών Υγείας
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων



Διατμηματικό Πρόγραμμα
Μεταπτυχιακών Σπουδών
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ
ΕΝΗΛΙΚΩΝ



Τμήμα Νοσηλευτικής
Σχολή Επιστημών Υγείας
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Master's Thesis

**“The effect of Activity Tracking Apps on increasing physical activity
in people with prediabetes”**

Student's Name: Aikaterini Kalampoki

**Supervisor: Dr. Evangelos Rizos, Associate Professor, Department of Nursing,
University of Ioannina**

Members of the Three-Member Committee:

Dr. Stefanos Mantzoukas, Professor, Department of Nursing, University of Ioannina

Dr. Mary Gouva, Professor, Department of Nursing, University of Ioannina

Master's Thesis

**submitted in fulfillment of the requirements for the award of the Master's Degree of the
Postgraduate Program Adult Nursing Care of the University of Ioannina**

Ioannina, 2024

© Aikaterini Kalampoki

Περίληψη

Εισαγωγή: Η υιοθέτηση ενός τρόπου ζωής που περιλαμβάνει την συστηματική σωματική δραστηριότητα προσφέρει πολλαπλά οφέλη στην σωματική και ψυχική υγεία, με μείωση των καρδιο-μεταβολικών παραγόντων κινδύνου, ενώ παράλληλα συσχετίζεται και με μείωση της θνητότητας. Ακόμη, μπορεί να συσχετιστεί και με μείωση του προδιαβήτη, μιας κατάστασης στην οποία η συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα είναι υψηλότερη από το φυσιολογικό, αλλά χαμηλότερη από τα όρια του διαβήτη.

Σκοπός: Σκοπό της παρούσας μελέτης αποτελεί η διερεύνηση της επίδρασης της χρήση των Activity Tracking Apps, στην αύξηση της σωματικής δραστηριότητας των ατόμων που πάσχουν από προδιαβήτη.

Υλικό και μέθοδος: Στη μελέτη εντάχθηκαν 38 άτομα, 19 στην ομάδα των προδιαβητικών με μέση ηλικία τα 53.8 έτη και 19 στην ομάδα των νορμογλυκαιμικών με μέση ηλικία τα 51.9 έτη. Και στις δύο ομάδες υπήρχε ίση αναλογία ανδρών και γυναικών (42/58%). Οι συμμετέχοντες χρησιμοποίησαν την εφαρμογή Google Fit για 3 μήνες, και για την μελέτη της επίδρασής της έγινε καταγραφή του αριθμού των βημάτων ανά ημέρα μέσω της εφαρμογής, πραγματοποιήθηκαν εργαστηριακές εξετάσεις αίματος και ούρων και έγιναν λιπομετρήσεις, πριν την έναρξη της παρέμβασης και έπειτα από 3 μήνες χρήσης της εφαρμογής. Για τη στατιστική ανάλυση δημιουργήθηκε η μεταβλητή της διαφοράς της 2^{ης} μέτρηση από την 1^η μέτρηση για κάθε δείκτη, και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε έλεγχος στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ προδιαβητικών και νορμογλυκαιμικών, με στατιστικά σημαντικά την τιμή p -value < 0.05. Οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το στατιστικό πακέτο STATA 17 (StataCorp LP, College Station, TX, USA).

Αποτελέσματα: Τα αποτελέσματα ανέδειξαν μια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της μεταβολής της τιμής της γλυκόζης νηστείας (FPG), των προδιαβητικών συγκριτικά με την ομάδα των νορμογλυκαιμικών, με p -value= 0.0027. Ακόμη, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της μεταβολής της τιμής της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1C), των προδιαβητικών συγκριτικά με τους νορμογλυκαιμικούς, με p -value= 0.0039, έπειτα από τρίμηνη χρήση της εφαρμογής.

Συμπεράσματα: Η χρήση των εφαρμογών καταγραφής δραστηριότητας, μπορεί να αυξήσει τη σωματική δραστηριότητα των χρηστών και να επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα στην μείωση των τιμών της γλυκόζης νηστείας και της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης, ανάμεσα σε άτομα που πάσχουν από προδιαβήτη.

Λέξεις κλειδιά: Προδιαβήτης, Σωματική δραστηριότητα, Activity Tracking App, Google Fit.

Abstract

Introduction: Adopting a lifestyle that includes regular physical activity offers multiple benefits for physical and mental health, including the reduction of cardiometabolic risk factors, and is also associated with decreased mortality. Furthermore, it can be linked to a reduction in prediabetes, a condition where blood glucose levels are higher than normal but not as high as in diabetes.

Aim: The aim of this study is to investigate the impact of using Activity Tracking Apps on increasing physical activity in people with prediabetes.

Materials and Methods: We included 38 participants, 19 in the prediabetic group (mean age= 53.8 years), and 19 in the normoglycemic group (mean age= 51.9 years). Both groups had an equal gender ratio (42/58% male/female). Participants used the Google Fit app for three months. To study its impact, the number of daily steps was recorded via the app, and blood and urine tests, as well as body fat measurements, were conducted before the intervention and after three months of app use. For the statistical analysis, the difference between the final and baseline measurements for each indicator was calculated, and then a test for statistically significant differences between prediabetic and normoglycemic participants was performed, with a p-value < 0.05 considered statistically significant. Statistical analyses were conducted using STATA 17 (StataCorp LP, College Station, TX, USA) software.

Results: The results showed a statistically significant difference of the change in fasting plasma glucose (FPG) levels between prediabetic participants and the normoglycemic group, with p-value= 0.0027. Additionally, there was a statistically significant difference in the change in glycated hemoglobin (HbA1C) levels between prediabetic and normoglycemic participants, with p-value= 0.0039, following the three-month intervention.

Conclusions: The use of activity tracking apps can increase the physical activity of users and lead to significant reductions in fasting glucose and glycated hemoglobin levels among individuals with prediabetes.

Keywords: Prediabetes, Physical Activity, Activity Tracking App, Google Fit.

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε κατά την εαρινή περίοδο, του ακαδημαϊκού έτους 2023-2024, στα πλαίσια του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νοσηλευτική Φροντίδα Ενηλίκων», των τμημάτων Ιατρικής και Νοσηλευτικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Θα ήθελα να αναφέρω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα και καθηγητή μου, κύριο Ρίζο Ευάγγελο, Αναπληρωτή καθηγητή τμήματος Νοσηλευτικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, για την πολύτιμη καθοδήγηση και βοήθεια που μου πρόσφερε, καθώς και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε για την ανάληψη της παρούσας εργασίας.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον κύριο Μαντζούκα Στέφανο, Καθηγητή τμήματος Νοσηλευτικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, και την κυρία Γκούβα Μαίρη, Καθηγήτρια τμήματος Νοσηλευτικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, για την επιπρόσθετη βοήθεια στην παρούσα διπλωματική μου εργασία, ως μέλη της τριμελούς επιτροπής αξιολόγησης.

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract.....	5
Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή.....	9
Κεφάλαιο 2ο: Στόχος και Σκοποί της Εργασίας	11
2.1.Ερευνητική ερώτηση.....	11
2.2. Αιτιολόγηση της εργασίας.....	14
2.3. Αναστοχασμός	15
Κεφάλαιο 3ο: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	17
3.1.Το υπόβαθρο του θέματος	17
3.2. Συστηματική Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	19
3.2.1. Παρουσίαση αποτελεσμάτων.....	19
3.3. Κριτική ανάλυση της βιβλιογραφίας	21
3.4. Το ερευνητικό κενό	22
Κεφάλαιο 4ο: Σχεδιασμός της Έρευνας.....	23
4.1. Επιστημολογία	23
4.2. Μεθοδολογία.....	26
4.3.Δειγματοληπτική τεχνική	28
4.4. Κριτήρια αποδοχής και αποκλεισμού του δείγματος	30
4.5. Παρουσίαση της παρέμβασης.....	31
4.6. Περιγραφή του δείγματος	32
4.7. Περιγραφή του χώρου	32
4.8. Μέθοδος συλλογής των δεδομένων.....	33
4.9. Ηθική της έρευνας.....	36
4.10. Μέθοδος ανάλυσης δεδομένων	36
Κεφάλαιο 5ο: Αποτελέσματα της έρευνας.....	39
5.1. Παρουσίαση των Στατιστικών και Ανάλυση των Δεδομένων.....	39
5.2. Περίληψη των αποτελεσμάτων	53
Κεφάλαιο 6ο: Συζήτηση	55
6.1 Συζήτηση των αποτελεσμάτων.....	55
6.2 Αξιολόγηση της ερευνητικής διαδικασίας.....	60
6.3 Προτάσεις και εφαρμογή των αποτελεσμάτων της έρευνας	62
Κεφάλαιο 7ο: Συμπεράσματα	64
Λίστα παραπομπών	65

Παράρτημα.....	72
Ερευνητικό πρωτόκολλο	72
Αποτελέσματα αναζήτησης PubMed	79
Έντυπο ενήμερης συγκατάθεσης για συμμετοχή σε ερευνητική εργασία.....	80
Ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων	82

Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή

Η σωματική δραστηριότητα αποτελεί μια τροποποιήσιμη συμπεριφορά του τρόπου ζωής, η οποία αποδεδειγμένα διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη μείωση των κυριότερων κινδύνων εμφάνισης χρόνιων ασθενειών, καθώς και όλων των αιτιών θνησιμότητας (Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008). Ο ευρύτερα αναφερόμενος και πιο δημοφιλής ορισμός της σωματικής δραστηριότητας διατυπώθηκε από τον Caspersen και τους συνεργάτες του το 1985, και αναφέρεται ως "κάθε σωματική κίνηση που προέρχεται από τους σκελετικούς μύες και έχει ως αποτέλεσμα τη δαπάνη ενέργειας" (Caspersen et al., 1985).

Παγκοσμίως, ένας στους τέσσερις ενήλικες δεν ανταποκρίνεται στις συστάσεις σωματικής δραστηριότητας που έχει θέσει ο ΠΟΥ (World Health Organization, 2018). Η ανεπαρκής σωματική δραστηριότητα αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου εμφάνισης χρόνιων ασθενειών, προβλημάτων ψυχικής υγείας και ως εκ τούτου, μειωμένης ποιότητας ζωής (Li et al., 2021). Ένα μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας αποδεικνύει ότι η εμφάνιση ή/και οι επιπτώσεις δευτερογενών προβλημάτων υγείας, όπως οι καρδιαγγειακές παθήσεις, η παχυσαρκία και ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου II, μπορούν να μειωθούν ή και να προληφθούν με την υιοθέτηση ενός πιο υγιούς τρόπου ζωής, ο οποίος περιλαμβάνει την τακτική σωματική δραστηριότητα (Kim et al., 2018).

Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται μια σταθερή αύξηση στην ανάπτυξη των συσκευών τεχνολογίας (mobile devices και wearables). Είναι γνωστό ότι οι e-coaching lifestyle εφαρμογές έχουν τη δυνατότητα να παρεμβαίνουν επιτυχώς στην αλλαγή της συμπεριφοράς των ανθρώπων, συμπεριλαμβανομένων των επιπέδων σωματικής δραστηριότητας (Spelt et al., 2019). Τα Wearable activity trackers, (φορητοί ανιχνευτές δραστηριότητας) έχουν τη δυνατότητα να ωθήσουν τους ανθρώπους προς έναν πιο δραστήριο τρόπο ζωής (Li et al., 2021).

Οι συσκευές αυτές επιτρέπουν στα άτομα να προβάλλουν τις μετρήσεις τους, διευκολύνοντας την παρακολούθηση και την τροποποίηση της συμπεριφοράς τους (Schembre et al., 2018). Καθοδηγούν τους χρήστες των συσκευών προς τον επιθυμητό τρόπο ζωής, μέσω της μέτρησης των σχετικών παραμέτρων (π.χ. επίπεδο δραστηριότητας, πρόσληψη τροφής κ.α.) και μέσω εξατομικευμένων μηνυμάτων καθοδήγησης. Οι εφαρμογές e-coaching, όπως αυτές που χρησιμοποιούνται μέσω

smartphones, έχουν επιφέρει πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα στην αύξηση της σωματικής δραστηριότητας μεταξύ ενηλίκων, ηλικιωμένων, παιδιών και εφήβων (Spelt et al., 2019).

Ως προδιαβήτης ορίζεται η συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα υψηλότερης από το φυσιολογικό, αλλά χαμηλότερης από τα όρια του διαβήτη (HbA1c 5.7% - 6.4%, FPG 100-125 mg/dl, glucose σε 2 ώρες μετά OGTT (75g glucose) 140-200 mg/dl), ο οποίος επίσης συνδέεται στενά με την ανάπτυξη διαβήτη τύπου II (T2D). Υπολογίζεται ότι περίπου το 35% όλων των ενηλίκων στις ΗΠΑ ζουν με προδιαβήτη και συνεπώς διατρέχουν υψηλότερο κίνδυνο μελλοντικής ανάπτυξης T2D και καρδιαγγειακής νόσου. Η τακτική άσκηση έχει τη δυνατότητα να βοηθήσει στην πρόληψη της εξέλιξης του προδιαβήτη σε T2D (Safarimosavi et al., 2021). Σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας για τη διαχείριση της καρδιαγγειακής νόσου σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη που εκδόθηκαν το 2023, συνιστάται η αύξηση οποιασδήποτε φυσικής δραστηριότητας σε όλους τους ασθενείς με T2D, με ή χωρίς καρδιαγγειακή νόσο. Επίσης, οι ίδιες οδηγίες αναφέρουν ότι η χρήση των Activity Trackers μπορεί να ληφθεί υπόψη με στόχο την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας (Marx et al., 2023).

Η παρούσα ερευνητική εργασία επιχειρεί να διερευνήσει την επίδραση της χρήσης των Activity Tracking Apps, στην αύξηση της σωματικής δραστηριότητας των ατόμων που πάσχουν από προδιαβήτη, συγκριτικά με νορμογλυκαιμικά άτομα. Αρχικά, παρουσιάζονται ο στόχος και οι σκοποί της εργασίας, το ερευνητικό ερώτημα, ενώ παράλληλα τεκμηριώνεται η συλλογιστική πορεία της εργασίας διαμέσου του αναστοχασμού. Στο τρίτο κεφάλαιο πραγματοποιείται μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση, γίνεται κριτική ανάλυση της βιβλιογραφίας και παρουσιάζεται το ερευνητικό κενό. Ακολούθως, παρουσιάζονται η επιστημολογία και η μεθοδολογία της εργασίας, η δειγματοληπτική τεχνική που ακολουθήθηκε, το δείγμα και ο χώρος της μελέτης, η μέθοδος συλλογής των δεδομένων, η ηθική της έρευνας και τέλος η μέθοδος ανάλυσης των δεδομένων. Ακόμη, τα αποτελέσματα της έρευνας, μέσα από την ανάλυση των στατιστικών δεδομένων. Τέλος ακολουθεί το κεφάλαιο της συζήτησης των αποτελεσμάτων, όπου γίνεται αξιολόγηση της ερευνητικής διαδικασίας και τίθενται προτάσεις για το μέλλον, σύμφωνα με τα αποτελέσματα.

Κεφάλαιο 2ο: Στόχος και Σκοποί της Εργασίας

Βασικό στόχο της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας αποτελεί η διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης των εφαρμογών παρακολούθησης σωματικής δραστηριότητας (Activity Tracking Apps), σε ανθρώπους που πάσχουν από προδιαβήτη στην υιοθέτηση ενός πιο υγιούς τρόπου ζωής και στην δυνατότητα μείωσης της τιμής της HbA1c, συγκριτικά με ομάδα νορμογλυκαιμικών ατόμων.

Σκοποί της παρούσας εργασίας είναι οι εξής:

- Η δυνατότητα τροποποίησης (σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας) της σωματικής δραστηριότητας στους προδιαβητικούς μέσω της χρήσης των Activity Tracking Apps.
- Η μελέτη της επίδρασης της χρήσης των Activity Tracking Apps στο γλυκαιμικό έλεγχο και συγκεκριμένα στα επίπεδα HbA1c, στον γενικό εργαστηριακό αιματολογικό έλεγχο, αλλά και στα επίπεδα του δείκτη μάζας σώματος και του σπλαχνικού λίπους.

2.1.Ερευνητική ερώτηση

Με στόχο την ορθή διεξαγωγή μιας ερευνητικής διαδικασίας, το πρώτο και κυριότερο βήμα είναι η σαφής διατύπωση του ερευνητικού ερωτήματος και των στόχων. Αρχικά, η διευκρίνιση της επιστημολογικής θέσης του ερευνητή καθορίζει τους κανόνες για την απόκτηση γνώσης και συνδέεται με το ερευνητικό ερώτημα. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι, ένα ερευνητικό ερώτημα τεκμηριωμένο με ορθό τρόπο, καθορίζει τη μεθοδολογία που θα χρησιμοποιηθεί, το πεδίο εφαρμογής των ερευνητικών στόχων, το δείγμα που θα μελετηθεί, καθώς και τη σχέση του με τις ερευνητικές υποθέσεις που έχουν τεθεί (Mantzoukas, 2008). Τα εν λόγω ερευνητικά ερωτήματα δύναται να είναι ποιοτικά ή ποσοτικά, ανάλογα με τον τύπο της έρευνας. Η ποιοτική έρευνα σκοπεύει στην διερεύνηση και στην εμβάθυνση της κατανόησης των διαφόρων κοινωνικών φαινομένων. Έτσι, τα ποιοτικά ερευνητικά ερωτήματα έρχονται ως απάντηση στις ερωτήσεις "γιατί", "πώς", "ποιος", "πού", "πότε" και "τι".

Συνηθέστερα, περιέχουν ενεργητικά ρήματα και λέξεις-κλειδιά για να εξετάσουν εμπειρίες ζωής, κίνητρα, πεποιθήσεις, αναπαραστάσεις και συμπεριφορικές τάσεις (Γαλάνης, 2013). Από την άλλη μεριά, τα ερωτήματα στην ποσοτική έρευνα μπορούν να διακριθούν σε τέσσερις κατηγορίες. Συγκεκριμένα διακρίνονται στα: περιγραφικά, συγκριτικά, αιτιολογικά και πειραματικά ερωτήματα. Πιο αναλυτικά, τα περιγραφικά αφορούν την περιγραφή γενικών αναφορών στον χώρο και τον χρόνο, τα συγκριτικά αφορούν τη σύγκριση μεταξύ ομάδων, τα αιτιολογικά ερωτήματα στοχεύουν στην κατανόηση σημαντικών φαινομένων με βάση τις σχέσεις μεταξύ διαφόρων μεταβλητών, και τέλος τα πειραματικά, στοχεύουν στην ανακάλυψη αιτιώδους σχέσης μεταξύ των φαινομένων που μελετώνται.

Το πρωταρχικό στάδιο της καθοδήγησης του ερευνητή προς την ανακάλυψη στοιχείων προϋποθέτει απαραίτητα τη διαμόρφωση ενός ερευνητικού ερωτήματος κατάλληλα δομημένου, το οποίο αποτελεί μια εμπειρική προσέγγιση για τη δημιουργία κλινικών πρακτικών, αλλά και για τη νοσηλευτική επιστήμη γενικότερα (Γαλάνης, 2017). Ακολουθώντας μια τυποποιημένη μορφή ερώτησης οι ερευνητές μπορούν να προσδιορίσουν όσο το δυνατόν περισσότερα χαρακτηριστικά του κλινικού πεδίου που εξετάζεται. Στην καθοδήγηση της στρατηγικής αναζήτησης, συμβάλλει ο προσεκτικός ορισμός όλων των στοιχείων, διότι την καθιστά περισσότερο αποτελεσματική. Το κλινικό ερώτημα καθορίζει ποια στοιχεία θα απαντηθούν (Bramer et al., 2018).

Μια τυποποιημένη μορφή για τη δημιουργία τέτοιων κλινικών ερωτήσεων είναι η διαδικασία της απαντήσιμης ερώτησης P.I.C.O. Οι απαντήσιμες ερωτήσεις P.I.C.O. καθοδηγούν την αναζήτηση ερευνητικών στοιχείων για να ενισχυθεί ή ακόμη και να βελτιωθεί η διαχείριση της πρακτικής, ενώ ο ρόλος τους είναι καταλυτικός για να διαμορφωθεί και να καθοδηγηθεί με σωστό τρόπο η διαδικασία της αναζήτησης. Το ακρωνύμιο P.I.C.O. ορίζει τα απαραίτητα μέρη ενός ορθά τεκμηριωμένου ερευνητικού ερωτήματος (Eriksen and Frandsen, 2018):

1. **P**opulation: περιγράφει έναν πληθυσμό, ένα πρόβλημα ή μια ασθένεια.
2. **I**ntervention: περιγράφει μια παρέμβαση.
3. **C**omparison: περιγράφει μια σύγκριση των παρεμβάσεων.
4. **O**utcome: αναφέρεται στο αποτέλεσμα μιας παρέμβασης.

Παράλληλα, μια άλλη στρατηγική που συναντάται είναι η στρατηγική SPIDER. Η συγκεκριμένη στρατηγική, αποτελεί έναν σημαντικό τρόπο αναζήτησης, σχεδιασμένο για να αντιμετωπίσει τις δυσκολίες που προκύπτουν με τη χρήση της μεθόδου P.I.C.O. κατά την αναζήτηση ποιοτικών και μικτών μελετών (Methley et al., 2014). Το ακρωνύμιο SPIDER αναφέρεται σε (Cooke et al., 2012):

1. **Sample:** Το δείγμα της μελέτης.
2. **Phenomenon of Interest:** Το φαινόμενο που ενδιαφέρει, δηλαδή τι ακριβώς μελετάται ή διερευνάται στην έρευνα.
3. **Design:** Ο σχεδιασμός επηρεάζει την εγκυρότητα των αναλύσεων και των ευρημάτων της έρευνας.
4. **Evaluation:** Η αξιολόγηση περιλαμβάνει υποκειμενικά αποτελέσματα, όπως γνώμες και στάσεις.
5. **Research type:** Περιλαμβάνει ποιοτικές, ποσοτικές και μικτές μεθόδους.

Προσαρμόζοντας την παρούσα ερευνητική ερώτηση στη μεθοδολογία P.I.C.O. δημιουργείται το εξής σχήμα:

- **Population of interest** (πληθυσμός): Άτομα που πάσχουν από προδιαβήτη
- **Intervention** (παρέμβαση): χρήση εφαρμογής καταγραφής δραστηριότητας (Activity Tracking App)
- **Comparison** (σύγκριση): (Σε σύγκριση με νορμογλυκαιμικούς)
- **Outcome** (συμπεράσματα): Αύξηση της σωματικής δραστηριότητας.

Όλα τα παραπάνω συνθέτουν το ερευνητικό ερώτημα της παρούσας εργασίας, όπως διατυπώνεται από τον τίτλο «Η επίδραση των Activity Tracking Apps στην αύξηση της σωματικής δραστηριότητας των ατόμων που πάσχουν από προδιαβήτη».

2.2. Αιτιολόγηση της εργασίας

Ένα από τα πιο σημαντικά βήματα που μπορούν να κάνουν τα άτομα όλων των ηλικιών με στόχο να ενισχύσουν την υγεία τους, είναι η ένταξη της σωματικής δραστηριότητας στη ζωή τους. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η ανεπαρκής σωματική δραστηριότητα, δηλαδή η μη τήρηση των καθιερωμένων κατευθυντήριων γραμμών για την αερόβια σωματική δραστηριότητα, σχετίζεται με περίπου 117 δισεκατομμύρια δολάρια σε ετήσιες δαπάνες υγειονομικής περίθαλψης και περίπου με το 10% των πρόωρων θανάτων (Lee et al., 2012; Carlson et al., 2015, 2018). Οι κυριότερες παρεμβάσεις που αφορούν τον τρόπο ζωής, περιλαμβάνουν την σωματική δραστηριότητα, η οποία δρα θετικά στην πρόληψη και αντιμετώπιση ποικίλων καταστάσεων, συμπεριλαμβανομένων των καρδιαγγειακών παθήσεων, της υπέρτασης, της δυσλιπιδαιμίας, του διαβήτη, της ψυχολογίας, της ψυχικής υγείας και της διατροφής (Ekelund et al., 2016).

Τα τελευταία χρόνια, εντοπίζεται μια συνεχής ανοδική τάση στον πολλαπλασιασμό των τεχνολογικών εξελίξεων, και ιδιαίτερα στον τομέα των φορητών συσκευών και τεχνολογίας (Spelt et al., 2019). Τα wearable activity trackers αποτελούν ένα πολλά υποσχόμενο μέσο με στόχο την προώθηση μιας αυξημένης αίσθησης σωματικής δέσμευσης μεταξύ των ατόμων. Μέσω της αξιοποίησης ενός συνδυασμού αισθητήρων, αλγορίθμων και διαδραστικών σχεδίων διεπαφής, τα wearables προσφέρουν στους χρήστες μια διττή χρησιμότητα (Li et al., 2021). Πρώτον, επιτρέπουν την συνεχή αυτοπαρακολούθηση μετρήσεων σωματικής δραστηριότητας, όπως για παράδειγμα τον αριθμό των βημάτων, τη διάρκεια και την ένταση της δραστηριότητας, τη διανυθείσα απόσταση και τη θερμιδική δαπάνη (Li et al., 2021). Δεύτερον, διευκολύνουν την καλλιέργεια δεξιοτήτων αυτορρύθμισης, όπως η θέσπιση στόχων, η διαμόρφωση σχεδίου δράσης, η παρακολούθηση της συμπεριφοράς και τέλος η επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί (Li et al., 2021). Τα wearable activity trackers χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στην έρευνα συμπεριφορικής παρέμβασης, έχοντας ως στόχο την ενθάρρυνση της σωματικής δραστηριότητας και τη μείωση της καθιστικής συμπεριφοράς (Kim et al., 2018).

Η τακτική σωματική άσκηση δύναται να συμβάλλει θετικά στη διαχείριση του σακχαρώδη διαβήτη, καθώς μπορεί να βελτιώσει την ευαισθησία στην ινσουλίνη, να ελέγξει τον Δείκτη Μάζας Σώματος και το λιπιδαιμικό προφίλ, καθώς και να ενισχύσει

την αυτοεκτίμηση (Breton et al., 2012). Κατά συνέπεια, οι νέες τεχνολογίας προώθησης της υγείας μέσω ηλεκτρονικών συσκευών μπορούν να είναι ωφέλιμες για την επίτευξη τουλάχιστον 150 λεπτών σωματικής δραστηριότητας μέτριου έως υψηλού βαθμού έντασης την εβδομάδα, ακολουθώντας τις κατευθυντήριες οδηγίες (Marx et al., 2023).

Ως εκ τούτου, η διεξαγωγή μιας έρευνας με στόχο την μελέτη της επίδρασης των Activity Tracking Apps, στην βελτίωση της υγείας των συμμετεχόντων είναι αρκετά σημαντική, διότι σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα που αφορούν την ποσότητα σωματικής δραστηριότητας του γενικού πληθυσμού, η αύξηση της σωματικής δραστηριότητας είναι απαραίτητη καθώς προσφέρει αξιοσημείωτα οφέλη. Μια πιθανή επαλήθευση της υπόθεσης ότι οι σχετικές e-coaching εφαρμογές, ενισχύουν τη σωματική δραστηριότητα, θα μπορούσε να συμβάλει στην βελτίωση της συνολικής υγείας όσων χρησιμοποιούν τις εν λόγω εφαρμογές υγείας.

2.3. Αναστοχασμός

Σε μια προσπάθεια προσωπικής αναπαράστασης του σκηνικού της παρούσας έρευνας, παρουσιάζεται μια αναστοχαστική προσέγγιση, που συνδυάζει τις προσωπικές εμπειρίες με το επιστημονικό υπόβαθρο της παρούσας εργασίας. Η ιδέα εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής ερευνητικής εργασίας προέκυψε έπειτα από σχετική συζήτηση με τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Ευάγγελο Ρίζο, για τις νέες μεθόδους αύξησης της σωματικής δραστηριότητας και για τα οφέλη υγείας που εκείνη προσφέρει. Καθώς το ενδιαφέρον για τις νέες τεχνολογίες ηλεκτρονικής υγείας είναι μεγάλο και η χρήση των Activity Trackers αρκετά διαδεδομένη στις μέρες μας, η μελέτη της επίδρασής τους στη σωματική δραστηριότητα και κατ' επέκταση στη συνολική υγεία, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Συνδυάζοντας το ενδιαφέρον μου για τη μελέτη του Σακχαρώδη Διαβήτη, ως νοσηλεύτρια στην Παθολογική κλινική, με το κλινικό και ακαδημαϊκό ενδιαφέρον του επιβλέποντα καθηγητή μου, ως Παθολόγου – Διαβητολόγου, και έχοντας παράλληλα υπόψιν ότι η τακτική άσκηση έχει τη δύναμη να βοηθήσει στην πρόληψη της εξέλιξης του προδιαβήτη σε Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου II (Safarimosavi et al., 2021), αποφασίσαμε να μελετήσουμε την επίδραση των Activity Tracking Apps σε άτομα που πάσχουν από προδιαβήτη, μια κατάσταση

ιδιαίτερα επικίνδυνη για μελλοντική ανάπτυξη Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου II και καρδιαγγειακής νόσου.

Κεφάλαιο 3ο: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

3.1. Το υπόβαθρο του θέματος

Η σωματική δραστηριότητα ως μια μεταβαλλόμενη συμπεριφορά του τρόπου ζωής, διαδραματίζει αποδεδειγμένα καθοριστικό ρόλο στη μείωση των κυριότερων κινδύνων εμφάνισης χρόνιων ασθενειών, καθώς και όλων των αιτιών θνησιμότητας (Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008).

Η ένταση της σωματικής δραστηριότητας κατηγοριοποιείται ως χαμηλή (Light physical activity), μέτρια (moderate physical activity), υψηλή (vigorous physical activity) ή ως μέτρια προς υψηλή σωματική δραστηριότητα (moderate-to-vigorous physical activity (MVPA)) (Zhang et al., 2022). Η σωματική δραστηριότητα μπορεί να ενταχθεί στις ανωτέρω κατηγορίες σύμφωνα με το εύρος του μεταβολικού ισοδύναμου της εργασίας (Metabolic equivalent of task (MET)) ως χαμηλής έντασης (1,1-2,9), μέτριας έντασης (3-5,9), υψηλής έντασης (≥ 6), ή σύμφωνα με το ποσοστό επί τοις εκατό του μέγιστου καρδιακού ρυθμού (%HRmax- $HR_{max} = 220 - \text{ηλικία}$) ως χαμηλής έντασης (57-63), μέτριας έντασης (64-76), ή υψηλής έντασης (77-95) (Zhang et al., 2022).

Αρκετές επιδημιολογικές μελέτες έχουν αποδείξει ότι η άσκηση προσφέρει σημαντικά προστατευτικά πλεονεκτήματα για τα άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα υγείας όπως, παχυσαρκία, σακχαρώδη διαβήτη τύπου II, υπέρταση, καρκίνο του παχέος εντέρου, καρκίνο του μαστού, οστεοπόρωση και κατάθλιψη (La Sala and Pontiroli, 2020; Bozkurt et al., 2016; Warburton and Bredin, 2017; Cao et al., 2014). Οι έρευνες αναφέρουν ότι η υιοθέτηση ενός τρόπου ζωής που περιλαμβάνει 150 λεπτά μέτριας έντασης σωματική δραστηριότητα την εβδομάδα, κυρίως μέσω του περπατήματος, παρέχει τη δυνατότητα μείωσης του κινδύνου εμφάνισης σακχαρώδους διαβήτη τύπου II κατά περίπου 58% (Safarimosavi et al., 2021). Ωστόσο, επιστημονικά στοιχεία τεκμηριώνουν ότι η σωματική δραστηριότητα προσφέρει πολλαπλά θετικά αποτελέσματα στα επίπεδα λιπώδους ιστού σε άτομα με φυσιολογικό σωματικό βάρος, στα επίπεδα λιπιδίων και λιποπρωτεϊνών στο πλάσμα του αίματος, στην αρτηριακή πίεση σε νορμοτασικούς νέους, καθώς και σε διάφορες πτυχές της ψυχικής υγείας,

συμπεριλαμβανομένης της αντίληψης που έχουμε για τον εαυτό μας, του άγχους και της κατάθλιψης (Tremblay et al., 2011). Κατά συνέπεια, οι νέες τεχνολογίες προώθησης της υγείας μέσω ηλεκτρονικών συσκευών μπορεί να αποδειχθούν ιδιαίτερα ωφέλιμες για την επίτευξη τουλάχιστον 150 λεπτών σωματικής δραστηριότητας μέτριου έως υψηλού βαθμού έντασης την εβδομάδα, ακολουθώντας τις κατευθυντήριες γραμμές (Marx et al., 2023).

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας για την αντιμετώπιση της καρδιαγγειακής νόσου σε ασθενείς με διαβήτη τύπου II (T2D) που εκδόθηκαν το 2023, συνιστάται η αύξηση οποιασδήποτε φυσικής δραστηριότητας για όλους τους ασθενείς με T2D, με ή χωρίς καρδιαγγειακή νόσο. Προτείνεται όλα τα άτομα να επιδιώκουν είτε 150 λεπτά δραστηριότητας μέτριας έντασης είτε 75 λεπτά έντονης άσκησης την εβδομάδα (Marx et al., 2023). Επίσης, οι ίδιες κατευθυντήριες οδηγίες αναφέρουν ότι η χρήση μέσων τεχνολογίας ηλεκτρονικής υγείας, όπως οι συσκευές παρακολούθησης δραστηριότητας, προτείνονται για την προώθηση της φυσικής δραστηριότητας (Marx et al., 2023).

Τα τελευταία χρόνια, εντοπίζεται μια συνεχής ανοδική τάση στον πολλαπλασιασμό των τεχνολογικών εξελίξεων, και ιδιαίτερα στον τομέα των φορητών συσκευών τεχνολογίας (Spelt et al., 2019). Οι κύριες λειτουργίες που εξυπηρετούν τα wearables στον τομέα της υγείας είναι η παρακολούθηση (παρακολούθηση παλμών, προηγμένη τηλεπαρακολούθηση, τηλεπαρακολούθηση ασθενών με COVID-19, παρακολούθηση συμπτωμάτων και μακροπρόθεσμων επιπτώσεων), η διαλογή (διαλογή υπνικής άπνοιας, έλεγχος καρδιαγγειακών παθήσεων), η ανίχνευση (ανίχνευση επιπέδων σωματικής δραστηριότητας, προσυμπτωματική ανίχνευση λοιμώξεων COVID-19, ανίχνευση εποχικής γρίπης), και τέλος η πρόβλεψη (πρόβλεψη θνησιμότητας και κλινικού κινδύνου, πρόβλεψη λοιμώξεων COVID-19, πρόβλεψη των παροξύνσεων της χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας) (Canali et al., 2022).

Σε παγκόσμιο επίπεδο, 374 εκατομμύρια άτομα διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη τύπου II, αριθμός που αναμένεται να αυξηθεί σε 700 εκατομμύρια έως το 2045 λόγω παραγόντων όπως η αστικοποίηση και η γήρανση του πληθυσμού (International Diabetes Federation. Facts & Figures, 2021). Στη Σιγκαπούρη, ο διαβήτης συμβάλλει στο 8,6% της συνολικής επιβάρυνσης από τη νόσο (Singapore Ministry of Health, 2023). Ο επιπολασμός του διαβήτη στη Σιγκαπούρη έχει αυξηθεί

από 8,2% το 2004 σε 8,8% το 2017, με τον πιο πρόσφατο επιπολασμό να φτάνει το 9,5% το 2020 (Singapore Ministry of Health, 2020). Ως εκ τούτου, η πρόληψη της εξέλιξης του προδιαβήτη σε σακχαρώδη διαβήτη τύπου II και η επιβράδυνση της εξέλιξης του διαβήτη, αποτελούν πράξεις υψίστης σημασίας. Οι έρευνες αποδεικνύουν ότι η μείωση του σωματικού βάρους σχετίζεται με την πρόληψη και την επιβράδυνση της εξέλιξης της νόσου του διαβήτη σε υπέρβαρους, παχύσαρκους, διαβητικούς ή προδιαβητικούς ασθενείς (American Diabetes Association, 2020).

Αξίζει να σημειωθεί ότι μια μικρή μείωση του σωματικού βάρους κατά 5% μπορεί να συσχετιστεί με αύξηση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη, βελτιωμένο γλυκαιμικό έλεγχο και μειωμένη εξάρτηση από διαβητικά φάρμακα (American Diabetes Association, 2020; Ryan and Yockey, 2017). Τα στοιχεία αποδεικνύουν ότι μια μείωση κατά 1% των επιπέδων της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c) μπορεί να συσχετιστεί με μείωση της θνησιμότητας κατά 21%, με μείωση του κινδύνου εμφράγματος του μυοκαρδίου κατά 14% και με 37% μικρότερη πιθανότητα εμφάνισης μικροαγγειακών επιπλοκών (Stratton et al., 2000).

3.2. Συστηματική Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Για την εκπόνηση της παρούσας ερευνητικής μελέτης πραγματοποιήθηκε συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση στη βάση δεδομένων PubMed. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν για την εύρεση μελετών σχετικών με το αντικείμενο μελέτης ήταν: activity trackers, apps, prediabetes, prediabetics. Η αναζήτηση βασίστηκε στις παραπάνω λέξεις κλειδιά, με τη χρήση των τελεστών Boolean AND, OR, NOT (activity trackers OR activity tracking apps AND prediabetes AND prediabetics).

3.2.1. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Από την παραπάνω αναζήτηση, προέκυψαν 5 σχετικά αποτελέσματα. Τα κριτήρια αποδοχής και αποκλεισμού των μελετών ήταν ο πληθυσμός να αποτελείται αποκλειστικά από άτομα με προδιαβήτη και να έχει χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη κάποιο είδος activity tracker, είτε wearable ή app. Επίσης τα άρθρα θα έπρεπε να έχουν

δημοσιευτεί στην αγγλική ή στην ελληνική γλώσσα, να έχουν δημοσιευτεί την τελευταία δεκαετία και να αφορούν ανθρώπους. Χρησιμοποιώντας τα κριτήρια αυτά, αποκλείστηκαν δύο άρθρα. Το πρώτο αναφερόταν σε διαφορετική πληθυσμιακή ομάδα, ενώ το δεύτερο παρουσίαζε ως αποτέλεσμα την ποιότητα και την προσκόλληση των συμμετεχόντων σε μια εφαρμογή διαχείρισης του σακχαρώδη διαβήτη, και όχι την επίδρασή της στην υγεία τους. Ως εκ τούτου, έπειτα και από την εφαρμογή των κριτηρίων, προέκυψαν 3 αποτελέσματα, τα οποία παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

α/α	Τίτλος	Συγγραφείς	Περιοδικό	Είδος μελέτης	Έτος δημοσίευσης
1	Association Between Mobile Health App Engagement and Weight Loss and Glycemic Control in Adults With Type 2 Diabetes and Prediabetes (D'LITE Study): Prospective Cohort Study.	Lim, S. L., Tay, M. H. J., Ong, K. W., Johal, J., Yap, Q. V., Chan, Y. H., Yeo, G. K. N., Khoo, C. M., & Yaxley, A.	JMIR diabetes	Προοπτική Μελέτη Κοόρτης	2022
2	Physical Activity Evaluation Using Activity Trackers for Type 2 Diabetes Prevention in Patients with Prediabetes.	Bliudzius, A., Svaikeviene, K., Puronaite, R., & Kasiulevicius, V.	International journal of environmental research and public health	Μελέτη παρέμβασης	2022
3	Research on physical activity variability and changes of metabolic profile in patients with prediabetes using Fitbit activity trackers data.	Bliudzius, A., Puronaite, R., Trinkunas, J., Jakaitiene, A., & Kasiulevicius, V.	Technology and health care: official journal of the European Society for Engineering and Medicine.	Μελέτη παρέμβασης	2022

Πίνακας 1. Παρουσίαση αποτελεσμάτων συστηματικής ανασκόπησης.

3.3. Κριτική ανάλυση της βιβλιογραφίας

Ο Lim και οι συνεργάτες του, μέσω μιας Προοπτικής Μελέτης Κοόρτης το 2022 στη Σιγκαπούρη, διερεύνησαν τη συσχέτιση της δέσμευσης με την εφαρμογή Nutritionist Buddy Diabetes με την απώλεια βάρους και τη βελτιωμένη γλυκαιμική ρύθμιση σε 171 άτομα με διαβήτη και προδιαβήτη. Το ποσοστό δέσμευσης με την εφαρμογή παρέμεινε πάνω από 90% στους 6 μήνες. Οι συμμετέχοντες που χρησιμοποίησαν ενεργά ≥ 5 χαρακτηριστικά της εφαρμογής παρουσίασαν τη μεγαλύτερη μείωση βάρους κατά 10,6% και σημαντικές μειώσεις HbA1c. Η τήρηση του ορίου υδατανθράκων και η επιλογή υγιεινότερων τροφών είχαν τη μεγαλύτερη επίδραση. Η υψηλότερη δέσμευση με την εφαρμογή συσχετίστηκε με μεγαλύτερη απώλεια βάρους και μείωση της HbA1c σε υπέρβαρα ή παχύσαρκα άτομα, ή άτομα με διαβήτη τύπου II ή προδιαβήτη (Lim et al., 2022).

Οι Bliudzius και οι συνεργάτες του, σε μια μελέτη που πραγματοποίησαν το 2022, ασχολήθηκαν με την παρακολούθηση της σωματικής δραστηριότητας των ασθενών χρησιμοποιώντας Activity Trackers της Fitbit. Στην μελέτη αυτή συμμετείχαν 30 προδιαβητικοί εθελοντές χωρίς κάποια κινητική διαταραχή. Έπειτα από 6 μήνες χρήσης των Activity Trackers, διαπιστώθηκε διαφοροποίηση στα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας μεταξύ των συμμετεχόντων, χωρίς όμως να υπάρχει κάποια στατιστικά σημαντική αλλαγή στη συνολική σωματική δραστηριότητα. Ωστόσο, παρατηρήθηκαν σημαντικές θετικές συσχετίσεις μεταξύ των αλλαγών στις τιμές των λιπιδίων, του δείκτη μάζας σώματος και της διακύμανσης της σωματικής δραστηριότητας. Το συμπέρασμα της μελέτης επισημαίνει τη σημασία της αξιολόγησης της διακύμανσης της σωματικής δραστηριότητας και την ανάγκη για πραγματοποίηση περαιτέρω μελετών που θα εξετάσουν την πιθανή εφαρμογή των μετρήσεων από wearables στην καθημερινή πρακτική της υγειονομικής περίθαλψης (Bliudzius et al., 2022a).

Σε μια άλλη μελέτη που πραγματοποίησαν ο Bliudzius και οι συνεργάτες του το 2022, εστίασαν στην αξιολόγηση της παρακολούθησης της φυσικής δραστηριότητας των ασθενών με χρήση Activity Trackers της Fitbit και στην αναζήτηση λύσεων για την πιθανή εφαρμογή τους στην ρουτίνα της υγειονομικής περίθαλψης. Στην εν λόγω μελέτη συμμετείχαν 30 προδιαβητικοί με αυξημένη γλυκόζη νηστείας, και η διακύμανση της σωματικής δραστηριότητας υπολογίστηκε με τη χρήση των συσκευών

Fitbit Inspire. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν αλλαγές στις παραμέτρους και επίσης εξετάστηκε η συσχέτισή τους με κλινικά δεδομένα, όπως με την HbA1c και τα λιπίδια. Το συμπέρασμα της μελέτης επισημαίνει τη σημασία της αξιολόγησης της διακύμανσης της σωματικής άσκησης για την υγεία των ασθενών και προτείνει την χρήση μη γραμμικών παραμέτρων διακύμανσης για ανάλυση δεδομένων από φορητές συσκευές σε μελλοντικές δοκιμές (Bliudzius et al., 2022b).

3.4. Το ερευνητικό κενό

Η παρούσα εργασία επιχειρεί να εξετάσει την επίδραση που έχουν οι εφαρμογές καταγραφής δραστηριότητας στην σωματική δραστηριότητα και υγεία των προδιαβητικών ατόμων. Όπως φαίνεται από τα προηγούμενα δεδομένα, η ερευνητική διερεύνηση των παραπάνω εννοιών σε ένα ενιαίο πλαίσιο παρουσιάζει μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον και ο αριθμός των σχετικών μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί πάνω στο εν λόγω ερευνητικό ερώτημα είναι σημαντικά μικρός. Ως εκ τούτου, μια σχετική μελέτη σε ένα τόσο τεχνολογικά εξελισσόμενο αντικείμενο, όπως είναι τα Activity Trackers, μπορεί να επιφέρει νέα αποτελέσματα στο ερευνητικό προσκήνιο.

Κεφάλαιο 4ο: Σχεδιασμός της Έρευνας

4.1. Επιστημολογία

Το επιστημονικό παράδειγμα αποτελεί θεμέλιο για τον σχεδιασμό όλων των ερευνών. Η προσέγγιση του ερευνητή βασίζεται στην προσπάθεια που καταβάλει για παραγωγή γνώσης και περιλαμβάνει την έννοια της επιστημολογίας, δηλαδή τις παραδοχές σχετικά με τη φύση της πραγματικότητας (Alhazmi and Kaufmann, 2022). Αξίζει να αναφερθεί, ότι ένα σημαντικό εργαλείο που συμβάλλει στη δημιουργία μιας μεταθεωρητικής συμφωνίας και έχει την ικανότητα να οργανώσει τις θεωρητικές αναζητήσεις των ερευνητών, δίνοντας συνέπεια στις ιδέες τους, είναι το εννοιολογικό πλαίσιο (Leshem and Trafford, 2007).

Ο όρος επιστημολογία περιγράφει τη σχέση που υπάρχει μεταξύ των ορίων στα πλαίσια των οποίων διεξάγεται η έρευνα, και του ερευνητή, ο οποίος θέτει τους κανόνες. Η σχέση αυτή με το ερευνητικό αντικείμενο είναι εκείνη που καθιστά δυνατή την απόκτηση γνώσης (Μαντζούκας, 2007).

Με την ανάλυση του πραγματικού κόσμου, η μεθοδολογία και η επιστημολογία, οι οποίες βασίζονται στην ανθρώπινη σκέψη, μπορούν να αναδειχθούν μέσω της οντολογίας ως ένα στοιχείο σε οποιαδήποτε θεωρητική πρόταση. Κατά συνέπεια, η ανθρώπινη νοημοσύνη οφείλει να επικεντρώνεται περισσότερο στον διάλογο και στην επικοινωνία αναφορικά με θεμελιώδη θέματα, διότι με τον τρόπο αυτό ενδέχεται να τροποποιήσει τις οντολογικές και επιστημολογικές της υποθέσεις, αντιμετωπίζοντας νέες προσεγγίσεις, σκέψης και μεθοδολογίες που εμπλουτίζουν τους τρόπους αναζήτησης γνώσης. Οι διάφορες φιλοσοφικές προσεγγίσεις που έχουν παρουσιαστεί κατά καιρούς διαφέρουν στην αντίληψή τους για την πραγματικότητα, καθώς οι ερευνητικές μεθοδολογίες παρέχουν ποικιλία προσεγγίσεων (Μαντζούκας, 2003; Žukauskas et al., 2018).

Τέσσερις βασικές επιστημολογικές και οντολογικές θέσεις, έχουν διαμορφωθεί από φιλοσοφικές και επιστημολογικές θέσεις των ερευνητών σχετικά με την αντικειμενικότητα και την υποκειμενικότητα στην αποδοχή της πραγματικότητας. Αρχικά, η Θετικιστική, έπειτα η Μετα- ή Νεο Θετικιστική, η Σχετικιστική - Ερμηνευτική

και τέλος η Κριτική – Συμμετοχική (Μαντζούκας, 2007). Οι θέσεις αυτές, παρουσιάζονται ακολούθως:

- Η **Θετικιστική Επιστημολογία** εστιάζει στην αντικειμενική και ανεξάρτητη πραγματικότητα των φαινομένων και των προσώπων, αποσκοπώντας με αυτό τον τρόπο στην αντικειμενική ερμηνεία τους χωρίς προκαταλήψεις. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, ο ερευνητής και το αντικείμενο της μελέτης θεωρούνται δύο εντελώς ανεξάρτητες οντότητες. Βασικότερο στόχο της συγκριμένης προσέγγισης, αποτελεί η διαπίστωση της αντικειμενικής αλήθειας μέσω ενός αμερόληπτου τρόπου. Σε αυτή τη προσέγγιση συμπεριλαμβάνονται τα πειράματα και οι διπλά τυφλές τυχαιοποιημένες δοκιμές (Μαντζούκας, 2007).
- Η **Μετα- ή Νεο- Θετικιστική Επιστημολογία** διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην αναγνώριση της σημασίας και της αξίας της ανθρώπινης παρατήρησης και εμπειρίας. Παρόλο που γενικά αποδεκτή είναι η ύπαρξη μιας ανεξάρτητης αντικειμενικής πραγματικότητας, η γνωστική ικανότητα των ανθρώπων φαίνεται να είναι περιορισμένη και τα πολύπλευρα φαινόμενα που μελετώνται δεν μπορούν να κατανοηθούν πλήρως. Σύμφωνα με την Μετα- ή Νεο- Θετικιστική Επιστημολογία, ο ερευνητής και το αντικείμενο της μελέτης θεωρούνται δύο ανεξάρτητες οντότητες. Η εν λόγω επιστημολογία περιλαμβάνει ποσοτικές έρευνες και τη χρήση ερωτηματολογίων για την ανάλυση των δεδομένων μέσω κλιμάκων και πινάκων (Μαντζούκας, 2007).
- Η **Σχετιστική - Ερμηνευτική Επιστημολογία** περιγράφει το φαινόμενο ως προσωπική έκφραση του νοήματος και της κατανόησης των γεγονότων, διαψεύδοντας την ύπαρξη μιας ενιαίας πραγματικότητας. Όλα τα στοιχεία που ενδέχεται να ερμηνευτούν ως εμπειρικά αναγνωρίζονται ως πραγματικά. Μέσω της αμφίδρομης σχέσης μεταξύ υποκειμένου, ερευνητή και έρευνας ενθαρρύνεται η δημιουργία νέας γνώσης, αλλά και μιας νέας πραγματικότητας. Καθώς τα φαινόμενα αναπτύσσονται, η διαδικασία αυτή συμβάλλει στη

δημιουργία στοιχείων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω ερμηνεία. Στην προσέγγιση αυτή, οι συμμετέχοντες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους σε έναν χώρο έρευνας, μέσω παρατηρήσεων, συνεντεύξεων και ανάλυσης δεδομένων με ποιοτικό τρόπο (Μαντζούκας, 2007).

- Η **Κριτική Συμμετοχική Επιστημολογία** περιγράφει την αλληλεπίδραση μεταξύ κοινωνικών, πολιτικών, πολιτιστικών και οικονομικών παραγόντων, καθώς υποστηρίζει ότι η πραγματικότητα και η γνώση αναδεικνύονται μέσω αυτών των παραγόντων. Στην Κριτική Συμμετοχική Επιστημολογία, τονίζεται η αλληλεπίδραση μεταξύ του ερευνητή και του υποκειμένου της έρευνας, έχοντας ως απώτερο στόχο την εξερεύνηση των αξιοσημείωτων παραγόντων και μηχανισμών που διαμορφώνουν την πραγματικότητα, με στόχο την δημιουργία ενός σχεδίου αλλαγής. Σε αυτή την επιστημολογία, η έρευνα πραγματοποιείται μέσω της ύπαρξης ενεργού διαλόγου και ερωτήσεων, προσφέροντας έτσι στους συμμετέχοντες τη δυνατότητα έκφρασης της γνώμης, συμβάλλοντας στην επίτευξη των επιθυμητών αλλαγών (Μαντζούκας, 2007; Al-Saadi, 2014).

Ο προσδιορισμός του Επιστημολογικού πλαισίου του ερευνητή έχει δύο βασικές χρησιμότητες:

1. **Πρακτική βοήθεια στη μεθοδολογία:** Συμβάλλει στον καθορισμό της μεθοδολογίας συλλογής και ανάλυσης δεδομένων. Ο τρόπος μέσω του οποίου αντιλαμβάνεται ο ερευνητής την πραγματικότητα επηρεάζει άμεσα τις αποφάσεις που λαμβάνει σχετικά με τη διεξαγωγή της μελέτης του (Μαντζούκας, 2003).
2. **Αξιοπιστία της έρευνας:** Η επιστημολογική θέση επηρεάζει την αξιοπιστία της έρευνας. Η εγκυρότητα της έρευνας καθορίζεται από την λογική ακολουθία των βημάτων. Η συνέπεια του αντιληπτικού πλαισίου με τη μεθοδολογία και την ανάλυση των δεδομένων, παρέχει τη δυνατότητα ενίσχυσης της εγκυρότητας της έρευνας (Μαντζούκας, 2003).

Στη παρούσα έρευνα ακολουθήθηκε η προσέγγιση της Θετικιστικής Επιστημολογίας. Συγκεκριμένα, εστιάζεται η αντικειμενική και ανεξάρτητη πραγματικότητα των φαινομένων και των προσώπων, έχοντας ως απώτερο σκοπό την αντικειμενική ερμηνεία τους χωρίς προκαταλήψεις. Βασικότερος στόχος της μελέτης είναι η αμερόληπτη διαπίστωση της αντικειμενικής αλήθειας (Μαντζούκας, 2003).

4.2. Μεθοδολογία

Η επιλογή της κατάλληλης μεθοδολογίας εξαρτάται από πολυδιάστατους παράγοντες. Μερικοί από αυτούς είναι: η ερευνητική υπόθεση, το κεντρικό ερώτημα της μελέτης, οι στόχοι, η φύση του πληθυσμού που εξετάζεται, οι ερευνητικές παρεμβάσεις, καθώς και οι εξεταζόμενες μεταβλητές (Garg, 2016). Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων εξαρτώνται σημαντικά από παράγοντες όπως ο σχεδιασμός της μελέτης με στόχους που έχουν οριστεί με σαφήνεια, η αναπαραγωγιμότητα της μεθοδολογίας, η προσεκτική και ορθή συλλογή και ανάλυση των δεδομένων, η ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων και της μεροληψίας, καθώς και η αποτελεσματική αναφορά των ευρημάτων. Απαραίτητη επομένως είναι η επιλογή μιας κατάλληλης μεθοδολογίας για την παραγωγή έγκυρων αποτελεσμάτων (Ozhan Caparlar and Donmez, 2016).

Αξίζει να αναφερθεί ότι, ως μεθοδολογία της έρευνας παρουσιάζεται η οργανωμένη προσέγγιση για την αντιμετώπιση ενός ερευνητικού προβλήματος. Πρόκειται για μια συστηματική και θεωρητική ανάλυση των μεθόδων που χρησιμοποιούνται σε ένα καθορισμένο ερευνητικό πεδίο. Η ποσοτική έρευνα δύναται να χαρακτηριστεί από ένα τυπικό, αντικειμενικό και αυστηρό πλαίσιο, εστιάζοντας στη δημιουργία και τη βελτίωση της γνώσης, με επαγωγικό τρόπο. Από την άλλη πλευρά, η ποιοτική έρευνα αναφέρεται σε ποικίλες ερμηνευτικές τεχνικές, οι οποίες στοχεύουν στην περιγραφή, στην αποκωδικοποίηση, αλλά και στη σύνοψη φαινομένων κοινωνικής πραγματικότητας (Rahman, 2016).

Η μεθοδολογική προσέγγιση που υιοθετείται στην παρούσα μελέτη εστιάζεται με σαφήνεια στο πεδίο της ποσοτικής έρευνας. Στην ποσοτική έρευνα, γίνεται συστηματική παρατήρηση και περιγραφή των χαρακτηριστικών ή των ιδιοτήτων, των φαινομένων ή των αντικειμένων, με σκοπό την ανακάλυψη συσχετίσεων μεταξύ

καθορισμένων μεταβλητών σε μια προκαθορισμένη πληθυσμιακή ομάδα. Κατά τη συγκεκριμένη μεθοδολογία συλλέγονται ποσοτικές πληροφορίες ή αριθμητικά δεδομένα, χρησιμοποιώντας για την στατιστική ανάλυση το κατάλληλο λογισμικό (White, 2014).

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι, στην ποσοτική έρευνα, τα φαινόμενα παρουσιάζονται συνηθέστερα μέσω στατιστικών μεθοδολογιών, οι οποίες στοχεύουν στην απάντηση ερωτήσεων σχετικών με το ποιος, τι, πότε, πού, πόσο, πόσα και πώς. Ο ερευνητής τίθεται αντικειμενικά, διατυπώνει ερωτήσεις με σαφήνεια, συλλέγει ποσοτικά δεδομένα από τους συμμετέχοντες, αναλύει αυτά τα δεδομένα με χρήση στατιστικών μεθόδων και τέλος διεξάγει την έρευνα με αντικειμενικότητα, αποστασιοποίηση και ορθολογισμό (Creswell, 2011).

Επιπρόσθετα, στην ποσοτική έρευνα, οι υποθέσεις έχουν ως στόχο την εξέταση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών. Οι σχέσεις αυτές ενδέχεται να περιλαμβάνουν είτε απλές ή πιο σύνθετες υποθέσεις, βασιζόμενες σε μια θεωρητική προσέγγιση. Παράλληλα, οι αναφερόμενες υποθέσεις μπορεί να διερευνούν την αλληλεξάρτηση μεταξύ των μεταβλητών, την επίδραση μιας ανεξάρτητης μεταβλητής ως αιτιώδη υπόθεση, την αρνητική σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών ως μηδενική υπόθεση, ή τη συσχέτιση των μεταβλητών για τη δημιουργία μιας νέας θεωρίας. Οι μετρήσιμες μεταβλητές μπορούν να υποβληθούν σε στατιστική ανάλυση ή να εξεταστεί μια σχέση, η οποία μπορεί να επιβεβαιωθεί με λογικό τρόπο (Barroga and Matanguihan, 2022).

Τα δεδομένα των ποσοτικών μελετών παρουσιάζονται σε αριθμητική μορφή, και περιλαμβάνουν στατιστικά στοιχεία, ποσοστά, γραφήματα καθώς και άλλα στοιχεία. Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη και εφαρμογή μαθηματικών μοντέλων, θεωριών και υποθέσεων, στοχεύοντας πάντα στην επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων. Ως ερευνητική υπόθεση μπορεί να χαρακτηριστεί μια δήλωση που προκύπτει από κάποια πρόταση, εκφράζοντας έτσι τη σχέση μεταξύ μιας ανεξάρτητης και μιας μη ανεξάρτητης μεταβλητής (Given, 2008).

Τα παραπάνω δεδομένα αντικατοπτρίζουν τη μεθοδολογία της εν λόγω έρευνας. Με τη χρήση των κατάλληλων ερευνητικών μέσων, η παρούσα ερευνητική προσπάθεια αποσκοπεί στην αντικειμενική και αμερόληπτη περιγραφή ενός φαινομένου. Στα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται ποσοτικά δεδομένα, τα οποία

χαρακτηρίζουν πλήρως τα δεδομένα. Μέσω της στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων, και μέσω μονοδιάστατων και πολυδιάστατων μεταβλητών, επιτυγχάνεται η παρουσίαση των στατιστικών αποτελεσμάτων τα οποία εξασφαλίζουν την αντικειμενικότητα των ευρημάτων χωρίς την υποκειμενικότητα του ερευνητή.

4.3. Δειγματοληπτική τεχνική

Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου δειγματοληψίας προϋποθέτει προσεκτική και ολοκληρωμένη σκέψη, λαμβάνοντας υπόψιν παράγοντες όπως, την ερευνητική ερώτηση, τη μεθοδολογία της συγκεκριμένης έρευνας, το μέγεθος του πληθυσμού, καθώς και τους διαθέσιμους οικονομικούς και χρονικούς πόρους (Setia, 2016). Οι δειγματοληπτικές τεχνικές διακρίνονται σε τυχαίες και μη τυχαίες. Στην τυχαία δειγματοληψία, κάθε μέλος του πληθυσμού έχει ίσες πιθανότητες να επιλεγεί και η επιλογή ενός είναι ανεξάρτητη της επιλογής των υπολοίπων (Berndt, 2020).

Διακρίνεται σε:

- **Απλή τυχαία δειγματοληψία:** κάθε μέλος του δείγματος έχει ίσες και ανεξάρτητες πιθανότητες να επιλεγεί από την εν λόγω πληθυσμιακή ομάδα. Για την εφαρμογή αυτής της μεθόδου, γίνεται χρήση καταλόγων και ακολούθως μέσω τυχαίας κλήρωσης επιλέγονται τα άτομα που θα αποτελέσουν το τελικό δείγμα. Αυτή η μέθοδος αποτελεί τη βάση για κάθε στατιστική επεξεργασία (Μερκούρης, 2008).
- **Συστηματική δειγματοληψία:** απαιτεί την ύπαρξη ενός καταλόγου με το σύνολο του πληθυσμού ενδιαφέροντος. Ο πληθυσμός (N) διαιρείται με τον αριθμό των ατόμων (n) που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της έρευνας, και το αποτέλεσμα αυτής της διαίρεσης είναι το διάστημα (k) μεταξύ των ατόμων του πληθυσμού που έχουν επιλεγεί μέσω του καταλόγου. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η επιλογή του πρώτου ατόμου θα πρέπει να γίνεται με τυχαίο τρόπο και να μην είναι το πρώτο στοιχείο του καταλόγου. Με τον τρόπο αυτό,

ξεκινώντας από ένα τυχαίο σημείο (m) στον διαθέσιμο κατάλογο, επιλέγονται στη συνέχεια τα άτομα m , $m+k$, $m+2k$, $m+3k$ κτλ (Μερκούρης, 2008).

- **Στρωματοποιημένη δειγματοληψία:** Βασίζεται στην διαμόρφωση του πληθυσμού σε μικρότερες ομάδες που διαθέτουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά. Κάθε ομάδα που προκύπτει μέσω αυτής της μεταβολής, και ορίζεται από ένα αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό για τη μελέτη, αντιμετωπίζεται ως μια αυτόνομη ομάδα. Ακολούθως, γίνεται η τυχαία επιλογή ενός δείγματος από κάθε ομάδα, με στόχο την αντιπροσώπευση της ομάδας στο σύνολο του δείγματος που περιλαμβάνει η μελέτη (Μερκούρης, 2008).

Στην μη τυχαία δειγματοληψία η επιλογή του δείγματος δεν επιτυγχάνεται με τυχαίο τρόπο αλλά γίνεται με την υποκειμενική κρίση του εκάστοτε ερευνητή.

Οι κατηγορίες της μη τυχαίας δειγματοληψίας είναι οι εξής:

- **Σκόπιμη δειγματοληψία:** η συνειδητή επιλογή ατόμων από τον ερευνητή, η οποία είναι κυρίως χρησιμοποιούμενη στην ποιοτική μεθοδολογία. Η μέθοδος εφαρμόζεται συνηθέστερα στην περίπτωση που ο ερευνητής στοχέυει στη μελέτη ατόμων με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, στην εξέταση ακραίων φαινομένων ή στην διασφάλιση της ομοιογένειας του δείγματος της μελέτης (Gill, 2020; Μερκούρης, 2008).
- **Δειγματοληψία δικτύου ή χιονοστιβάδας:** Εφαρμόζεται στην περίπτωση που είναι δύσκολο να εντοπιστεί το δείγμα του ζητούμενου πληθυσμού. Στηρίζεται στις κοινωνικές σχέσεις και στα κοινά χαρακτηριστικά των ατόμων στο δείγμα. Αρχικά ο ερευνητής αναζητά άτομα που πληρούν τις προδιαγραφές της έρευνας και στη συνέχεια επικαλείται τη βοήθειά τους με σκοπό να εντοπίσει και άλλα άτομα που διαθέτουν παρόμοια χαρακτηριστικά (Kennedy-Shaffer et al., 2021; Gill, 2020; Μερκούρης, 2008).

- **Μέθοδος των αναλογιών:** Στηρίζεται σε όμοια αρχή με τη στρωματοποιημένη δειγματοληψία, όμως συχνά δεν περιλαμβάνει ολόκληρο τον πληθυσμό. Γίνεται επιλογή ενός δείγματος ευκολίας από τον ερευνητή, το οποίο έχει την ίδια αναλογία ενός συγκεκριμένου χαρακτηριστικού με αυτή του συνολικού πληθυσμού (Μερκούρης, 2008).
- **Δειγματοληψία ευκολίας:** Η συνηθέστερη επιλογή στις κλινικές και νοσηλευτικές έρευνες. Στη συγκεκριμένη μέθοδο, τα άτομα επιλέγονται επειδή βρέθηκαν «στο σωστό μέρος την σωστή στιγμή». Προσφέρει χαμηλό κόστος, εύκολη πρόσβαση στις πληροφορίες και προσφέρει ταχύτερη συλλογή δεδομένων. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τη διερεύνηση φαινομένων τόσο για ποιοτικές όσο και για ποσοτικές μελέτες. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η λεπτομερής περιγραφή των κριτηρίων αποδοχής και αποκλεισμού των συμμετεχόντων πριν την έναρξη της μελέτης (Gill, 2020; Μερκούρης, 2008).

Στην παρούσα ποσοτική μελέτη, η δειγματοληπτική μέθοδος που ακολουθήθηκε είναι η σκόπιμη δειγματοληψία. Επιλέχθηκε η συγκεκριμένη μέθοδος έναντι των υπολοίπων, καθώς η έρευνα στοχεύει στη μελέτη ατόμων με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (προδιαβητικοί) και είναι ιδιαίτερα απαραίτητη η διασφάλιση της ομοιογένειας του δείγματός της.

4.4. Κριτήρια αποδοχής και αποκλεισμού του δείγματος

Τα κριτήρια αποδοχής του δείγματος σε μια έρευνα καθορίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού που μελετάται, τα οποία θα χρησιμοποιήσουν οι ερευνητές με σκοπό να δώσουν απάντηση στο ερευνητικό ερώτημα. Αντίθετα, τα κριτήρια αποκλεισμού του δείγματος, αφορούν μερικά χαρακτηριστικά των πιθανών

συμμετεχόντων που, παρότι πληρούν τα κριτήρια ένταξης, παρουσιάζουν επιπρόσθετα χαρακτηριστικά τα οποία δυνητικά μπορούν να επηρεάσουν την πορεία της έρευνας με θετικό, είτε με αρνητικό πρόσημο (Patino and Ferreira, 2018).

Οι προκλήσεις που ενέχει ο καθορισμός των κριτηρίων ένταξης και αποκλεισμού ενός πληθυσμού σε μια μελέτη, είναι πολλές. Ως εκ τούτου, ανάλογα με τα κριτήρια επιλογής μπορεί να προκύψει είτε ένα μεγάλο πληθυσμιακό δείγμα που ενδέχεται να παράγει όχι σημαντικές ποσότητες δεδομένων, ή αντίθετα ένα μικρό δείγμα το οποίο δεν μπορεί να είναι αντιπροσωπευτικό του συνολικού πληθυσμού. Είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη όλα τα πιθανά προβλήματα τα οποία θα μπορούσαν να προκύψουν από το εκάστοτε μέγεθος του δείγματος. Στη φάση αυτή, τα κριτήρια αποδοχής και αποκλεισμού καθορίζουν τις προϋποθέσεις για τη συμμετοχή στη μελέτη. Ο ερευνητής είναι αυτός που προσδιορίζει ποια κριτήρια είναι ουσιώδη, ώστε οι συμμετέχοντες να πληρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις που εξασφαλίζουν αξιόπιστα αποτελέσματα (Connelly, 2020).

Στην παρούσα μελέτη ως κριτήρια ένταξης τέθηκαν το γλυκαιμικό προφίλ των συμμετεχόντων Νορμογλυκαιμικοί (FPG < 100 mg/dl, HbA1c <5.7%) ή Προδιαβητικοί (FPG 100-125 mg/dl, HbA1c 5.7-6.4%), η ηλικία (40-60 ετών) και επίσης η αναλογία ανδρών και γυναικών ανάμεσα στις δύο ομάδες.

4.5. Παρουσίαση της παρέμβασης

Πραγματοποιήθηκαν εργαστηριακές εξετάσεις στους συμμετέχοντες και των δύο ομάδων (προδιαβητικοί και νορμογλυκαιμικοί), καθώς και λιπομέτρηση για τον προσδιορισμό του Δείκτη Μάζας Σώματος και του σπλαχνικού λίπους, πριν την έναρξη της παρέμβασης, δηλαδή την εγκατάσταση του Google Fit App στο smartphone των συμμετεχόντων. Ακόμη, πριν την έναρξη της παρέμβασης, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για τη μελέτη και υπέγραψαν το έντυπο ενήμερης συγκατάθεσης συμμετοχής στην έρευνα, όπως επίσης συμπλήρωσαν και ένα ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων. Το έντυπο ενήμερης συγκατάθεσης και το ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων επισυνάπτονται στο παράρτημα.

Οι εργαστηριακές εξετάσεις αυτές και η λιπομέτρηση, επαναλήφθηκαν έπειτα από 3 μήνες χρήσης της εφαρμογής και πιο συγκεκριμένα έπειτα από 10 εβδομάδες. Η μέτρηση της Γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c), συνοψίζει μια εικόνα των μέσων επιπέδων γλυκόζης στο αίμα κατά τους τελευταίους δύο έως τρεις μήνες (CDC Diabetes, 2024). Καθώς ο χρόνος ζωής των ερυθρών αιμοσφαιρίων είναι περίπου 120 ημέρες, οι αλλαγές στα επίπεδα HbA1c αντικατοπτρίζουν τον έλεγχο της γλυκόζης κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο (CDC Diabetes, 2024). Με αυτό τον τρόπο, σημαντικές αλλαγές στα επίπεδα της HbA1c δύναται να παρατηρηθούν μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα. Για τον λόγο αυτό η χρονική διάρκεια της παρέμβασης, καθορίστηκε να είναι 10 εβδομάδες. Ύστερα από την ολοκλήρωση των επαναληπτικών εργαστηριακών εξετάσεων και των λιπομετρήσεων, τα δεδομένα των δύο ομάδων αναλύθηκαν στατιστικά, με σκοπό να εκτιμηθεί αν η χρήση της εφαρμογής έχει τη δυνατότητα να επιδράσει στην υγεία των προδιαβητικών συμμετεχόντων, συγκριτικά με τον νορμογλυκαιμικό πληθυσμό.

4.6. Περιγραφή του δείγματος

Καθορίστηκε το δείγμα της παρούσας μελέτης να αποτελέσουν άτομα που πάσχουν από προδιαβήτη και υγιά (νορμογλυκαιμικά) άτομα, ηλικίας 40 έως 60 ετών, τηρώντας την αναλογία ηλικίας και φύλου ανάμεσα στις δύο ομάδες (age and sex matched), με στόχο την άμεση σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο πληθυσμιακών ομάδων. Ο συνολικός αριθμός συμμετεχόντων στην έρευνα είναι 38 άτομα, και συγκεκριμένα 19 άτομα που πάσχουν από προδιαβήτη και 19 άτομα με νορμογλυκαιμικό προφίλ. Η αναλογία των συμμετεχόντων και στις δύο ομάδες μελέτης ήταν 11 γυναίκες και 8 άνδρες ηλικίας 40 έως 60 ετών.

4.7. Περιγραφή του χώρου

Η έρευνα διεξήχθη σε άτομα που ανήκαν στον γενικό πληθυσμό, και ως εκ τούτου δεν ανήκαν σε κάποια ομάδα, σύλλογο ή ίδρυμα. Οι αναλύσεις των βιολογικών δειγμάτων των συμμετεχόντων (αίματος και ούρων) διεξήχθησαν αποκλειστικά σε ένα

εργαστήριο και συγκεκριμένα στα εργαστήρια του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Ιωαννίνων, με στόχο την εξασφάλιση της επεξεργασίας των δειγμάτων με τα ίδια μέσα, και την αποφυγή ύπαρξης αποκλίσεων στις τιμές των αποτελεσμάτων που ενδέχεται να υπάρξουν με την επεξεργασία τους σε διαφορετικά εργαστήρια. Επίσης οι λιπομετρήσεις των συμμετεχόντων έγιναν στο Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Ιωαννίνων, χρησιμοποιώντας την ίδια συσκευή λιπομέτρησης.

4.8. Μέθοδος συλλογής των δεδομένων

Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα ερευνητική εργασία είναι τα εξής:

1. Ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων

Το ερωτηματολόγιο αφορά τη συλλογή των προσωπικών στοιχείων των συμμετεχόντων. Συγκεκριμένα συμπεριελάμβανε βασικές πληροφορίες όπως φύλο, ηλικία, βάρος, ύψος, κατάσταση υγείας (Νορμογλυκαιμικός (FPG < 100 mg/dl, HbA1c <5.7%) ή Προδιαβητικός (FPG 100-125 mg/dl, HbA1c 5.7-6.4%). Επιπλέον συμπεριελάμβανε ερωτήσεις σχετικές με το αν οι συμμετέχοντες έχουν κάποιο προηγούμενο ιατρικό ιστορικό όπως για παράδειγμα αρτηριακή υπέρταση, δυσλιπιδαιμία, ΑΕΕ, ΣΝ-έμφραγμα κ.α., αν ακολουθούν κάποια φαρμακευτική αγωγή, καθώς και ερωτήσεις σχετικά με την συχνότητα με την οποία αθλούνται, τον χρόνο που αφιερώνουν στην άσκηση, το είδος της άσκησης, αλλά και αν έχουν χρησιμοποιήσει κάποια εφαρμογή καταγραφής δραστηριότητας (Activity Tracking App) στο παρελθόν. Το πρωτότυπο ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων επισυνάπτεται στο παράρτημα.

2. Activity Tracking App

Προσαρμοσμένοι στόχοι σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας, χρησιμοποιώντας την εφαρμογή για smartphone, Google Fit App.

Η εφαρμογή Google Fit, αναπτύχθηκε από την Google Inc., και επιτρέπει στους χρήστες της να διαχειρίζονται τα δεδομένα της φυσικής τους κατάστασης δωρεάν. Χρησιμοποιεί υψηλού επιπέδου αισθητήρες όπως επιταχυνσιόμετρο, γυροσκόπιο και σύστημα GPS για να ανιχνεύει αλλαγές θέσης, διαφορετικούς τύπους κινήσεων και δεδομένων, καθώς και συγκεκριμένες περιόδους δραστηριότητας (Polese et al., 2019).

Μέσω προσωποποιημένων οδηγιών και πρακτικών συμβουλών βασισμένων στο ιστορικό υγείας και δραστηριότητας, το Google Fit ωθεί προς την επίτευξη των στόχων φυσικής κατάστασης. Διευκολύνει παράλληλα την παρακολούθηση και καταγραφή της προόδου των χρηστών της, απευθείας από το Smartphone ή το Smartwatch τους. Τέλος, το Google Fit συνεργάζεται με πολλές δημοφιλείς εφαρμογές και συσκευές υγείας με σκοπό την αναγνώριση όλων των κινήσεων και κατ' επέκταση την παροχή μιας πλήρους εικόνας για την υγεία.

Από την εφαρμογή αντλήθηκαν πληροφορίες όπως ο μέσος όρος των βημάτων ανά ημέρα που πραγματοποιήθηκαν κατά την πρώτη εβδομάδα χρήσης της εφαρμογής καθώς και ο μέσος όρος των βημάτων ανά ημέρα που πραγματοποιήθηκαν κατά την τελευταία, 10η, εβδομάδα χρήσης της εφαρμογής.

3. Εργαστηριακές εξετάσεις αίματος και ούρων

Συγκεκριμένα, οι αιματολογικές εξετάσεις στις οποίες υποβλήθηκαν οι συμμετέχοντες ήταν:

- Προσδιορισμός γλυκόζης νηστείας (FPG)
- Προσδιορισμός ουρίας αίματος
- Κρεατίνη αίματος (CREAT)
- Τριγλυκερίδια αίματος

- Χοληστερόλη (CHOL)
- HDL χοληστερόλη
- LDL χοληστερόλη
- Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη (HbA1C)
- Προσδιορισμός λιποπρωτεΐνης α (LP(α))
- Απολιποπρωτεΐνη Β (APO-B)
- Απολιποπρωτεΐνη Α1 (APO-A1)
- Ινσουλίνη απλή (Insulin)
- ολική 25 (OH) Βιταμίνη D

Καθώς και οι κάτωθι εξετάσεις ούρων:

- Μικρολευκωματινή ούρων
- Κρεατινίνη ούρων (CREAT)

Οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν στις ανωτέρω εξετάσεις πρωινή ώρα, χωρίς να έχουν σιτιστεί.

4. Λιπομέτρηση

Όλοι οι συμμετέχοντες της μελέτης, προδιαβητικοί και νορμογλυκαιμικοί, υποβλήθηκαν σε λιπομέτρηση πριν την έναρξη της παρέμβασης και κατά την ολοκλήρωσή της.

Τα αποτελέσματα ενδιαφέροντος ήταν ο Δείκτης Μάζας Σώματος και το Σπλαχνικό λίπος.

4.9. Ηθική της έρευνας

Υποχρέωση του ερευνητή αποτελεί η εξασφάλιση της ηθικής υπόστασης της έρευνας, σε κάθε ερευνητική προσπάθεια. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της διατήρησης της ακεραιότητας και του αλτρουισμού, της υποστήριξης της αυτονομίας της συναίνεσης, της προστασίας συμμετεχόντων που ανήκουν σε ευάλωτες ομάδες, της διαχείρισης των ρόλων, της εξισορρόπησης των σχέσεων εξουσίας, καθώς και της αποφυγής της βλάβης (Reid et al., 2018).

Όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για το σκοπό της μελέτης και διαβεβαιώθηκαν για το απόρρητο και την ανωνυμία της διαδικασίας παρέχοντας την ενυπόγραφη συγκατάθεσή τους. Συγκεκριμένα, μέσω του έντυπου ενήμερης συγκατάθεσης για συμμετοχή στην ερευνητική εργασία, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για τον σκοπό της έρευνας, το μεθοδολογικό σχεδιασμό, την εμπιστευτικότητα, την εθελοντική φύση της συμμετοχής στην μελέτη καθώς και την δυνατότητα αποχώρησης από την έρευνα οποιαδήποτε στιγμή. Το πρωτότυπο έντυπο ενήμερης συγκατάθεσης για τη συμμετοχή στην ερευνητική εργασία, επισυνάπτεται στο παράρτημα.

4.10. Μέθοδος ανάλυσης δεδομένων

Στις ποσοτικές έρευνες, τα δεδομένα που συλλέγονται είναι κυρίως αριθμητικά και πρέπει να ερμηνευτούν ώστε να εξαχθούν τα τελικά συμπεράσματα της μελέτης. Έχοντας ως στόχο να καταστεί αυτό εφικτό, τα δεδομένα οφείλουν αρχικά να καταχωρηθούν σε μια ηλεκτρονική βάση δεδομένων, όπως ένα υπολογιστικό φύλλο, και στη συνέχεια να πραγματοποιηθεί στατιστική ανάλυση χρησιμοποιώντας ένα εξειδικευμένο στατιστικό λογισμικό.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση το στατιστικό software που χρησιμοποιήθηκε είναι το STATA 17 (StataCorp LP, College Station, TX, USA).

Το STATA 17 αποτελεί ένα ισχυρό και ευέλικτο software στατιστικής ανάλυσης που αναπτύσσεται από την StataCorp LP, με έδρα το College Station, TX, ΗΠΑ. Το STATA είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο πρόγραμμα για την εκτέλεση σύνθετων στατιστικών αναλύσεων, τη διαχείριση δεδομένων και τη δημιουργία γραφημάτων. Η έκδοση STATA 17 περιλαμβάνει ενημερωμένες δυνατότητες και βελτιώσεις που βασίζονται σε νέες μεθόδους και τεχνικές ανάλυσης (StataCorp, 2021).

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων, δημιουργήθηκε η μεταβλητή της διαφοράς της 2^{ης} μέτρησης από την 1^η μέτρηση για κάθε δείκτη και αυτή η διαφορά χρησιμοποιήθηκε ως έκβαση. Μέσω του κριτηρίου Shapiro-Wilk ελέγχθηκε η κανονικότητα των μεταβλητών της διαφοράς και εφαρμόστηκε είτε t-test (για κανονικό πληθυσμό) είτε Mann-Whitney U test για έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ Προδιαβητικών και Νορμογλυκαιμικών.

Το κριτήριο Shapiro-Wilk αποτελεί μια στατιστική μέθοδο, η οποία χρησιμοποιείται για να εξεταστεί εάν ένα σύνολο δεδομένων ακολουθεί κανονική κατανομή (Gaussian distribution). Η μέθοδος αυτή, είναι ιδιαίτερα δημοφιλής λόγω της υψηλής ευαισθησίας της και της ικανότητας που διαθέτει για ανίχνευση αποκλίσεων από την κανονικότητα, ακόμη και σε μικρά δείγματα (Shapiro and Wilk, 1965).

Το t-test είναι μια στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιείται για τη σύγκριση των μέσων όρων δύο δειγμάτων, προκειμένου να διαπιστωθεί αν οι διαφορές μεταξύ αυτών των μέσων όρων είναι στατιστικά σημαντικές (Student, 1908).

Το Mann-Whitney U test, επίσης γνωστό ως Wilcoxon rank-sum test, είναι μια μη παραμετρική στατιστική δοκιμή που χρησιμοποιείται για τη σύγκριση δύο ανεξάρτητων δειγμάτων με στόχο να διαπιστωθεί αν οι κατανομές τους είναι παρόμοιες. Σε αντίθεση με το t-test, δεν απαιτεί οι κατανομές των δεδομένων να είναι κανονικές, καθιστώντας το κατάλληλο εργαλείο όταν αυτή η παραδοχή δεν ισχύει ή όταν τα δεδομένα είναι διατακτικής κλίμακας (Wilcoxon, 1945; Mann and Whitney, 1947).

Στους δείκτες που ακολουθούσαν κανονική κατανομή παρουσιάζεται η μέση τιμή (Mean) με την τυπική απόκλιση (SD) και για τους δείκτες που δεν ακολουθούσαν κανονική τιμή παρατίθεται η διάμεσος (Median) και το 25^ο-75^ο εκατοστημόριο (25-75 percentile). Μια διαφορά θεωρήθηκε στατιστικά σημαντική αν είχε $p\text{-value} < 0,05$.

Για την παρουσίαση των δημογραφικών αποτελεσμάτων, χρησιμοποιήθηκαν πλήθη και ποσοστά.

Κεφάλαιο 5ο: Αποτελέσματα της έρευνας

5.1. Παρουσίαση των Στατιστικών και Ανάλυση των Δεδομένων

Συνολικά στη μελέτη συμμετείχαν 38 άτομα, άνδρες και γυναίκες ηλικίας 40 έως 60 ετών, τα οποία κατανεμήθηκαν σε δύο ομάδες μελέτης ανάλογα με το γλυκαιμικό τους προφίλ.

Σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικανικής Διαβητολογικής Εταιρείας που εκδόθηκαν το 2021, ο προδιαβήτης μπορεί να διαγνωστεί μέσω της αξιολόγησης μιας εκ των τριών εργαστηριακών τιμών (ADA, 2021):

- Αυξημένη γλυκόζη νηστείας από 100 έως 125 mg/dL (5,6–6,9 mmol/L)
- Αυξημένη γλυκόζη σε 2 ώρες κατά τη διάρκεια μιας δοκιμής ανοχής γλυκόζης από το στόμα, 140 έως 199 mg/dL (7,8–11,0 mmol/L)
- Επίπεδα αιμοσφαιρίνης A1C (HbA1C) μεταξύ 5,7% και 6,4% (39–46 mmol/mol)

Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες της μελέτης διαχωρίστηκαν σε δύο ομάδες ανάλογα με το γλυκαιμικό τους προφίλ, το οποίο εκτιμήθηκε με βάση τις τιμές της γλυκόζης νηστείας, καθώς και των επιπέδων της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης.

Τα άτομα που συμμετείχαν στην ομάδα των νορμογλυκαιμικών, αποτελούν τα άτομα της ομάδας ελέγχου βάσει των οποίων εκτιμήθηκε η επίδραση των Activity Tracking Apps στα άτομα με προδιαβήτη.

Για την κατανομή των συμμετεχόντων στις δύο ομάδες έγινε προσπάθεια τήρησης ίσης αναλογίας φύλου και ηλικίας ανάμεσα στις δύο ομάδες (age and sex matched). Ως εκ τούτου, η αναλογία επί τοις εκατό γυναικών και ανδρών ήταν 58% και 42% αντίστοιχα και στις δύο ομάδες.

Η μέση ηλικία στην ομάδα των προδιαβητικών ήταν τα 53,8 έτη, ενώ στην ομάδα των νορμογλυκαιμικών τα 51,9 έτη.

- **Αποτελέσματα ερωτηματολογίου δημογραφικών στοιχείων στην ομάδα των προδιαβητικών.**

Το 73,7% των προδιαβητικών λάμβανε κάποιου είδους φαρμακευτική αγωγή, και συγκεκριμένα το 73,7% λάμβανε Στατίνες (Atorvastatin, Rosuvastatin, Ezetimibe ή Pitavastatin) ως αντιλιπιδαιμική αγωγή, το 26,3% ακολουθούσε αντιυπερταστική αγωγή, ενώ το 5,3% έκανε χρήση συμπληρώματος βιταμίνης b12, D3, ασβεστίου και λάμβανε T4.

Το 26,3% των ατόμων που ανήκαν στην ομάδα των προδιαβητικών, δήλωσαν πως δεν ακολουθούν έναν αθλητικό τρόπο ζωής και πως δεν αθλούνται καθόλου κατά τη διάρκεια της εβδομάδας. Το 52,6% δήλωσε ότι αθλείται 2 φορές την εβδομάδα, το 15,8% 3 φορές, ενώ το 5,3% αθλείται 4 φορές την εβδομάδα. Ακόμη, το 50% των ατόμων που αθλούνται, αφιερώνουν 30 λεπτά για την άθλησή τους κάθε φορά που αθλούνται, ενώ το υπόλοιπο 50% αφιερώνουν 60 λεπτά.

Οι προδιαβητικοί συμμετέχοντες, ερωτώμενοι σχετικά με τον τύπο άσκησης που ακολουθούν, δήλωσαν ως πιο συχνό τύπο δραστηριότητας το περπάτημα με ποσοστό 64,3%, ενώ ακολουθεί το Pilates, η άσκηση στο γυμναστήριο και το τρέξιμο.

Τέλος, τα άτομα της ομάδας των προδιαβητικών, είχαν χρησιμοποιήσει και στο παρελθόν κάποιο είδος εφαρμογής καταγραφής δραστηριότητας (Activity Tracking App) σε ποσοστό 42,1%.

- **Αποτελέσματα ερωτηματολογίου δημογραφικών στοιχείων στην ομάδα των νορμογλυκαιμικών.**

Το 31,6% των νορμογλυκαιμικών ατόμων λάμβανε κάποιου είδους φαρμακευτική αγωγή, και συγκεκριμένα λάμβανε Στατίνες (Atorvastatin, Rosuvastatin) ως αντιλιπιδαιμική αγωγή.

Το 36,8% των ατόμων που ανήκαν στην ομάδα των νορμογλυκαιμικών, δήλωσαν πως δεν ακολουθούν έναν αθλητικό τρόπο ζωής και πως δεν αθλούνται καθόλου κατά τη διάρκεια της εβδομάδας. Το 5,3% δήλωσε ότι αθλείται 1 φορά την εβδομάδα, το 31,6% αθλείται 2 φορές, το 21% 3 φορές, ενώ το 5,3% 4 φορές την

εβδομάδα. Ακόμη, το 66,6% των ατόμων που αθλούνται, αφιερώνουν 60 λεπτά για την άθλησή τους κάθε φορά που αθλούνται, ενώ το υπόλοιπο 33,3% αφιερώνουν 30 λεπτά.

Ερωτώμενοι σχετικά με τον τύπο άσκησης που ακολουθούν, οι νορμογλυκαιμικοί συμμετέχοντες δήλωσαν ως πιο συχνό τύπο δραστηριότητας το περπάτημα με ποσοστό 50%, ενώ ακολουθούν, το τρέξιμο, η άσκηση στο γυμναστήριο, το Pilates και ο χορός.

Τέλος, τα άτομα της ομάδας των νορμογλυκαιμικών, είχαν χρησιμοποιήσει και στο παρελθόν κάποιο είδος εφαρμογής καταγραφής δραστηριότητας (Activity Tracking App) σε ποσοστό 36,8%.

Όλα τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου δημογραφικών στοιχείων και των δύο ομάδων παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

N all = 38	Προδιαβητικοί (N=19)	Νορμογλυκαιμικοί (N=19)
Ηλικία σε έτη (mean)	53.8	51.9
Γυναικείο φύλο (%)	11 (58%)	11 (58%)
<u>Φαρμακευτική αγωγή</u>		
Αντιλιπιδαιμική αγωγή – Στατίνες (%)	13 (73.7%)	6 (31.6%)
Αντιυπερτασική αγωγή (%)	5 (26.3 %)	-
<u>Συχνότητα άσκησης ανά εβδομάδα</u>		
0 (%)	5 (26.3%)	7 (36.8%)
1 (%)	-	1 (5,3%)
2 (%)	10 (52.6%)	6 (31.6%)
3 (%)	3 (15.8%)	4 (21%)
4 (%)	1 (5.3%)	1 (5.3%)
<u>Χρόνος άσκησης ανά περίοδο άσκησης (μεταξύ των ατόμων που αθλούνται)</u>		
	N=14	N=12
30 min (%)	7 (50%)	4 (33.3%)
60 min (%)	7 (50%)	8 (66.6%)

Τύπος άσκησης (μεταξύ των ατόμων που αθλούνται)	N=14	N=12
Περπάτημα (%)	9 (64.3%)	6 (50%)
Τρέξιμο (%)	1 (7.14%)	2 (16.6%)
Pilates (%)	2 (14.3%)	1 (8.3%)
Άθληση στο γυμναστήριο (%)	2 (14.3%)	2 (16.6%)
Χορός (%)	-	1 (8.3%)
Προηγούμενη χρήση Activity Tracking App στο παρελθόν		
Ναι (%)	8 (42.1%)	7 (36.8%)
Όχι (%)	11 (57.9%)	12 (63.2%)

Πίνακας 2. Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων.

- **Ανάλυση αποτελεσμάτων Activity Tracking App – Εργαστηριακών εξετάσεων – Λιπομετρήσεων.**

Ακολουθώντας τον σχεδιασμό της μελέτης, πραγματοποιήθηκαν οι εξής μετρήσεις στους συμμετέχοντες και των δύο ομάδων, σε χρόνο t0 (πριν την έναρξη της χρήσης της εφαρμογής Google Fit) και t1 (κατά τη λήξη της παρέμβασης, δηλαδή έπειτα από 3 μήνες):

- Μέτρηση του ημερησίου αριθμού των βημάτων, σύμφωνα με την εφαρμογή Google Fit.
- Διενέργεια αιματολογικών εξετάσεων και εξετάσεων ούρων.
- Διενέργεια λιπομετρήσεων.

Οι προδιαβητικοί συμμετέχοντες παρουσίασαν τα εξής στοιχεία κατά την αρχική μέτρηση (t0) και μετά από την παρέμβαση (t1):

Ο μέσος όρος των βημάτων ανά ημέρα ήταν Mean= 6097.26 (SD= 2937.08) στην αρχή και αυξήθηκε σε Mean= 6562.11 (SD= 2881.90) μετά την παρέμβαση. Ο Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI) είχε διάμεσο Median= 28.40 (25-75 percentile= 25.20 έως 31.10) αρχικά και μειώθηκε σε Median= 28.10 (25-75 percentile= 25.00 έως 31.70) μετά τους 3 μήνες. Το σπλαχνικό λίπος είχε μέσο όρο Mean= 10.00 (SD= 3.53) στην αρχή και μειώθηκε σε Mean= 9.79 (SD= 3.63). Η γλυκόζη νηστείας (FPG) είχε μέσο όρο Mean= 108.53 (SD= 6.31) αρχικά και μειώθηκε σε Mean= 100.21 (SD= 10.75) μετά την παρέμβαση. Η ινσουλίνη (Ins) είχε διάμεσο Median= 10.10 (25-75 percentile= 6.80 έως 11.90) στην αρχή και μειώθηκε σε Median= 8.50 (25-75 percentile= 5.10 έως 11.00). Η γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη (HbA1c) είχε μέσο όρο Mean= 5.93 (SD= 0.24) στην αρχή και μειώθηκε σε Mean= 5.78 (SD= 0.35). Η κρεατινίνη (Cre) είχε μέσο όρο Mean= 0.89 (SD= 0.14) αρχικά και αυξήθηκε σε Mean= 0.92 (SD= 0.12) μετά την παρέμβαση. Η ουρία (Urea) είχε διάμεσο Median= 32.00 (25-75 percentile= 25.00 έως 45.00) αρχικά και αυξήθηκε σε Median= 33.00 (25-75 percentile= 28.00 έως 39.00). Η ολική χοληστερόλη (TCHOL) είχε διάμεσο Median= 157.00 (25-75 percentile= 143.00 έως 230.00) στην αρχή και μειώθηκε σε Median= 155.00 (25-75 percentile= 143.00 έως 185.00). Τα τριγλυκερίδια (TRG) είχαν διάμεσο Median= 100.00 (25-75 percentile= 75.00 έως 147.00) αρχικά και μειώθηκαν σε Median= 94.00 (25-75 percentile= 82.00 έως 120.00). Η HDL-χοληστερόλη (HDL-C) είχε μέσο όρο Mean= 53.74 (SD= 15.58) αρχικά και μειώθηκε σε Mean= 52.21 (SD= 14.21). Η LDL-χοληστερόλη (LDL-C) είχε διάμεσο Median= 89.00 (25-75 percentile= 74.00 έως 137.00) στην αρχή και μειώθηκε σε Median= 82.00 (25-75 percentile= 69.00 έως 109.00). Η απολιποπρωτεΐνη Α1 (APO A1) είχε μέσο όρο Mean= 150.11 (SD= 31.10) αρχικά και αυξήθηκε ελαφρώς σε Mean= 150.89 (SD= 29.77). Η απολιποπρωτεΐνη Β (APO B) είχε διάμεσο Median= 74.30 (25-75 percentile= 65.40 έως 90.30) στην αρχή και παρέμεινε σταθερή στο Median= 74.30 (25-75 percentile= 62.70 έως 86.90). Η λιποπρωτεΐνη (α) (Lp(α)) είχε διάμεσο Median= 9.70 (25-75 percentile= 4.36 έως 39.40) αρχικά και αυξήθηκε σε Median= 13.30 (25-75 percentile= 4.20 έως 41.20). Η βιταμίνη D (Vit D) είχε μέσο όρο Mean= 22.68 (SD= 7.51) αρχικά και αυξήθηκε σε Mean= 25.47 (SD= 4.66). Η κρεατινίνη ούρων (uCre) είχε μέσο όρο Mean= 144.05 (SD= 49.43) στην αρχή και μειώθηκε σε Mean= 130.95 (SD= 47.27). Η μικροαλβουμίνη ούρων (umALB) είχε διάμεσο Median= 0.70 (25-75 percentile= 0.50 έως 2.00) αρχικά και μειώθηκε σε Median= 0.70 (25-75 percentile= 0.50 έως 1.40). Όλα τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 3.

	Προδιαβητικοί	
<u>Μετρήσεις</u>	Baseline (t0)	Final (t1: 3 months)
Βήματα ανά ημέρα, mean (sd)	6097.26 (2937.08)	6562.11 (2881.90)
BMI , median (25-75 percentile)	28.40 (25.20; 31.10)	28.10 (25.00; 31.70)
Σπλαχνικό λίπος , mean (sd)	10.00 (3.53)	9.79 (3.63)
FPG , mean (sd)	108.53 (6.31)	100.21 (10.75)
Ins , median (25-75 percentile)	10.10 (6.80; 11.90)	8.50 (5.10; 11.00)
HbA1c , mean (sd)	5.93 (0.24)	5.78 (0.35)
Cre , mean (sd)	0.89 (0.14)	0.92 (0.12)
Urea , median (25-75 percentile)	32.00 (25.00; 45.00)	33.00 (28.00; 39.00)
TCHOL , median (25-75 percentile)	157.00 (143.00; 230.00)	155.00 (143.00; 185.00)
TRG , median (25-75 percentile)	100.00 (75.00; 147.00)	94.00 (82.00; 120.00)
HDL-C , median (25-75 percentile)	53.74 (15.58)	52.21 (14.21)
LDL-C , median (25-75 percentile)	89.00 (74.00; 137.00)	82.00 (69.00; 109.00)
APO A1 , mean (sd)	150.11 (31.10)	150.89 (29.77)
APO B , mean (sd)	74.30 (65.40; 90.30)	74.30 (62.70; 86.90)
Lp(a) , median (25-75 percentile)	9.70 (4.36; 39.40)	13.30 (4.20; 41.20)
Vit D3 , mean (sd)	22.68 (7.51)	25.47 (4.66)
uCre , mean (sd)	144.05 (49.43)	130.95 (47.27)
umALB , median (25-75 percentile)	0.70 (0.50; 2.00)	0.70 (0.50; 1.40)

Πίνακας 3. Αποτελέσματα μετρήσεων προδιαβητικών σε t0 και σε t1. Τα αποτελέσματα παρατίθενται σε Mean, SD για τους δείκτες που ακολουθούσαν κανονική κατανομή και σε Median, 25-75 percentile για τους δείκτες που δεν ακολουθούσαν κανονική τιμή.

Οι νορμογλυκαιμικοί συμμετέχοντες παρουσίασαν τα εξής στοιχεία κατά την αρχική μέτρηση (t0) και μετά από την παρέμβαση (t1):

Ο μέσος όρος των βημάτων ανά ημέρα ήταν Mean= 6292.47 (SD= 3245.79) στην αρχή και αυξήθηκε σε Mean= 7114.00 (SD= 2763.69) μετά την παρέμβαση. Ο Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI) είχε διάμεσο Median= 31.10 (25-75 percentile= 27.20 έως 33.40) αρχικά και παρέμεινε σχεδόν αμετάβλητος στο Median= 31.10 (25-75 percentile= 27.10 έως 33.00) μετά την παρέμβαση. Το σπλαχνικό λίπος είχε μέσο όρο Mean= 10.42 (SD= 3.92) στην αρχή και μειώθηκε σε Mean= 10.16 (SD= 4.02). Η γλυκόζη νηστείας (FPG) είχε μέσο όρο Mean= 86.26 (SD= 10.22) αρχικά και ελαφρώς μειώθηκε σε Mean= 86.21 (SD= 9.28) μετά την παρέμβαση. Η ινσουλίνη (Ins) είχε διάμεσο Median= 6.50 (25-75 percentile= 3.50 έως 8.90) στην αρχή και παρέμεινε σταθερή στο Median= 6.50 (25-75 percentile= 3.30 έως 9.80). Η γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη (HbA1c) είχε μέσο όρο Mean= 5.28 (SD= 0.32) στην αρχή και αυξήθηκε ελαφρώς σε Mean= 5.31 (SD= 0.31). Η κρεατινίνη (Cre) είχε μέσο όρο Mean= 0.86 (SD= 0.14) αρχικά και αυξήθηκε σε Mean= 0.89 (SD= 0.13) μετά την παρέμβαση. Η ουρία (Urea) είχε διάμεσο Median= 30.00 (25-75 percentile= 26.00 έως 36.00) αρχικά και αυξήθηκε σε Median= 32.00 (25-75 percentile= 30.00 έως 37.00). Η ολική χοληστερόλη (TCHOL) είχε διάμεσο Median= 204.00 (25-75 percentile= 154.00 έως 223.00) στην αρχή και μειώθηκε σε Median= 198.00 (25-75 percentile= 163.00 έως 208.00). Τα τριγλυκερίδια (TRG) είχαν διάμεσο Median= 90.00 (25-75 percentile= 69.00 έως 114.00) αρχικά και μειώθηκαν σε Median= 79.00 (25-75 percentile= 65.00 έως 100.00). Η HDL-χοληστερόλη (HDL-C) είχε μέσο όρο Mean= 58.00 (SD= 16.04) αρχικά και αυξήθηκε σε Mean= 59.00 (SD= 14.49). Η LDL-χοληστερόλη (LDL-C) είχε διάμεσο Median= 122.00 (25-75 percentile= 90.00 έως 142.00) στην αρχή και μειώθηκε σε Median= 113.00 (25-75 percentile= 95.00 έως 136.00). Η απολιποπρωτεΐνη A1 (APO A1) είχε μέσο όρο Mean= 156.68 (SD= 24.71) αρχικά και αυξήθηκε σε Mean= 158.26 (SD= 20.43). Η απολιποπρωτεΐνη B (APO B) είχε διάμεσο Median= 80.70 (25-75 percentile= 76.30 έως 93.30) στην αρχή και μειώθηκε ελαφρώς σε Median= 79.60 (25-75 percentile= 77.50 έως 90.10). Η λιποπρωτεΐνη (a) (Lp(a)) είχε διάμεσο Median= 6.10 (25-75 percentile= 2.70 έως 28.70) αρχικά και ελαφρώς αυξήθηκε σε Median= 6.20 (25-75 percentile= 2.70 έως 26.90). Η βιταμίνη D (Vit D) είχε μέσο όρο Mean= 27.18 (SD= 5.18) αρχικά και αυξήθηκε σε Mean= 29.74 (SD= 5.30). Η κρεατινίνη στα ούρα (uCre) είχε μέσο όρο Mean= 141.32 (SD= 57.47) στην

αρχή και μειώθηκε σε Mean= 122.32 (SD= 40.14). Η μικροαλβουμίνη στα ούρα (umALB) είχε διάμεσο Median= 0.80 (25-75 percentile= 0.60 έως 0.90) αρχικά και μειώθηκε σε Median= 0.70 (25-75 percentile= 0.50 έως 0.80). Όλα τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 4.

<u>Μετρήσεις</u>	Νορμογλυκαιμικοί	
	Baseline (t0)	Final (t1: 3 months)
Βήματα ανά ημέρα, mean (sd)	6292.47 (3245.79)	7114.00 (2763.69)
BMI , median (25-75 percentile)	31.10 (27.20; 33.40)	31.10 (27.10; 33.00)
Σπλαχνικό λίπος , mean (sd)	10.42 (3.92)	10.16 (4.02)
FPG , mean (sd)	86.26 (10.22)	86.21 (9.28)
Ins , median (25-75 percentile)	6.50 (3.50; 8.90)	6.50 (3.30; 9.80)
HbA1c , mean (sd)	5.28 (0.32)	5.31 (0.31)
Cre , mean (sd)	0.86 (0.14)	0.89 (0.13)
Urea , median (25-75 percentile)	30.00 (26.00; 36.00)	32.00 (30.00; 37.00)
TCHOL , median (25-75 percentile)	204.00 (154.00; 223.00)	198.00 (163.00; 208.00)
TRG , median (25-75 percentile)	90.00 (69.00; 114.00)	79.00 (65.00; 100.00)
HDL-C , median (25-75 percentile)	58.00 (16.04)	59.00 (14.49)
LDL-C , median (25-75 percentile)	122.00 (90.00; 142.00)	113.00 (95.00; 136.00)
APO A1 , mean (sd)	156.68 (24.71)	158.26 (20.43)
APO B , mean (sd)	80.70 (76.30; 93.30)	79.60 (77.50; 90.10)
Lp(a) , median (25-75 percentile)	6.10 (2.70; 28.70)	6.20 (2.70; 26.90)
Vit D3 , mean (sd)	27.18 (5.18)	29.74 (5.30)
uCre , mean (sd)	141.32 (57.47)	122.32 (40.14)

umALB, median (25-75 percentile)	0.80 (0.60; 0.90)	0.70 (0.50; 0.80)
---	-------------------	-------------------

Πίνακας 4. Αποτελέσματα μετρήσεων νορμογλυκαιμικών σε t0 και σε t1. Τα αποτελέσματα παρατίθενται σε Mean, SD για τους δείκτες που ακολουθούσαν κανονική κατανομή και σε Median, 25-75 percentile για τους δείκτες που δεν ακολουθούσαν κανονική τιμή.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων, δημιουργήθηκε η μεταβλητή της διαφοράς της 2^{ης} μέτρησης από την 1^η μέτρηση για κάθε δείκτη και αυτή η διαφορά χρησιμοποιήθηκε ως έκβαση.

Μέσω του κριτηρίου Shapiro-Wilk ελέγχθηκε η κανονικότητα των μεταβλητών της διαφοράς και εφαρμόστηκε είτε t-test (για κανονικό πληθυσμό) είτε Mann-Whitney U test για έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ Προδιαβητικών και Νορμογλυκαιμικών.

Στους δείκτες που ακολουθούσαν κανονική κατανομή παρατίθεται η μέση τιμή (Mean) με την τυπική απόκλιση (SD) και για τους δείκτες που δεν ακολουθούσαν κανονική τιμή παρατίθεται η διάμεσος (Median) και το 25^ο-75^ο εκατοστημόριο (25-75 percentile). Μια διαφορά θεωρήθηκε στατιστικά σημαντική αν είχε p-value < 0,05.

- **Αποτελέσματα καταμέτρησης βημάτων μέσω Activity Tracking App**

Για την καταμέτρηση του αριθμού των βημάτων ανά ημέρα, έγινε υπολογισμός του μέσου όρου των βημάτων που πραγματοποίησαν οι συμμετέχοντες και των δύο ομάδων, κατά την πρώτη και κατά την τελευταία εβδομάδα της παρέμβασης, σύμφωνα με τα δεδομένα που κατέγραψε η εφαρμογή Google Fit.

Έπειτα, με στόχο την ανάλυση των αποτελεσμάτων, δημιουργήθηκε η μεταβλητή της διαφοράς της 2^{ης} μέτρησης από την 1^η μέτρηση για κάθε δείκτη και αυτή η διαφορά χρησιμοποιήθηκε ως έκβαση. Συγκεκριμένα, ο αριθμός των βημάτων στην ομάδα των προδιαβητικών (Mean=+465, SD= 1634) και των νορμογλυκαιμικών (Mean=+822, SD= 1532) αυξήθηκε. Η διαφορά της αύξησης των βημάτων μεταξύ προδιαβητικών και νορμογλυκαιμικών δεν θεωρήθηκε στατιστικά σημαντική, καθώς είχε p-value= 0.49. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 5.

<u>Google Fit App</u>	Προδιαβητικοί (Διαφορά t1 – t0)	Νορμογλυκαιμικοί (Διαφορά t1 – t0)	P-value (Σύγκριση Προδιαβητικών – Νορμογλυκαιμικών)
Βήματα ανά ημέρα Mean (SD)	465 (1634)	822 (1532)	0.49

Πίνακας 5. Αποτελέσματα αριθμού βημάτων Google Fit App, πριν και μετά από 3 μήνες χρήσης της εφαρμογής, σε Mean και SD.

▪ Αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων

Όπως προαναφέρθηκε και στον σχεδιασμό της μελέτης, πραγματοποιήθηκαν εργαστηριακές εξετάσεις, αίματος και ούρων σε όλους τους συμμετέχοντες, πριν την έναρξη της παρέμβασης, δηλαδή την εγκατάσταση της εφαρμογής Google Fit και μετά από 3 μήνες χρήσης της. Με σκοπό την ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν, δημιουργήθηκε η μεταβλητή της διαφοράς της 2^{ης} μέτρησης από την 1^η μέτρηση για κάθε δείκτη και ως έκβαση χρησιμοποιήθηκε αυτή η διαφορά. Για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ των αποτελεσμάτων των Προδιαβητικών και των Νορμογλυκαιμικών, παρατίθεται και η τιμή του p-value.

Πιο αναλυτικά, οι τιμές της γλυκόζης νηστείας (FPG) μειώθηκαν και στους προδιαβητικούς (Mean= -8.32, SD=8.00), αλλά και στους νορμογλυκαιμικούς (Mean= -0.05, SD=7.78). Επίσης, μέσω της σύγκρισης των αποτελεσμάτων των Προδιαβητικών και των Νορμογλυκαιμικών, παρατηρήθηκε μια στατιστικά σημαντική διαφορά, με p value= 0.0027.

Η ινσουλίνη (Ins) επίσης μειώθηκε και στους προδιαβητικούς (Median= -0.30, 25-75 percentile = -4.10 έως 0.20), καθώς και στους νορμογλυκαιμικούς (Median= -0.10, 25-75 percentile = -0.40 έως 0.10), χωρίς όμως να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες.

Η γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη (HbA1c) μειώθηκε στους προδιαβητικούς (Mean= -0.15, SD= 0.23), και δεν εμφάνισε κάποια επίδραση στους νορμογλυκαιμικούς (Mean= 0.02, SD= 0.06). Εμφανίστηκε όμως στατιστικά σημαντική διαφορά κατά τη σύγκριση των δύο ομάδων, με p value= 0.0039.

Η μεταβλητή της διαφοράς της 2^{ης} μέτρησης από την 1^η μέτρηση για την κρεατινίνη (Cre) στους προδιαβητικούς ήταν Mean= 0.03, SD= 0.06 και για τους Νορμογλυκαιμικούς Mean= 0.04, SD= 0.07, ενώ για την ουρία (Urea), Median= 1.00, 25-75 percentile= -2.00 έως 4.00 και Median= 2.00, 25-75 percentile= 1.00 έως 6.00 αντίστοιχα, χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά.

Παράλληλα, ο έλεγχος που πραγματοποιήθηκε σχετικά με το λιπιδαιμικό προφίλ των συμμετεχόντων, δεν επέφερε κάποιο στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα στους προδιαβητικούς συγκριτικά με την ομάδα των νορμογλυκαιμικών. Συγκεκριμένα, οι μεταβλητές που προέκυψαν για την ολική χοληστερόλη (TCHOL) ήταν για τους προδιαβητικούς Median= -8.00, 25-75 percentile= -45.00 έως 2.00, και για τους νορμογλυκαιμικούς Median= -9.00, 25-75 percentile= -15.00 έως -1.00.

Αντίστοιχα, για τα τριγλυκερίδια (TRG), η τιμή για τους προδιαβητικούς ήταν Median= -10.00, 25-75 percentile= -30.00 έως 24.00, και για τους νορμογλυκαιμικούς Median= -5.00, 25-75 percentile= -15.00 έως 3.00, για τη χοληστερόλη HDL ισχύουν οι τιμές Mean= -1.53, SD= 5.60 και Mean= 1.00, SD= 6.38, και για την LDL χοληστερόλη οι τιμές Median= -5.00, 25-75 percentile= -37.00 έως 2.00 και Median= -5.00, 25-75 percentile= -12.00 έως 2.00, για τις δύο ομάδες αντίστοιχα.

Σχετικά με την απολιποπρωτεΐνη A1 (APO-A1), οι τιμές που προέκυψαν στους προδιαβητικούς ήταν Mean= 0.79, SD= 11.25, και για τους νορμογλυκαιμικούς Mean= 1.58, SD= 10.88, ενώ για την απολιποπρωτεΐνη B (APO-B), ήταν Median= -0.10, 25-75 percentile = -2.10 έως 3.10 και Median= -0.80, 25-75 percentile= -3.20 έως 1.20, για τις δύο ομάδες αντίστοιχα.

Παράλληλα, οι τιμές της λιποπρωτεΐνης α (LP(α)) Median= -0.10, 25-75 percentile = -1.10 έως 1.90 για τους προδιαβητικούς, και Median= 0.00, 25-75 percentile= -0.10 έως 1.40 για τους νορμογλυκαιμικούς, δεν παρουσίασαν κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα δύο γκρουπ.

Τέλος, στατιστικά σημαντική διαφορά δεν παρουσιάστηκε ούτε κατά την μελέτη των επιπέδων της βιταμίνης D3 ανάμεσα στις δύο ομάδες, στις οποίες οι τιμές ήταν Mean= 2.79, SD= 4.74 και Mean= 2.56, SD= 6.63 αντίστοιχα.

Όλα τα αποτελέσματα που αναφέρθηκαν προηγουμένως, παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον πίνακα 6.

<u>Αιματολογικές εξετάσεις</u>	Προδιαβητικοί (Διαφορά t1 – t0)	Νορμογλυκαιμικοί (Διαφορά t1 – t0)	P-value (Σύγκριση Προδιαβητικών – Νορμογλυκαιμικών)
FPG , mean (sd)	-8.32 (8.00)	-0.05 (7.78)	0.0027
Ins , median (25-75 percentile)	-0.30 (-4.10; 0.20)	-0.10 (-0.40; 0.10)	0.57
HbA1c , mean (sd)	-0.15 (0.23)	0.02 (0.06)	0.0039
Cre , mean (sd)	0.03 (0.06)	0.04 (0.07)	0.96
Urea , median (25- 75 percentile)	1.00 (-2.00; 4.00)	2.00 (1.00; 6.00)	0.30
TCHOL , median (25-75 percentile)	-8.00 (-45.00; 2.00)	-9.00 (-15.00; -1.00)	0.91

TRG , median (25-75 percentile)	-10.00 (-30.00; 24.00)	-5.00 (-15.00; 3.00)	0.84
HDLC , mean (sd)	-1.53 (5.60)	1.00 (6.38)	0.20
LDLC , median (25-75 percentile)	-5.00 (-37.00; 2.00)	-5.00 (-12.00; 2.00)	0.61
APOA1 , mean (sd)	0.79 (11.25)	1.58 (10.88)	0.83
APOB , median (25-75 percentile)	-0.10 (-2.10; 3.10)	-0.80 (-3.20; 1.20)	0.53
LP(a) , median (25-75 percentile)	-0.10 (-1.10; 1.90)	0.00 (-0.10; 1.40)	0.40
VitD3 , mean (sd)	2.79 (4.74)	2.56 (6.63)	0.90

Πίνακας 6. Αποτελέσματα αιματολογικών εξετάσεων. Τα αποτελέσματα παρατίθενται σε Mean, SD για τους δείκτες που ακολουθούσαν κανονική κατανομή και σε Median, 25-75 percentile για τους δείκτες που δεν ακολουθούσαν κανονική τιμή. Στατιστικά σημαντική θεωρείται η διαφορά με $p\text{-value} < 0.05$.

Σχετικά με τις εξετάσεις ούρων, πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις κρεατινίνης και μικροαλβουμίνης ούρων διότι οι δύο τιμές αυτές σχετίζονται με την παρακολούθηση της νεφρικής λειτουργίας και την ανίχνευση πρώιμων σταδίων νεφρικής βλάβης, συμπεριλαμβανομένης της διαβητικής νεφροπάθειας. Και σε αυτή την ανάλυση, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα αποτελέσματα των δύο ομάδων. Συγκεκριμένα οι μεταβλητές που δημιουργήθηκαν για την ανάλυση της κρεατινίνης ούρων (uCre) στους προδιαβητικούς είναι Mean= -13.11, SD=26.58, και για τους νορμογλυκαιμικούς Mean= -19.00, SD= 39.00, ενώ για την μικροαλβουμίνη ούρων (umALB), Median= 0.00, 25-75 percentile= -0.60 έως 0.20, και Median= -0.10, 25-75 percentile= -0.10 έως 0.00, αντίστοιχα. Τα σχετικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 7.

<u>Εξετάσεις ούρων</u>	Προδιαβητικοί (Διαφορά t1 – t0)	Νορμογλυκαιμικοί (Διαφορά t1 – t0)	P-value (Σύγκριση Προδιαβητικών – Νορμογλυκαιμικών)
uCre , mean (sd)	-13.11 (26.58)	-19.00 (39.00)	0.59
umALB , median (25- 75 percentile)	0.00 (-0.60; 0.20)	-0.10 (-0.10; 0.00)	0.57

Πίνακας 7. Αποτελέσματα εξετάσεων ούρων. Τα αποτελέσματα παρατίθενται σε Mean, SD για τους δείκτες που ακολουθούσαν κανονική κατανομή και σε Median, 25-75 percentile για τους δείκτες που δεν ακολουθούσαν κανονική τιμή. Στατιστικά σημαντική θεωρείται η διαφορά με $p\text{-value} < 0.05$.

▪ Αποτελέσματα λιπομετρήσεων

Για την μελέτη της επίδρασης της χρήσης της εφαρμογής Google Fit στους προδιαβητικούς συγκριτικά με νορμογλυκαιμικούς, πραγματοποιήθηκαν λιπομετρήσεις σε όλους τους συμμετέχοντες, πριν την έναρξη της παρέμβασης και έπειτα από 3 μήνες χρήσης της εφαρμογής. Τα αποτελέσματα δεν παρουσιάζουν κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις μεταβλητές των προδιαβητικών και των νορμογλυκαιμικών. Συγκεκριμένα, σχετικά με το δείκτη μάζας σώματος (BMI), οι μεταβλητές που δημιουργήθηκαν για την ανάλυση ήταν, για τους προδιαβητικούς Median= -0.10, 25-75 percentile= -0.70 έως 0.60, ενώ για τους νορμογλυκαιμικούς Median=0.00, 25-75 percentile= -0.30 έως 0.00. Μελετήθηκε επίσης το σπλαχνικό λίπος, για το οποίο οι τιμές που προέκυψαν ήταν Mean= -0.21, SD= 1.18, για τους προδιαβητικούς και Mean= -0.26, SD= 0.45 για τους νορμογλυκαιμικούς. Τα αποτελέσματα των λιπομετρήσεων παρουσιάζονται στον πίνακα 8.

<u>Λιπομέτρηση</u>	Προδιαβητικοί (Διαφορά t1 – t0)	Νορμογλυκαιμικοί (Διαφορά t1 – t0)	P-value (Σύγκριση Προδιαβητικών – Νορμογλυκαιμικών)
BMI , median (25-75 percentile)	-0.10 (-0.70; 0.60)	0.00 (-0.30; 0.00)	0.83
Σπλαχνικό λίπος , mean (sd)	-0.21 (1.18)	-0.26 (0.45)	0.86

Πίνακας 8. Αποτελέσματα λιπομετρήσεων. Τα αποτελέσματα παρατίθενται σε Mean, SD για τους δείκτες που ακολουθούσαν κανονική κατανομή και σε Median, 25-75 percentile για τους δείκτες που δεν ακολουθούσαν κανονική τιμή. Στατιστικά σημαντική θεωρείται η διαφορά με $p\text{-value} < 0.05$.

5.2. Περίληψη των αποτελεσμάτων

Στην παρούσα μελέτη εντάχθηκαν συνολικά 38 άτομα ηλικίας 40 έως 60 ετών, τα οποία διαχωρίστηκαν σε δύο ομάδες έχοντας ως κριτήριο το γλυκαιμικό τους προφίλ. Έτσι, προέκυψαν δύο ομάδες των 19 ατόμων, με ίση αναλογία ανδρών / γυναικών (42/58%), με διαφορετικό όμως γλυκαιμικό προφίλ. Συγκεκριμένα, δημιουργήθηκε μια ομάδα με άτομα με προδιαβήτη (HbA1c 5.7% - 6.4%, FPG 100-125 mg/dl, glucose σε 2 ώρες μετά OGTT (75g glucose) 140-200 mg/dl) και μια με άτομα έχουν φυσιολογικά επίπεδα σακχάρου. Τα άτομα που ανήκαν στην ομάδα των προδιαβητικών είχαν μέση ηλικία τα 53.8 έτη και τα άτομα που εντάχθηκαν στην ομάδα των νορμογλυκαιμικών είχαν μέση ηλικία τα 51.9 έτη.

Για την μελέτη της επίδρασης της χρήσης της εφαρμογής Google Fit, έγινε καταγραφή του αριθμού των βημάτων που οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν κατά την πρώτη εβδομάδα χρήσης της εφαρμογής και κατά την τελευταία. Η διαφορά της 2^{ης} μέτρησης από την 1^η μέτρηση, δημιούργησε την μεταβλητή, η οποία έπειτα

παρουσιάστηκε ως έκβαση. Η διαφορά των μεταβλητών αυτών ανάμεσα στις δύο ομάδες δεν επέφερε κάποιο στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα.

Παράλληλα, πραγματοποιήθηκαν εργαστηριακές εξετάσεις αίματος και ούρων με στόχο την μελέτη της επίδρασης του Google Fit App στα άτομα με προδιαβήτη. Μέσω των αποτελεσμάτων παρουσιάζονται δύο στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μελετώμενων μεταβλητών της διαφοράς της τελικής από την αρχική τιμή των εξετάσεων, ανάμεσα στις δύο ομάδες. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά στη γλυκόζη νηστείας (FPG) με p value= 0.0027 και στην τιμή της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c) με p value= 0.0039.

Πραγματοποιήθηκαν επίσης εξετάσεις κρεατινίνης και μικροαλβουμίνης ούρων, καθώς τιμές αυτές σχετίζονται με την παρακολούθηση της νεφρικής λειτουργίας και την πρόληψη εκδήλωσης νεφρικής βλάβης, όπως για παράδειγμα διαβητικής νεφροπάθειας. Από τη σύγκριση των μεταβλητών των δύο ομάδων δεν προέκυψε στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα.

Τέλος, με στόχο την εκτίμηση της επίδρασης της μελετώμενης εφαρμογής στον Δείκτη Μάζας Σώματος και στο σπλαχνικό λίπος των συμμετεχόντων, διενεργήθηκαν λιπομετρήσεις κατά την έναρξη της παρέμβασης και κατά την ολοκλήρωση, μετά δηλαδή από 3 μήνες. Τα αποτελέσματα των λιπομετρήσεων δεν παρουσίασαν κάποιο στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα.

Κεφάλαιο 6ο: Συζήτηση

6.1 Συζήτηση των αποτελεσμάτων

Η ηλεκτρονική υγεία (eHealth) περιλαμβάνει υπηρεσίες υγείας που υιοθετούν τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών και παρέχονται μέσω ηλεκτρονικών συσκευών όπως smartphones, υπολογιστές, βηματομετρητές, επιταχυνσιόμετρα και γενικότερα το διαδίκτυο (Eysenbach, 2001). Μέσω της καλπάζουσας πορείας της ηλεκτρονικής τεχνολογίας και της ευρείας διαθεσιμότητας των έξυπνων συσκευών, η ηλεκτρονική υγεία έχει πλέον γίνει ένα αξιοσημείωτο μέσο με το οποίο μπορεί να προαχθεί αποτελεσματικά η υγιεινή συμπεριφορά (Peng et al., 2022).

Ένας από τους βασικότερους τομείς χρήσης των φορητών συσκευών είναι η υγεία, συμπεριλαμβανομένης της βιοϊατρικής έρευνας, της κλινικής περίθαλψης, των προσωπικών πρακτικών υγείας, της τεχνολογικής ανάπτυξης και της μηχανικής. Στο πλαίσιο αυτό, η χρήση των φορητών συσκευών για την υγεία έχει συνδεθεί με αρκετές υποσχέσεις και οφέλη για μια πιο ψηφιακή και εξατομικευμένη υγεία, η οποία στοχεύει στην πρόληψη (Canali et al., 2022).

Την τελευταία δεκαετία, η χρήση και η διαθεσιμότητα των wearables έχει αυξηθεί σημαντικά, ιδιαίτερα για την παρακολούθηση της υγείας κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 (Piwek et al., 2016; Al-Alusi et al., 2022; Lu et al., 2020). Οι συγκεκριμένες συσκευές, όπως τα fitness bands και τα smartwatches, φοριούνται στο σώμα και διαθέτουν εξειδικευμένους αισθητήρες για την παρακολούθηση της φυσιολογίας του χρήστη (Tully et al., 2020; Piwek et al., 2016). Η πιο συχνή τους χρήση είναι η καταγραφή της δραστηριότητας, του καρδιακού ρυθμού και του ύπνου (Mizuno et al., 2021). Οι πιο προηγμένες συσκευές παρέχουν τη δυνατότητα παρακολούθησης ηλεκτροκαρδιογραφήματος (Sajeev et al., 2019; Kamga et al., 2022; Lu et al., 2020) και αρτηριακής πίεσης (Sarmiento et al., 2018), προσφέροντας πρακτικές και αποδοτικές λύσεις για την ανίχνευση καρδιακών αρρυθμιών (Duncker et al., 2021; Chen et al., 2022), τη διαχείριση της αρτηριακής υπέρτασης (Coughlin and Stewart, 2016) καθώς επίσης και άλλες κλινικές και καθημερινές παρεμβάσεις (Jin et al., 2020).

Σύμφωνα με άρθρο του New York Times, τα τρία καλύτερα wearables για το έτος 2024, για άτομα που θέλουν να παρακολουθούν τις δραστηριότητές τους, με μετρήσεις όπως η διανυθείσα απόσταση, ο αριθμός των βημάτων καθημερινά, ο καρδιακός ρυθμός και η θερμιδική δαπάνη, είναι η συσκευές: Fitbit Inspire 3, Fitbit Charge 6 και Apple Watch SE (New York Times, 2024).

Αναφορικά με τα Activity Tracking Apps και σύμφωνα με άρθρο του Forbes Health το 2024, η καλύτερη δωρεάν εφαρμογή παρακολούθησης και καταγραφής δραστηριότητάς είναι η Nike Training Club, η καλύτερη εφαρμογή που παρέχει μαθήματα γυμναστικής σε ζωντανή μετάδοση είναι η FitOn, ενώ η καλύτερη εφαρμογή για να γυμνάζεται κανείς μόνος του είναι η Gymshark Training (Forbes, 2024).

Παράλληλα, τα καρδιαγγειακά νοσήματα συνεχίζουν να αποτελούν την κύρια αιτία αναπηρίας και θνησιμότητας παγκοσμίως, ενώ ένα μεγάλο ποσοστό ασθενών εμφανίζει επιπλέον παχυσαρκία, σακχαρώδη διαβήτη τύπου II, υπέρταση, καρκίνο του παχέος εντέρου, καρκίνο του μαστού, κατάθλιψη και οστεοπόρωση (Bozkurt et al., 2016; Cao et al., 2014; Warburton and Bredin, 2017). Πολλές επιδημιολογικές μελέτες έχουν εξάγει ως συμπέρασμα ότι η σωματική δραστηριότητα προσφέρει σημαντικά προστατευτικά οφέλη προς ασθενείς που αντιμετωπίζουν προβλήματα υγείας σαν και αυτά (La Sala and Pontiroli, 2020; Bozkurt et al., 2016; Warburton and Bredin, 2017; Cao et al., 2014). Σύμφωνα με μελέτες, η υιοθέτηση ενός τροποποιημένου τρόπου ζωής, ο οποίος περιλαμβάνει 150 λεπτά άσκησης μέτριας έντασης την εβδομάδα - κυρίως μέσω περπατήματος - έχει τη δύναμη να μειώσει τον κίνδυνο εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη τύπου II (T2D) κατά περίπου 58% (Safarimosavi et al., 2021). Ωστόσο, επιστημονικά στοιχεία υποστηρίζουν ότι η σωματική δραστηριότητα επιδρά ευεργετικά στην πρόληψη εμφάνισης παχυσαρκίας σε άτομα με φυσιολογικό σωματικό βάρος, στην πρόληψη αρτηριακής υπέρτασης σε νεαρά άτομα με φυσιολογική αρτηριακή πίεση, στα επίπεδα των λιπιδίων και των λιποπρωτεϊνών στο αίμα, σε όχι τόσο συνηθισμένους καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου όπως οι φλεγμονώδεις δείκτες, η λειτουργικότητα του ενδοθηλίου και η μεταβλητότητα του καρδιακού ρυθμού, καθώς και σε διάφορες πτυχές της ψυχικής υγείας, όπως η αυτοεκτίμηση, το άγχος και η κατάθλιψη (Tremblay et al., 2011). Επιπλέον, η σωματική δραστηριότητα έχει τη δυνατότητα να μειώσει το οξειδωτικό στρες, να βελτιώσει τη νεφρική λειτουργία και, ως εκ τούτου, να οδηγήσει σε μείωση των επιπέδων της αρτηριακής πίεσης (Lu et al., 2024). Ως αποτέλεσμα, η ηλεκτρονική υγεία μπορεί να είναι

επωφελής για την επίτευξη τουλάχιστον 150 λεπτών σωματικής δραστηριότητας μέτριας έως έντονης έντασης την εβδομάδα, όπως προτείνουν οι κατευθυντήριες γραμμές (Marx et al., 2023).

Στην παρούσα έρευνα εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στις τιμές της γλυκόζης νηστείας και της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης ανάμεσα στους προδιαβητικούς και στους νορμογλυκαιμικούς. Το συμπέρασμα αυτό μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα σημαντικό για την προσπάθεια μείωσης των τιμών της FPG και της HbA1C και στην κατ' επέκταση πρόληψη της εξέλιξης της κατάστασης του προδιαβήτη σε διαβήτη. Η σωματική δραστηριότητα μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα όχι μόνο στην απώλεια βάρους, η οποία είναι ιδιαίτερα σημαντική για την πρόληψη της μετάβασης από προδιαβήτη σε διαβήτη τύπου II, αλλά και στην αύξηση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη ανεξαρτήτως της ποσότητας του σωματικού λίπους (Bell et al., 2007).

Μεταξύ ενηλίκων διαβητικών, το περπάτημα για τουλάχιστον 2 ώρες την εβδομάδα συνδέθηκε με μειωμένη θνησιμότητα από όλες τις αιτίες (39%) και καρδιαγγειακή θνησιμότητα (34%) κατά τη διάρκεια μιας περιόδου παρακολούθησης 8 ετών (Cao et al., 2014). Επιπλέον, το περπάτημα έχει συνυφαστεί με πολυάριθμα οφέλη για την ψυχική υγεία (Roe and Aspinall, 2011). Οι παρεμβάσεις eHealth έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν τον ημερήσιο αριθμό βημάτων μας, βοηθώντας μας έτσι να επιτύχουμε τον καθημερινό στόχο των 10,000 βημάτων (Marx et al., 2023) και να απολαύσουμε πολλαπλά οφέλη για την υγεία.

Η σωματική δραστηριότητα μέτριας έως έντονης έντασης (Moderate-to-Vigorous Physical Activity (MVPA)) αναφέρεται σε οποιαδήποτε σωματική δραστηριότητα που απαιτεί την καταβολή μέτριας προσπάθειας, όπως το γρήγορο περπάτημα, ή έντονης προσπάθειας, όπως το τρέξιμο, η οποία αυξάνει σημαντικά τον καρδιακό και αναπνευστικό ρυθμό. Αυτές οι δραστηριότητες είναι ευεργετικές για την καρδιαγγειακή υγεία και τη συνολική φυσική κατάσταση (Egan, 2017). Έχει προταθεί ότι οι άνθρωποι που έχουν υιοθετήσει μια καθιστική ζωή, μπορούν πιο εύκολα να μεταβούν από τη χαμηλής έντασης σωματική δραστηριότητα σε δραστηριότητα μέτριας έως έντονης έντασης, παρά να μεταβούν απευθείας από καθιστική κατάσταση σε MVPA (Egan, 2017). Στην παρούσα μελέτη αποδείχθηκε ότι η χρήση των Activity Tracking Apps, μπορεί να αυξήσει τη δραστηριότητα των χρηστών τους. Πρόσφατες

διεθνείς κατευθυντήριες γραμμές υποστηρίζουν ότι τα οφέλη για την υγεία επιτυγχάνονται μόνο όταν επιτευχθεί ένα ελάχιστο επίπεδο σωματικής δραστηριότητας (δηλαδή, 150 λεπτά την εβδομάδα μέτριας έως έντονης σωματικής δραστηριότητας ή 75 λεπτά την εβδομάδα έντονης σωματικής δραστηριότητας) (Warburton and Bredin, 2017).

Επί του παρόντος, οι καθιστικές συμπεριφορές αυξάνονται, και σύμφωνα με δεδομένα από επιταχυνσιόμετρα που προέρχονται από μεγάλες ή αντιπροσωπευτικές μελέτες του πληθυσμού, οι ενήλικες περνούν κατά μέσο όρο περίπου 8,2 ώρες την ημέρα σε καθιστική κατάσταση, με εύρος που κυμαίνεται από 4,9 έως 11,9 ώρες την ημέρα (Dempsey et al., 2020). Η καθιστική συμπεριφορά ορίζεται ως οποιαδήποτε δραστηριότητα κατά τη διάρκεια των ωρών αφύπνισης που περιλαμβάνει δαπάνη ενέργειας 1,5 μεταβολικών ισοδυνάμων (METs) ή λιγότερο σε κατάσταση αδράνειας (Tremblay et al., 2017). Επιπλέον, η υπερβολική καθιστική συμπεριφορά, έχει συνδεθεί με αυξημένους κινδύνους εμφάνισης χρόνιων ασθενειών, καθώς και με αυξημένη θνησιμότητα (Ekelund et al., 2016). Παράλληλα, αυξημένα επίπεδα καθιστικής συμπεριφοράς έχουν συσχετιστεί με αρνητικές επιπτώσεις στη γνωστική λειτουργία, την κατάθλιψη, τη λειτουργικότητα, τα επίπεδα σωματικής δραστηριότητας και την ποιότητα ζωής που σχετίζεται με τη σωματική υγεία. Ωστόσο, η διακοπή του χρόνου καθιστικής συμπεριφοράς θα μπορούσε να οδηγήσει σε θετικές αλλαγές στη σωματική διάπλαση και σε άμεσες βελτιώσεις σε δείκτες καρδιομεταβολικού κινδύνου (Tremblay et al., 2017).

Το 2018, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) προσπάθησε να αναθεωρήσει τις Παγκόσμιες Συστάσεις για τη Σωματική Δραστηριότητα και Υγεία του 2010, ενσωματώνοντας τις τελευταίες επιστημονικές γνώσεις, συμπεριλαμβανομένων των ευρημάτων για την καθιστική συμπεριφορά. Αυτή η πρωτοβουλία είναι μέρος μιας παγκόσμιας προσπάθειας, ώστε να βοηθήσουν τις χώρες στην εφαρμογή των συστάσεων που περιγράφονται στο Παγκόσμιο Σχέδιο Δράσης για τη Σωματική Δραστηριότητα 2018-2030, με στόχο τη μείωση της σωματικής αδράνειας κατά 15% έως το 2030 (World Health Organization., 2018).

Αξίζει να αναφερθεί ότι μια μελέτη κοόρτης που διεξήχθη από τους LaMonte et al. το 2024, (LaMonte et al., 2024) εξέτασε την εμφάνιση καρδιακής ανεπάρκειας και των υποτύπων της, καρδιακή ανεπάρκεια με διατηρημένο κλάσμα εξώθησης

(HFpEF) και μειωμένο κλάσμα εξώθησης (HFrEF), σε σχέση με τη σωματική δραστηριότητα και την καθιστική συμπεριφορά, σε άτομα τα οποία φορούσαν wearable activity trackers. Στην ανάλυση συμμετείχαν γυναίκες ηλικίας 63 έως 99 ετών χωρίς γνωστή καρδιακή ανεπάρκεια, οι οποίες φορούσαν φορητά επιταχυνσιόμετρα στη μέση τους για επτά συνεχόμενες ημέρες, ώστε να καταγραφεί η σωματική τους δραστηριότητα. Τα ευρήματα αποκάλυψαν ότι υψηλότερα επίπεδα σωματικής δραστηριότητας, συνδέονταν με χαμηλότερο κίνδυνο συνολικής καρδιακής ανεπάρκειας και HFpEF (LaMonte et al., 2024). Αντίθετα, η αύξηση της σωματικής δραστηριότητας και η μείωση του καθιστικού χρόνου είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την πρόληψη της HFpEF και την προαγωγή της καρδιαγγειακής υγείας μεταξύ των ηλικιωμένων γυναικών (LaMonte et al., 2024).

6.2 Αξιολόγηση της ερευνητικής διαδικασίας

Η εν λόγω ερευνητική προσπάθεια αποτελεί μια ολοκληρωμένη προσπάθεια, διότι προσπαθεί να εκτιμήσει την επίδραση μια εφαρμογής καταγραφής δραστηριότητας, συγκεκριμένα του Google Fit App, μέσω μιας ολιστικής προσέγγισης. Εκτιμάται η επίδραση σε 3 διαφορετικούς τομείς παράλληλα. Συγκεκριμένα, στην καταμέτρηση των βημάτων ανά ημέρα, στις εργαστηριακές εξετάσεις αίματος και ούρων, και στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά μέσω των λιπομετρήσεων.

Ακόμη, αυτό που την καθιστά ιδιαίτερα ξεχωριστή είναι ότι αποτελεί μια προσπάθεια εκτίμησης της επίδρασης των συγκεκριμένων εφαρμογών σε άτομα με προδιαβήτη, έχοντας ως ομάδα ελέγχου μια ομάδα ατόμων με φυσιολογικό γλυκαιμικό προφίλ. Όλα τα παραπάνω στοιχεία, σε συνδυασμό με την έλλειψη που διαπιστώθηκε μέσω της συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης που προηγήθηκε την καθιστούν ίσως και την μοναδική ερευνητική προσπάθεια με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

Από την άλλη μεριά, η παρούσα έρευνα εμπεριέχει ορισμένους σημαντικούς περιορισμούς. Αρχικά, έναν από αυτούς τους περιορισμούς, αποτελεί το μέγεθος του δείγματος. Λόγω του ερευνητικού ερωτήματος, η μελέτη διεξήχθη με τη συμμετοχή αποκλειστικά προδιαβητικών και νορμογλυκαιμικών ατόμων, ηλικίας 40 έως 60 ετών. Επίσης ως προϋπόθεση υπήρχε η τήρηση της αναλογίας ανδρών / γυναικών, αλλά και ηλικίας ανάμεσα στις δύο ομάδες, αυξάνοντας τη δυσκολία εύρεσης πληθυσμού. Ακόμη το τελικό δείγμα προήλθε μέσα από στοχευμένη δειγματοληψία, γεγονός που με τη σειρά του θέτει το ζήτημα της τυχαιοποίησης και της αντικειμενικότητας στη διαδικασία της δειγματοληψίας.

Παρόλα αυτά, η μέθοδος της δειγματοληψίας για την παρούσα μελέτη δεν βασίζεται σε μια προσέγγιση τυχαιοποίησης, αλλά σε μια προσέγγιση σκοπιμότητας, καθώς στόχο αποτελεί η μελέτη μιας συγκεκριμένης πληθυσμιακής ομάδας. Λόγω όμως του περιορισμένου αριθμού συμμετεχόντων, ενδεχομένως τα αποτελέσματα που προέκυψαν να μην μπορούν να γενικευτούν απόλυτα σε όλο τον πληθυσμό αναφοράς.

Ωστόσο για την παρούσα εργασία εφαρμόστηκαν πιστά όλες οι προσεγγίσεις για την εξασφάλιση της εγκυρότητας και της ακρίβειας. Το γεγονός αυτό μπορεί να τεκμηριωθεί με την κατάλληλη αξιολόγηση των συμμετεχόντων μέσω της χρήσης μιας ενιαίας εφαρμογής καταγραφής δραστηριότητας, με την ανάλυση των εργαστηριακών

εξετάσεων σε ένα εργαστήριο (Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Ιωαννίνων) και με την άντληση σωματομετρικών δεδομένων μέσω των λιπομετρήσεων, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν υπό τις ίδιες συνθήκες με τη χρήση του ίδιου λιπομετρητή. Τέλος, η εγκυρότητα και η ακρίβεια των αποτελεσμάτων τεκμηριώνεται και μέσω της ορθής εφαρμογής της στατιστικής μεθοδολογίας ανάλυσης των αποτελεσμάτων.

6.3 Προτάσεις και εφαρμογή των αποτελεσμάτων της έρευνας

Αδιαμφισβήτητα η ένταξη της σωματικής δραστηριότητας στην καθημερινότητα όλων μας μπορεί να επιφέρει πολλαπλά θετικά αποτελέσματα στην υγεία μας. Μια τροποποίηση του καθημερινού τρόπου ζωής που μπορούν να κάνουν όλα τα άτομα ανεξαρτήτως ηλικίας, φύλου ή κατάστασης υγείας είναι η ένταξη της σωματικής δραστηριότητας στη ζωή τους.

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην παρούσα εργασία, τα οφέλη της σωματικής δραστηριότητας είναι πολλά και μπορούν να εντοπιστούν ακόμη και στον πληθυσμό ενδιαφέροντος μας, δηλαδή στα άτομα με προδιαβήτη.

Η σωματική δραστηριότητα μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα όχι μόνο στην απώλεια βάρους, η οποία αποδεικνύεται αρκετά σημαντική για την πρόληψη της εξέλιξης του προδιαβήτη σε σακχαρώδη διαβήτη τύπου II, αλλά και στην αύξηση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη ανεξαρτήτως της ποσότητας του σωματικού λίπους (Bell et al., 2007). Οι Οδηγίες κλινικής πρακτικής που έχουν εκδοθεί από την Endocrine Society, προτείνουν την πραγματοποίηση μέτριας έως έντονης σωματικής δραστηριότητας για τουλάχιστον 30 λεπτά καθημερινά, με απώτερο στόχο τα 60 λεπτά ημερησίως (Styne et al., 2017). Παράλληλα, συνιστώνται συνδυασμοί χαμηλής έντασης αερόβιας άσκησης και ασκήσεων αντίστασης, καθώς έχει αποδειχθεί ότι με αυτό τον τρόπο μπορεί να βελτιωθεί η ευαισθησία στην ινσουλίνη (Nassis et al., 2005).

Με σκοπό την διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης των Activity Trackers στην υιοθέτηση ενός πιο υγιούς τρόπου ζωής, έχουν διενεργηθεί αρκετές τυχαίοποιημένες κλινικές μελέτες. Οι Maher και συν όταν μελέτησαν σε υγιείς ενήλικες ένα πιο παιχνιδιοποιημένο και διαδραστικό activity tracker app έλαβαν ως αποτέλεσμα την αύξηση της εβδομαδιαίας μέτριας έως έντονης σωματικής δραστηριότητας κατά 11 λεπτά, σε σύγκριση με τον αρχικό χρόνο δραστηριότητας τους πριν την παρέμβαση (baseline) (Maher et al., 2022). Σε μια άλλη τυχαίοποιημένη κλινική μελέτη, οι Muntaner-Mas και συν, διερευνώντας την επίδραση των εφαρμογών καταγραφής δραστηριότητας σε φοιτητές Πανεπιστημίου, παρατήρησαν επίσης αύξηση της φυσικής δραστηριότητας μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης διάρκειας 9 εβδομάδων, σε σύγκριση με την ομάδα πληθυσμού στην οποία δε πραγματοποιήθηκε καμία παρέμβαση (Muntaner-Mas et al., 2021). Αντίθετα, οι Valcarce-Torrente και συν,

μελετώντας την επίδραση των συγκεκριμένων εφαρμογών σε άτομα που αθλούνται αναφορικά με τις αθλητικές τους συνήθειες, την ικανοποίηση και την πρόθεση που έχουν να παραμείνουν στο αθλητικό κέντρο, δεν παρατήρησαν σημαντικές αλλαγές έπειτα από την παρέμβαση (Valcarce-Torrente et al., 2021).

Τέλος, οι μελέτες αποδεικνύουν ότι σχεδόν όλοι μπορούν να αποκομίσουν τα οφέλη της σωματικής άσκησης ανεξαρτήτως φύλου, φυλής, εθνικότητας, ηλικίας, εγκυμοσύνης ή κατάστασης μετά τον τοκετό, και παρουσίας μιας χρόνιας ασθένειας ή αναπηρίας (Piercy et al., 2018).

Έχοντας ως στόχο την αύξηση της σωματικής δραστηριότητας στα άτομα με προδιαβήτη, οι εφαρμογές καταγραφής δραστηριότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ένα μέσο υποβοήθησης της προσπάθειας και παρακίνησης προς έναν πιο υγιή τρόπο ζωής.

Η παρούσα έρευνα μπορεί να αποτελέσει ίσως την αφετηρία για περαιτέρω διερεύνηση σχετικά με το πώς η χρήση των Activity Tracking Apps μπορεί να επιδράσει σε άτομα με προδιαβήτη. Παρά τις προσπάθειες αυτές, οι περιορισμοί της τρέχουσας μελέτης υποδεικνύουν την ανάγκη για μελλοντικές έρευνες σε ευρύτερο δείγμα πληθυσμού, ούτως ώστε να επιβεβαιωθούν ή να απορριφθούν τα εν λόγω αποτελέσματα και να εξαχθούν πιο αντιπροσωπευτικά συμπεράσματα τα οποία θα μπορούν να γενικευτούν στον ευρύτερο πληθυσμό ενδιαφέροντος.

Κεφάλαιο 7ο: Συμπεράσματα

Ενώ οι εφαρμογές καταγραφής δραστηριότητας μπορούν να αποτελέσουν αποτελεσματικά εργαλεία για την αύξηση των επιπέδων σωματικής δραστηριότητας, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αναγνωριστεί το γεγονός ότι ο αντίκτυπός τους μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τις ατομικές προτιμήσεις, τα κίνητρα και τα ενδεχόμενα εμπόδια στην άσκηση. Ορισμένα άτομα μπορεί να θεωρούν τις συγκεκριμένες συσκευές ή εφαρμογές πιο χρήσιμες και αποτελεσματικές από άλλους, βάσει των προτιμήσεών τους, του τρόπου ζωής τους και των συγκεκριμένων στόχων υγείας και φυσικής κατάστασης που έχουν θέσει. Επιπλέον, η διαρκής αλλαγή συμπεριφοράς συχνά απαιτεί έναν συνδυασμό στρατηγικών, όπως κοινωνική υποστήριξη, προσαρμογές στο περιβάλλον και εσωτερική παρακίνηση.

Τελικά, η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων μέσω εφαρμογών καταγραφής δραστηριότητας εξαρτάται από το πόσο καλά ευθυγραμμίζονται με τις ανάγκες του ατόμου και το παρακινούν ώστε να υιοθετήσει έναν πιο υγιή και πιο δραστήριο τρόπο ζωής.

Συνοψίζοντας, οι συσκευές παρακολούθησης και καταγραφής δραστηριότητας, όπως τα Wearables και οι εφαρμογές των Smartphones, διαδραματίζουν έναν αρκετά κρίσιμο ρόλο στην προώθηση της σωματικής δραστηριότητας, στην παρακολούθηση των μετρήσεων υγείας και στη διευκόλυνση των αλλαγών συμπεριφοράς. Η ευελιξία και η λειτουργικότητά τους τα καθιστούν απαραίτητα εργαλεία για όσους που προσπαθούν να επιτύχουν έναν συνολικά πιο υγιεινό τρόπο ζωής. Η μελλοντική έρευνα, οι βελτιωμένες παρεμβάσεις ενίσχυσης της δραστηριότητας, καθώς και περισσότερες νέες προσθήκες σε αυτό το πλαίσιο μπορεί να είναι υψίστης σημασίας για την αύξηση των επιπέδων σωματικής δραστηριότητας και τη μείωση της καθιστικής συμπεριφοράς.

Λίστα παραπομπών

1. Al-Alusi, M. A. et al. (2022) Trends in Consumer Wearable Devices With Cardiac Sensors in a Primary Care Cohort. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. [Online] 15 (7).
2. Alhazmi, A. A. & Kaufmann, A. (2022) Phenomenological Qualitative Methods Applied to the Analysis of Cross-Cultural Experience in Novel Educational Social Contexts. *Frontiers in Psychology*. [Online] 13.
3. Al-Saadi, H. (2014) *Demystifying Ontology and Epistemology in Research Methods*.
4. American Diabetes Association (2020) 8. Obesity Management for the Treatment of Type 2 Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes care*. [Online] 43 (Suppl 1), S89–S97.
5. *International Diabetes Federation. Facts & figures (2024)*. <https://idf.org/about-diabetes/diabetes-facts-figures/> [accessed 15-05-2024].
6. *9 Best Fitness Apps Of 2024 (2024) Mar 25, 2024* (<https://www.forbes.com/health/fitness/best-fitness-apps>). [accessed 15-05-2024].
7. *Disease burden. Ministry of Health Singapore (2019)*. URL: <https://www.moh.gov.sg/resources-statistics/singapore-health-facts/disease-burden> [accessed 15-05-2024].
8. *National Population Health Survey 2020. Singapore: Epidemiology & Disease Control Division, Ministry of Health, Republic of Singapore (2020)*.
9. *Physical Activity Guidelines Advisory Committee report, 2008. To the Secretary of Health and Human Services. Part A: executive summary*. [Online] 67 (2), 114–120.
10. *The Best Fitness Trackers of 2024 | Reviews by Wirecutter June 5, 2024* (<https://www.nytimes.com/wirecutter/reviews/the-best-fitness-trackers/>)
11. *US Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Washington, DC: US Department of Health and Human Services; 2008*. <http://www.health.gov/paguidelines/report/>. [Accessed 15-05-2024].
12. Association, A. D. (2021) 1. Improving Care and Promoting Health in Populations: *Standards of Medical Care in Diabetes—2021*. *Diabetes Care*. [Online] 44 (Supplement_1), S7–S14.
13. Barroga, E. & Matanguihan, G. J. (2022) A Practical Guide to Writing Quantitative and Qualitative Research Questions and Hypotheses in Scholarly Articles. *Journal of Korean Medical Science*. [Online] 37 (16).
14. Bell, L. M. et al. (2007) Exercise Alone Reduces Insulin Resistance in Obese Children Independently of Changes in Body Composition. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. [Online] 92 (11), 4230–4235.
15. Berndt, A. E. (2020) Sampling Methods. *Journal of Human Lactation*. [Online] 36 (2), 224–226.

16. Bliudzius, A., Svaikėvičienė, K., et al. (2022) Physical Activity Evaluation Using Activity Trackers for Type 2 Diabetes Prevention in Patients with Prediabetes. *International journal of environmental research and public health*. [Online] 19 (14).
17. Bliudzius, A., Pūronaitė, R., et al. (2022) Research on physical activity variability and changes of metabolic profile in patients with prediabetes using Fitbit activity trackers data. *Technology and health care : official journal of the European Society for Engineering and Medicine*. [Online] 30 (1), 231–242.
18. Bozkurt, B. et al. (2016) Contributory Risk and Management of Comorbidities of Hypertension, Obesity, Diabetes Mellitus, Hyperlipidemia, and Metabolic Syndrome in Chronic Heart Failure: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. [Online] 134 (23).
19. Bramer, W. M. et al. (2018) A systematic approach to searching: an efficient and complete method to develop literature searches. *Journal of the Medical Library Association*. [Online] 106 (4).
20. Breton, M. et al. (2012) Fully integrated artificial pancreas in type 1 diabetes: modular closed-loop glucose control maintains near normoglycemia. *Diabetes*. [Online] 61 (9), 2230–2237.
21. Canali, S. et al. (2022) Challenges and recommendations for wearable devices in digital health: Data quality, interoperability, health equity, fairness. *PLOS digital health*. [Online] 1 (10), e0000104.
22. Cao, Z.-B. et al. (2014) Steps Per Day Required for Meeting Physical Activity Guidelines in Japanese Adults. *Journal of Physical Activity and Health*. [Online] 11 (7), 1367–1372.
23. Carlson, S. A. et al. (2015) Inadequate Physical Activity and Health Care Expenditures in the United States. *Progress in Cardiovascular Diseases*. [Online] 57 (4), 315–323.
24. Carlson, S. A. et al. (2018) Percentage of Deaths Associated With Inadequate Physical Activity in the United States. *Preventing Chronic Disease*. [Online] 15170354.
25. Caspersen, C. J. et al. (1985) Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports (Washington, D.C. : 1974)*. 100 (2), 126–131.
26. CDC Diabetes (2024) *Testing for Diabetes and Prediabetes: AIC* <https://www.cdc.gov/diabetes/diabetes-testing/prediabetes-a1c-test.html>
27. Chen, W. et al. (2022) Cost-effectiveness of Screening for Atrial Fibrillation Using Wearable Devices. *JAMA Health Forum*. [Online] 3 (8), e222419.
28. Connelly, L. (2020) Inclusion and Exclusion Criteria. *Medsurg Nursing: Pitman*. 29 (2).
29. Cooke, A. et al. (2012) Beyond PICO. *Qualitative Health Research*. [Online] 22 (10), 1435–1443.
30. Coughlin, S. S. & Stewart, J. (2016) USE OF CONSUMER WEARABLE DEVICES TO PROMOTE PHYSICAL ACTIVITY: A

- REVIEW OF HEALTH INTERVENTION STUDIES. *Journal of Environment and Health Science*. [Online] 2 (6), 1–6.
31. Creswell, J. W. (2011) *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Method Approaches*. 4th edition. Los Angeles: Sage Publications.
 32. Dempsey, P. C. et al. (2020) New global guidelines on sedentary behaviour and health for adults: broadening the behavioural targets. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. [Online] 17 (1), 151.
 33. Duncker, D. et al. (2021) Smart Wearables for Cardiac Monitoring—Real-World Use beyond Atrial Fibrillation. *Sensors*. [Online] 21 (7), 2539.
 34. Egan, B. M. (2017) Physical Activity and Hypertension: Knowing Is Not Enough; We Must Apply. Willing Is Not Enough; We Must Do—von Goethe. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979)*. [Online] 69 (3), 404–406.
 35. Ekelund, U. et al. (2016) Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet (London, England)*. [Online] 388 (10051), 1302–1310.
 36. Eriksen, M. B. & Frandsen, T. F. (2018) The impact of patient, intervention, comparison, outcome (PICO) as a search strategy tool on literature search quality: a systematic review. *Journal of the Medical Library Association*. [Online] 106 (4).
 37. Eysenbach, G. (2001) What is e-health? *Journal of Medical Internet Research*. [Online] 3 (2), e20.
 38. Garg, R. (2016) Methodology for research I. *Indian Journal of Anaesthesia*. [Online] 60 (9), 640.
 39. Gill, S. L. (2020) Qualitative Sampling Methods. *Journal of human lactation : official journal of International Lactation Consultant Association*. [Online] 36 (4), 579–581.
 40. Given, L. (2008) *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods*. [Online]. 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320 United States : SAGE Publications, Inc.
 41. Jin, D. et al. (2020) Smartphones and wearable technology: benefits and concerns in cardiology. *Medical Journal of Australia*. [Online] 212 (2), 54.
 42. Kamga, P. et al. (2022) The Use of Wearable ECG Devices in the Clinical Setting: a Review. *Current Emergency and Hospital Medicine Reports*. [Online] 10 (3), 67–72.
 43. Kennedy-Shaffer, L. et al. (2021) Snowball Sampling Study Design for Serosurveys Early in Disease Outbreaks. *American Journal of Epidemiology*. [Online] 190 (9), 1918–1927.
 44. Kim, Y. et al. (2018) Promoting physical activity using a wearable activity tracker in college students: A cluster randomized controlled trial. *Journal of sports sciences*. [Online] 36 (16), 1889–1896.

45. LaMonte, M. J. et al. (2024) Accelerometer-Measured Physical Activity, Sedentary Time, and Heart Failure Risk in Women Aged 63 to 99 Years. *JAMA Cardiology*. [Online] 9 (4), 336.
46. Lee, I.-M. et al. (2012) Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet (London, England)*. [Online] 380 (9838), 219–229.
47. Leshem, S. & Trafford, V. (2007) Overlooking the conceptual framework. *Innovations in Education and Teaching International*. [Online] 44 (1), 93–105.
48. Li, C. et al. (2021) Wearable activity trackers for promoting physical activity: A systematic meta-analytic review. *International journal of medical informatics*. [Online] 152104487.
49. Lim, S. L. et al. (2022) Association Between Mobile Health App Engagement and Weight Loss and Glycemic Control in Adults With Type 2 Diabetes and Prediabetes (D'LITE Study): Prospective Cohort Study. *JMIR diabetes*. [Online] 7 (3), e35039.
50. Lu, J. et al. (2024) Chronic exercise improves renal AT1 and ETB receptor functions via modulating GRK4 expression in obese Zucker rats. *Clinical and Experimental Hypertension*. [Online] 46 (1).
51. Lu, L. et al. (2020) Wearable Health Devices in Health Care: Narrative Systematic Review. *JMIR mHealth and uHealth*. [Online] 8 (11), e18907.
52. Maher, C. A. et al. (2022) Gamification in a Physical Activity App: What Gamification Features Are Being Used, by Whom, and Does It Make a Difference? *Games for health journal*. [Online] 11 (3), 193–199.
53. Mann, H. B. & Whitney, D. R. (1947) On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other. *The Annals of Mathematical Statistics*. [Online] 18 (1), 50–60.
54. Mantzoukas, S. (2008) Facilitating research students in formulating qualitative research questions. *Nurse Education Today*. [Online] 28 (3), 371–377.
55. Marx, N. et al. (2023) 2023 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease in patients with diabetes. *European heart journal*. [Online] 44 (39), 4043–4140.
56. Methley, A. M. et al. (2014) PICO, PICOS and SPIDER: a comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. *BMC Health Services Research*. [Online] 14 (1), 579.
57. Mizuno, A. et al. (2021) Wearable Devices to Monitor and Reduce the Risk of Cardiovascular Disease: Evidence and Opportunities. *Annual Review of Medicine*. [Online] 72 (1), 459–471.
58. Muntaner-Mas, A. et al. (2021) The effects of a physical activity intervention based on a fatness and fitness smartphone app for University students. *Health informatics journal*. [Online] 27 (1), 1460458220987275.
59. Nassis, G. P. et al. (2005) Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without changes in body weight, body fat, adiponectin, and

- inflammatory markers in overweight and obese girls. *Metabolism*. [Online] 54 (11), 1472–1479.
60. Ozhan Caparlar, C. & Donmez, A. (2016) What is Scientific Research and How Can it be Done? *Turkish Journal of Anesthesia and Reanimation*. [Online] 44 (4), 212–218.
 61. Patino, C. M. & Ferreira, J. C. (2018) Inclusion and exclusion criteria in research studies: definitions and why they matter. *Jornal brasileiro de pneumologia : publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*. [Online] 44 (2), 84.
 62. Peng, S. et al. (2022) The Effectiveness of E-Health Interventions Promoting Physical Activity and Reducing Sedentary Behavior in College Students: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *International journal of environmental research and public health*. [Online] 20 (1).
 63. Piercy, K. L. et al. (2018) The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA*. [Online] 320 (19), 2020.
 64. Piwek, L. et al. (2016) The Rise of Consumer Health Wearables: Promises and Barriers. *PLOS Medicine*. [Online] 13 (2), e1001953.
 65. Polese, J. C. et al. (2019) Google fit smartphone application or Gt3X Actigraph: Which is better for detecting the stepping activity of individuals with stroke? A validity study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. [Online] 23 (3), 461–465.
 66. Rahman, M. S. (2016) The Advantages and Disadvantages of Using Qualitative and Quantitative Approaches and Methods in Language “Testing and Assessment” Research: A Literature Review. *Journal of Education and Learning*. [Online] 6 (1), 102.
 67. Reid, A.-M. et al. (2018) Ethical dilemmas and reflexivity in qualitative research. *Perspectives on medical education*. [Online] 7 (2), 69–75.
 68. Roe, J. & Aspinall, P. (2011) The restorative benefits of walking in urban and rural settings in adults with good and poor mental health. *Health & place*. [Online] 17 (1), 103–113.
 69. Ryan, D. H. & Yockey, S. R. (2017) Weight Loss and Improvement in Comorbidity: Differences at 5%, 10%, 15%, and Over. *Current obesity reports*. [Online] 6 (2), 187–194.
 70. Safarimosavi, S. et al. (2021) High-Intensity Interval vs. Continuous Endurance Training: Preventive Effects on Hormonal Changes and Physiological Adaptations in Prediabetes Patients. *Journal of strength and conditioning research*. [Online] 35 (3), 731–738.
 71. Sajeev, J. K. et al. (2019) Wearable devices for cardiac arrhythmia detection: a new contender? *Internal Medicine Journal*. [Online] 49 (5), 570–573.
 72. La Sala, L. & Pontiroli, A. E. (2020) Prevention of Diabetes and Cardiovascular Disease in Obesity. *International Journal of Molecular Sciences*. [Online] 21 (21), 8178.

73. Sarmiento, A. et al. (2018) Qualitative and quantitative evaluation of a new wearable device for ECG and respiratory Holter monitoring. *International Journal of Cardiology*. [Online] 272231–237.
74. Schembre, S. M. et al. (2018) Just-in-Time Feedback in Diet and Physical Activity Interventions: Systematic Review and Practical Design Framework. *Journal of medical Internet research*. [Online] 20 (3), e106.
75. Setia, M. (2016) Methodology series module 5: Sampling strategies. *Indian Journal of Dermatology*. [Online] 61 (5), 505.
76. SHAPIRO, S. S. & WILK, M. B. (1965) An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*. [Online] 52 (3–4), 591–611.
77. Spelt, H. et al. (2019a) Lifestyle E-Coaching for Physical Activity Level Improvement: Short-Term and Long-Term Effectivity in Low Socioeconomic Status Groups. *International journal of environmental research and public health*. [Online] 16 (22).
78. Spelt, H. et al. (2019b) Lifestyle E-Coaching for Physical Activity Level Improvement: Short-Term and Long-Term Effectivity in Low Socioeconomic Status Groups. *International journal of environmental research and public health*. [Online] 16 (22).
79. StataCorp (2021) *Stata Statistical Software: Release 17*. College Station, TX: StataCorp LLC.
80. Stratton, I. M. et al. (2000) Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ (Clinical research ed.)*. [Online] 321 (7258), 405–412.
81. Student (1908) The Probable Error of a Mean. *Biometrika*. [Online] 6 (1), 1.
82. Styne, D. M. et al. (2017) Pediatric Obesity—Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. [Online] 102 (3), 709–757.
83. Tremblay, M. S. et al. (2011) New Canadian Physical Activity Guidelines. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. [Online] 36 (1), 36–46.
84. Tremblay, M. S. et al. (2017) Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. [Online] 14 (1), 75.
85. Tully, J. et al. (2020) Wave of Wearables. *Clinics in Laboratory Medicine*. [Online] 40 (1), 69–82.
86. Valcarce-Torrente, M. et al. (2021) Influence of Fitness Apps on Sports Habits, Satisfaction, and Intentions to Stay in Fitness Center Users: An Experimental Study. *International journal of environmental research and public health*. [Online] 18 (19).
87. Warburton, D. E. R. & Bredin, S. S. D. (2017) Health benefits of physical activity. *Current Opinion in Cardiology*. [Online] 32 (5), 541–556.

88. White, L. , & M. R. B. (2014) *Quantitative Approaches*. In V. Wright-St Clair, D. Reid, S. Shaw, & J. Ramsbotham (Eds.), *Evidence-based Health Practice*. South Melbourne: Oxford University Press.
89. Wilcoxon, F. (1945) Individual Comparisons by Ranking Methods. *Biometrics Bulletin*. [Online] 1 (6), 80.
90. World Health Organization. (2018) Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. *Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world*. <https://www.who.int/ncds/prevention/physical-activity/global-action-plan-2018-2030/en/>: Geneva, Switzerland.
91. World Health Organization (2018) *Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world*. *Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world*. <https://www.who.int/ncds/prevention/physical-activity/global-action-plan-2018-2030/en/>.
92. Zhang, M. et al. (2022) Efficacy of Mobile Health Applications to Improve Physical Activity and Sedentary Behavior: A Systematic Review and Meta-Analysis for Physically Inactive Individuals. *International journal of environmental research and public health*. [Online] 19 (8).
93. Žukauskas, P. et al. (2018) ‘Philosophy and Paradigm of Scientific Research’, in *Management Culture and Corporate Social Responsibility*. [Online]. InTech.
94. Γαλάνης, Π. (2013) Αναζητώντας τις επιστημονικές ενδείξεις στο διαδίκτυο. *Νοσηλευτική*. 52 (1), 13–24.
95. Γαλάνης, Π. (2017) Μεθοδολογία σχεδιασμού των μελετών. *Αρχαία Ελληνικής Ιατρικής*. 34 (4), 559–566.
96. Μαντζούκας, Σ. (2003) Έρευνα και αντιληπτικά περιγράμματα: τα είδη και η χρησιμότητά τους για τους ερευνητές νοσηλευτές. *Νοσηλευτική*. 42 (4), 405–413.
97. Μαντζούκας, Σ. (2007) Ποιοτική έρευνα σε έξι εύκολα βήματα. η επιστημολογία, οι μέθοδοι και η παρουσίαση. *Νοσηλευτική*. 46 (1), 88–98.
98. Μερκούρης, Α. (2008) *Μεθοδολογία Νοσηλευτικής Έρευνας*. Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.

Παράρτημα

Ερευνητικό πρωτόκολλο



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΕΝΗΛΙΚΩΝ

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ:	ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΚΑΛΑΜΠΟΚΗ
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑ:	ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΡΙΖΟΣ
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ:	ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΜΑΝΤΖΟΥΚΑΣ ΜΑΙΡΗ ΓΚΟΥΒΑ

Ενδεικτικός Τίτλος:

«Η επίδραση των Activity Tracking Apps στην αύξηση της σωματικής δραστηριότητας των ατόμων που πάσχουν από προδιαβήτη»

1. Σύνοψη Ανασκόπηση της Βιβλιογραφίας :

Η σωματική δραστηριότητα αποτελεί μια τροποποιήσιμη συμπεριφορά του τρόπου ζωής, η οποία αποδεδειγμένα διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη μείωση των κυριότερων κινδύνων εμφάνισης χρόνιων ασθενειών, καθώς και όλων των αιτιών θνησιμότητας (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2008). Παγκοσμίως, ένας στους τέσσερις ενήλικες δεν ανταποκρίνεται στις συστάσεις σωματικής δραστηριότητας που έχει θέσει ο ΠΟΥ (WHO, 2018). Η ανεπαρκής σωματική δραστηριότητα αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου εμφάνισης χρόνιων ασθενειών, προβλημάτων ψυχικής υγείας και ως εκ τούτου, μειωμένης ποιότητας ζωής (Li et al., 2021). Για την επίτευξη σημαντικών ωφελειών για την υγεία, οι κατευθυντήριες οδηγίες για τη σωματική δραστηριότητα συστήνουν οι ενήλικες να πραγματοποιούν τουλάχιστον 150 λεπτά μέτριας έως έντονης σωματικής δραστηριότητας (MVPA) την εβδομάδα, να επιτυγχάνουν 10.000 βήματα την ημέρα και να μειώνουν την καθιστική συμπεριφορά. Παρ' όλα αυτά, σύμφωνα

Εικόνα 1. Ερευνητικό πρωτόκολλο

με μια παγκόσμια έρευνα σε 168 χώρες, πάνω από το ένα τέταρτο των ανθρώπων δεν τηρούν τις συγκεκριμένες συστάσεις (Li et al., 2021). Ένα μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας αποδεικνύει ότι η εμφάνιση ή/και οι επιπτώσεις δευτερογενών προβλημάτων υγείας, όπως οι καρδιαγγειακές παθήσεις, η παχυσαρκία και ο διαβήτης, μπορούν να προληφθούν ή να μειωθούν με την υιοθέτηση ενός πιο υγιούς τρόπου ζωής, ο οποίος περιλαμβάνει την τακτική σωματική δραστηριότητα (Kim et. al., 2018).

Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται μια σταθερή αύξηση στην ανάπτυξη των συσκευών τεχνολογίας (mobile devices και wearables). Είναι γνωστό ότι οι e-coaching Lifestyle εφαρμογές έχουν τη δυνατότητα να παρεμβαίνουν επιτυχώς στην αλλαγή της συμπεριφοράς των ανθρώπων, συμπεριλαμβανομένων των επιπέδων σωματικής δραστηριότητας (Spelt et. al., 2019). Τα Wearable activity trackers, (φορητοί ανιχνευτές δραστηριότητας) έχουν τη δυνατότητα να ωθήσουν τους ανθρώπους προς έναν πιο δραστήριο τρόπο ζωής. Με την ενσωμάτωση αισθητήρων, αλγορίθμων και σχεδίων αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με τον υπολογιστή, τα Wearable activity trackers θα μπορούσαν να ωφελήσουν τους χρήστες με δύο τρόπους. Πρώτον, υποστηρίζοντας την αυτοπαρακολούθηση της σωματικής δραστηριότητας, μέσω της καταμέτρησης βημάτων, του χρόνου και της έντασης της σωματικής δραστηριότητας, του υπολογισμού της απόστασης που διανύθηκε, καθώς και των θερμίδων που κάηκαν. Δεύτερον, βοηθώντας στην ανάπτυξη δεξιοτήτων αυτορρύθμισης, διαμέσου του καθορισμού στόχων, σχεδίων δράσης, ελέγχου της συμπεριφοράς και επίτευξης στόχων (Li et al., 2021).

Οι συσκευές αυτές επιτρέπουν στα άτομα να προβάλλουν τις μετρήσεις τους στην ίδια την συσκευή ή/και σε μια σχετική εφαρμογή που βασίζεται στα smartphones ή στο διαδίκτυο, διευκολύνοντας την παρακολούθηση και την τροποποίηση της συμπεριφοράς τους (Schembre et. al., 2018). Επί του παρόντος, κυκλοφορούν στην αγορά διάφορα συστήματα και συσκευές για τη βελτίωση του τρόπου ζωής (π.χ. τα wearables FitBit και Samsung Gear), καθώς και οι συνοδευτικές εφαρμογές τους. Καθοδηγούν τους χρήστες των συσκευών προς τον επιθυμητό τρόπο ζωής, μέσω της μέτρησης των σχετικών παραμέτρων (π.χ. επίπεδο δραστηριότητας, πρόσληψη τροφής κ.α.) και μέσω εξατομικευμένων μηνυμάτων καθοδήγησης. Οι εφαρμογές που τα συνοδεύουν μπορούν να λειτουργήσουν ως εφαρμογές υγείας στα Smartphones (mobile health applications), αφού η σωματική δραστηριότητα αποτελεί προϋπόθεση για την γενική καλή υγεία. Οι εφαρμογές e-coaching, όπως αυτές που χρησιμοποιούνται μέσω smartphones, έχουν επιφέρει πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα στην αύξηση της σωματικής δραστηριότητας μεταξύ ενηλίκων, ηλικιωμένων, παιδιών και εφήβων (Spelt et. al., 2019).

Εικόνα 2. Ερευνητικό πρωτόκολλο – Συνέχεια.

Με σκοπό την διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης των Activity Trackers στην υιοθέτηση ενός πιο υγιούς τρόπου ζωής, έχουν διενεργηθεί αρκετές τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες. Οι Maher και συν όταν μελέτησαν σε υγιείς ενήλικες ένα πιο παιχνιδιοποιημένο και διαδραστικό activity tracker app έλαβαν ως αποτέλεσμα την αύξηση της εβδομαδιαίας MVPA κατά 11 λεπτά, σε σύγκριση με τον αρχικό χρόνο δραστηριότητας τους πριν την παρέμβαση (baseline) (Maher et. al., 2022). Σε μια άλλη τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη, οι Muntaner-Mas και συν, διερευνώντας την επίδραση των εφαρμογών καταγραφής δραστηριότητας σε φοιτητές Πανεπιστημίου, παρατήρησαν επίσης αύξηση της φυσικής δραστηριότητας μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης διάρκειας 9 εβδομάδων, σε σύγκριση με την ομάδα πληθυσμού στην οποία δε πραγματοποιήθηκε καμία παρέμβαση (Muntaner-Mas et. al., 2021). Αντίθετα, οι Valcarce-Torrente και συν μελετώντας την επίδραση των συγκεκριμένων εφαρμογών σε άτομα που αθλούνται αναφορικά με τις αθλητικές συνήθειες, την ικανοποίηση και την πρόθεση να παραμείνουν στο αθλητικό κέντρο, δεν παρατήρησαν σημαντικές αλλαγές έπειτα από την παρέμβαση (Valcarce-Torrente et. al., 2021).

Ως προδιαβήτης ορίζεται η συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα υψηλότερη από το φυσιολογικό, αλλά χαμηλότερη από τα όρια του διαβήτη (HbA1c 5.7% - 6.4%, FPG 100-125 mg/dl, glucose σε 2 ώρες μετά OGTT (75g glucose) 140-200 mg/dl), ο οποίος επίσης συνδέεται στενά με την ανάπτυξη διαβήτη τύπου 2 (T2D). Υπολογίζεται ότι περίπου το 35% όλων των ενηλίκων στις ΗΠΑ ζουν με προδιαβήτη και συνεπώς διατρέχουν υψηλότερο κίνδυνο μελλοντικής ανάπτυξης T2D και καρδιαγγειακής νόσου. Η τακτική άσκηση έχει τη δυνατότητα να βοηθήσει στην πρόληψη της εξέλιξης του προδιαβήτη σε T2D (Safarimosavi et. al., 2021). Σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας για τη διαχείριση της καρδιαγγειακής νόσου σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη που εκδόθηκαν το 2023, συνιστάται η αύξηση οποιασδήποτε φυσικής δραστηριότητας σε όλους τους ασθενείς με T2D, με ή χωρίς καρδιαγγειακή νόσο. Ιδανική είναι η μέτριας έντασης δραστηριότητα 150 λεπτών ή έντονης άσκησης 75 λεπτών, εβδομαδιαίως. Επίσης, οι ίδιες οδηγίες αναφέρουν ότι η χρήση των Activity Trackers μπορεί να ληφθεί υπόψη με στόχο την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας (Merx et. al., 2023). Μελέτες έχουν δείξει ότι οι παρεμβάσεις στον τρόπο ζωής που περιλαμβάνουν 150 λεπτά μέτριας έντασης σωματική δραστηριότητα (κυρίως περπάτημα) την εβδομάδα, μπορούν να μειώσουν την επίπτωση του T2D περίπου κατά 58% (Safarimosavi et. al., 2021).

Εικόνα 3. Ερευνητικό πρωτόκολλο – Συνέχεια.

2. Σκοπός και Στόχοι :

Σκοπό της παρούσας μελέτης αποτελεί η διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης των Activity Tracking Apps σε ανθρώπους που πάσχουν από προδιαβήτη στην υιοθέτηση ενός πιο υγιούς τρόπου ζωής και στην δυνατότητα μείωσης της τιμής της HbA1c.

Πρωτεύοντα καταληκτικά σημεία:

- Η δυνατότητα τροποποίησης (σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας) της σωματικής δραστηριότητας στους προδιαβητικούς μέσω της χρήσης των Activity Tracking Apps.
- Η μελέτη της επίδρασης της χρήσης των Activity Tracking Apps στο γλυκαιμικό έλεγχο και συγκεκριμένα στα επίπεδα HbA1c.

3. Μεθοδολογικός Σχεδιασμός :

Η παρούσα έρευνα θα πραγματοποιηθεί στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Νοσηλευτική Φροντίδα Ενηλίκων», από τον Φεβρουάριο του 2024 έως τον Ιούνιο του 2024. Καθορίστηκε το δείγμα της παρούσας μελέτης να αποτελέσουν άτομα που πάσχουν από προδιαβήτη και υγιή (νορμογλυκαιμικά) άτομα, ηλικίας 40 έως 60 ετών (age and sex matched) με στόχο την σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο πληθυσμιακών ομάδων. Κατά την έναρξη της παρέμβασης και έπειτα από τρίμηνη χρήση εφαρμογής καταγραφής δραστηριότητας (Activity Tracking App) θα πραγματοποιηθούν στους συμμετέχοντες αιματολογικές εξετάσεις συμπεριλαμβανομένης της HbA1c και λιπομέτρηση, ώστε να συγκριθεί η μεταβολή των τιμών μεταξύ των 2 ομάδων. Οι συμμετέχοντες θα ενημερωθούν για το σκοπό της μελέτης και θα διαβεβαιωθούν για το απόρρητο και την ανωνυμία της διαδικασίας παρέχοντας την ενυπόγραφη συγκατάθεσή τους.

Τα ερευνητικά εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν είναι τα εξής:

Ερωτηματολόγια και Ερευνητικά εργαλεία

1. Ερωτηματολόγιο προσωπικών στοιχείων

Εικόνα 4. Ερευνητικό πρωτόκολλο – Συνέχεια.

Το ερωτηματολόγιο θα αφορά τη συλλογή των προσωπικών στοιχείων των ερωτώμενων, συμπεριλαμβανομένων πληροφοριών για το φύλο, την ηλικία, το ΔΜΣ, σωματική δραστηριότητα, κατάσταση υγείας.

2. Activity Tracking Apps

Προσαρμοσμένοι στόχοι σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας, χρησιμοποιώντας την εφαρμογή για smartphone:

- Google fit

3. Εργαστηριακές εξετάσεις αίματος και ούρων

4. Λιπομετρήσεις

4. Αναμενόμενα αποτελέσματα :

Με την ολοκλήρωση της εν λόγω έρευνας, τα αποτελέσματα που αναμένονται περιλαμβάνουν την θετική ή όχι συσχέτιση της χρήσης των Activity Tracking Apps με την αύξηση της σωματικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων. Η μείωση των συνθηκών καθιστικής ζωής και αδράνειας και η ένταξη μέτριας έως έντονης σωματικής δραστηριότητας καθημερινά θα συμβάλλει στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης χρόνιων ασθενειών, όπως καρδιαγγειακών νοσημάτων και σακχαρώδη διαβήτη, καθώς και προβλημάτων ψυχικής υγείας, που οδηγούν σε μειωμένη ποιότητα ζωής.

5. Χρονοδιάγραμμα :

Φεβρουάριος 2024: Συλλογή ερευνητικού δείγματος (άτομα με προδιαβήτη και υγιή άτομα).

Φεβρουάριος 2024 – Απρίλιος 2024: Πραγματοποίηση παρέμβασης (Εγκατάσταση App στα smartphones των συμμετεχόντων. Πραγματοποίηση αιματολογικών εξετάσεων στους συμμετέχοντες στην αρχή και στο τέλος του τριμήνου με σκοπό την μέτρηση της HbA1c).

Μάρτιος 2024 – Απρίλιος 2024: Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας – Συγγραφή θεωρητικού μέρους της εργασίας.

Μάιος 2024: Συλλογή δεδομένων και στατιστική επεξεργασία.

Εικόνα 5. Ερευνητικό πρωτόκολλο – Συνέχεια.

Μάιος 2024 – Ιούνιος 2024: Συγγραφή επιστημονικής εργασίας.
Ιούνιος 2024: Ολοκλήρωση της ερευνητικής μελέτης και δημιουργία παρουσίασης.

6. Κόστος :

Διευκρινίζεται ότι οι συμμετέχοντες δεν θα πληρωθούν και ότι δεν υπάρχει καμία σύγκρουση συμφερόντων.

7. Παραπομπές:

- Kim, Y., Lumpkin, A., Lochbaum, M., Stegemeier, S., & Kitten, K. (2018). Promoting physical activity using a wearable activity tracker in college students: A cluster randomized controlled trial. *Journal of Sports Sciences, 36*(16), 1889-1896.
- Li, C., Chen, X., & Bi, X. (2021). Wearable activity trackers for promoting physical activity: a systematic meta-analytic review. *International journal of medical informatics, 152*, 104487.
- Maher, C. A., Olds, T., Vandelanotte, C., Plotnikoff, R., Edney, S. M., Ryan, J. C., ... & Curtis, R. G. (2022). Gamification in a physical activity app: what gamification features are being used, by whom, and does it make a difference? *Games for Health Journal, 11*(3), 193-199.
- Marx, N., Federici, M., Schütt, K., Müller-Wieland, D., Ajjan, R. A., Antunes, M. J., ... & Sattar, N. (2023). 2023 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease in patients with diabetes: Developed by the task force on the management of cardiovascular disease in patients with diabetes of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal, 44*(39), 4043-4140.
- Muntaner-Mas, A., Sanchez-Azanza, V. A., Ortega, F. B., Vidal-Conti, J., Borràs, P. A., Cantallops, J., & Palou, P. (2021). The effects of a physical activity intervention based on a fatness and fitness smartphone app for University students. *Health informatics journal, 27*(1), 1460458220987275.
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2008). Physical activity guidelines advisory committee report, 2008 (pp. A1-H14). Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services.

Εικόνα 6. Ερευνητικό πρωτόκολλο – Συνέχεια.

- Safarimosavi, S., Mohebbi, H., & Rohani, H. (2021). High-intensity interval vs. continuous endurance training: Preventive effects on hormonal changes and physiological adaptations in prediabetes patients. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(3), 731-738.
- Schembre, S.; Liao, Y.; Robertson, M.; Dunton, G.F.; Kerr, J.; E Haffey, M.; Burnett, T.; Basen-Engquist, K.; Turner-McGrievy, B.; Gomez, I.N.; et al. Just-in-Time Feedback in Diet and Physical Activity Interventions: Systematic Review and Practical Design Framework. *J. Med. Internet Res.* 2018, 20, e106.
- Spelt, H., Tsiampalis, T., Karnaki, P., Kouvari, M., Zota, D., Linos, A., & Westerink, J. (2019). Lifestyle E-coaching for physical activity level improvement: short-term and long-term effectivity in low socioeconomic status groups. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4427.
- Valcarce-Torrente, M., Javaloyes, V., Gallardo, L., García-Fernández, J., & Planas-Anzano, A. (2021). Influence of fitness apps on sports habits, satisfaction, and intentions to stay in fitness center users: an experimental study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 10393.
- World Health Organization. Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030: More Active People for a Healthier World; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2018.

Υπογραφή Φοιτήτριας

Υπογραφή Επιβλέποντα Καθηγητή

Ημερομηνία: 12/2/2024

Εικόνα 7. Ερευνητικό πρωτόκολλο – Συνέχεια.

Αποτελέσματα αναζήτησης PubMed

The screenshot shows the PubMed search interface. At the top, the NIH National Library of Medicine logo is visible. The search bar contains the query: "activity trackers OR activity tracking apps AND prediabetes AND prediabetici". Below the search bar, there are options for "Advanced", "Create alert", "Create RSS", and "User Guide".

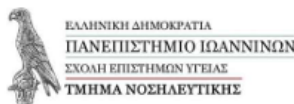
The search results are displayed on page 1 of 1. There are 5 results listed. On the left side, there are filters for "MY NCBI FILTERS", "RESULTS BY YEAR" (a bar chart showing results from 2020 to 2024), "TEXT AVAILABILITY" (Abstract, Free full text, Full text), "ARTICLE ATTRIBUTE" (books and documents, Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review, Systematic Review), "PUBLICATION DATE" (1 year, 5 years, 10 years, Custom Range), "SPECIES" (Humans), and "ARTICLE LANGUAGE" (English). There are also buttons for "Additional filters" and "Reset all filters".

The search results are as follows:

- Association Between Mobile Health App Engagement and Weight Loss and Glycemic Control in Adults With Type 2 Diabetes and Prediabetes (D'LITE Study): Prospective Cohort Study.**
Cite: Lim SL, Tay MH, Ong KW, Johal J, Yap QV, Chan YH, Yeo GKN, Khoo CM, Yaxley A. JMIR Diabetes. 2022 Sep 30;7(3):e35039. doi: 10.2196/35039. PMID: 36178718 [Free PMC article](#).
BACKGROUND: Mobile health apps are increasingly used as early intervention to support behavior change for diabetes prevention and control, with the overarching goal of lowering the overall disease burden. ...A total of 476,300 data points on daily app engagement were tr ...
- Physical Activity Evaluation Using Activity Trackers for Type 2 Diabetes Prevention in Patients with Prediabetes.**
Cite: Bludzius A, Svalkevicene K, Puronalte R, Kasilevicius V. Int J Environ Res Public Health. 2022 Jul 6;19(14):8251. doi: 10.3390/ijerph19148251. PMID: 35886100 [Free PMC article](#).
- Research on physical activity variability and changes of metabolic profile in patients with prediabetes using Fitbit activity trackers data.** [Page 1](#)
Cite: Bludzius A, Puronalte R, Trinkunas J, Jakaitiene A, Kasilevicius V. Technol Health Care. 2022;30(1):231-242. doi: 10.3233/THC-219006. PMID: 34806636
OBJECTIVE: This study aimed to analyze the potential of patient physical activity monitoring using Fitbit physical activity trackers and find solutions for possible implementation in the health care routine. ...Less expressed variability shows better relation ...
- Interventions Using Wearable Physical Activity Trackers Among Adults With Cardiometabolic Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis.**
Cite: Hodgkinson A, Kontopantelis E, Adeniji C, van Marwijk H, McMillan B, Bower P, Panagioti M. JAMA Netw Open. 2021 Jul 1;4(7):e2116382. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.16382. PMID: 34283229 [Free PMC article](#).
IMPORTANCE: Wearable physical activity (PA) trackers, such as accelerometers, fitness trackers, and pedometers, are accessible technologies that may encourage increased PA levels in line with current recommendations. ...STUDY SELECTION: Randomized clin ...
- A Mobile- and Web-Based Health Intervention Program for Diabetes and Prediabetes Self-Management (BetaMe/Melon): Process Evaluation Following a Randomized Controlled Trial.**
Cite: Signal V, McLeod M, Stanley J, Stairmand J, Sukumaran N, Thompson DM, Henderson K, Davies C, Krebs J, Dowell A, Grainger R, Sarfati D. J Med Internet Res. 2020 Dec 1;22(12):e19150. doi: 10.2196/19150. PMID: 33258776 [Free PMC article](#). Clinical Trial.
RESULTS: Out of the 215 participants, 198 (92%) received an initial health coaching session, and 160 (74%) were actively engaged with the program at some point during the 16-week core program. ...CONCLUSIONS: The program was generally well received by participants; acti ...

Εικόνα 8. Αποτελέσματα αναζήτησης συστηματικής ανασκόπησης μέσω PubMed

Έντυπο ενημέρωσης συγκατάθεσης για συμμετοχή σε ερευνητική εργασία



ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΗΜΕΡΗΣ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΓΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Όνομα Μεταπτυχιακής Φοιτήτριας: Αικατερίνη Καλαμπόκη

Ιδιότητα: ΠΕ Νοσηλεύτρια

Τηλέφωνο: 6986632784

E-mail: Katerinakal98@yahoo.com

Επιβλέπων καθηγητής: Ευάγγελος Ρίζος

Σας προσκαλώ να λάβετε συμμετοχή στην ερευνητική μου εργασία με τίτλο: «**Η επίδραση των Activity Tracking Apps στην αύξηση της σωματικής δραστηριότητας των ατόμων που πάσχουν από προδιαβήτη**», η οποία πραγματοποιείται ως διπλωματική εργασία στα πλαίσια του Π.Μ.Σ. «Νοσηλευτική Φροντίδα Ενηλίκων», των τμημάτων Νοσηλευτικής και Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Παρακαλώ, αφού διαβάσετε το παρόν «Έντυπο ενημέρωσης συγκατάθεσης», υπογράψτε στο τέλος εάν συμφωνείτε με τη συμμετοχή σας στην έρευνα.

ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Σκοπό της παρούσας μελέτης αποτελεί η διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης των Activity Tracking Apps (**Google Fit**) σε ανθρώπους που πάσχουν από προδιαβήτη στην υιοθέτηση ενός πιο υγιούς τρόπου ζωής και στην δυνατότητα μείωσης της τιμής της **HbA1c**.

Πρωτεύοντα καταληκτικά σημεία:

- Η δυνατότητα τροποποίησης (σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας) της σωματικής δραστηριότητας στους προδιαβητικούς μέσω της χρήσης των Activity Tracking Apps.
- Η μελέτη της επίδρασης της χρήσης των Activity Tracking Apps στο γλυκαιμικό έλεγχο και συγκεκριμένα στα επίπεδα HbA1c.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Καθορίστηκε το δείγμα της παρούσας μελέτης να αποτελέσουν άτομα που πάσχουν από **προδιαβήτη** και υγιή (**νορμογλυκαιμικά**) άτομα, ηλικίας **40 έως 60 ετών** με στόχο την σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο πληθυσμιακών ομάδων. Κατά την έναρξη της παρέμβασης και έπειτα από τρίμηνη χρήση προκαθορισμένων Activity Tracking Apps, θα

ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΗΜΕΡΗΣ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΓΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εικόνα 9. Έντυπο ενημέρωσης συγκατάθεσης για συμμετοχή σε ερευνητική εργασία.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ



Τμήμα Νοσηλευτικής
Σχολή Επιστημών Υγείας
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

πραγματοποιηθούν στους συμμετέχοντες αιματολογικές εξετάσεις συμπεριλαμβανομένης της HbA1c ώστε να συγκριθεί η μεταβολή της μεταξύ των 2 ομάδων.

ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ

Όλες οι πληροφορίες που αντλούμε μέσω της έρευνας είναι **εμπιστευτικές**. Οποιοσδήποτε πληροφορίες αποκτηθούν μέσω της παρούσας έρευνας που θα μπορούσαν να σας ταυτοποιήσουν προσωπικά, θα παραμείνουν απόρρητες. Σε περίπτωση που τα αποτελέσματα της έρευνας δημοσιευτούν ή παρουσιαστούν σε επιστημονικά πλαίσια, δεν θα συμπεριληφθούν πληροφορίες που θα αποκαλύπτουν την ταυτότητά σας.

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΚΑΙ ΑΠΟΧΩΡΗΣΗ

Η συμμετοχή στην έρευνα είναι **εθελοντική**. Μπορείτε να αποσύρετε τη συγκατάθεσή σας για συμμετοχή στην έρευνα οποιαδήποτε στιγμή πριν την ολοκλήρωσή της ή τη δημοσίευση των αποτελεσμάτων της. Εάν έχετε οποιοσδήποτε ερωτήσεις ή ανησυχίες σε σχέση με την έρευνα, παρακαλώ μη διστάσετε να επικοινωνήσετε μαζί μου.

Βεβαιώνω ότι:

- Έχω διαβάσει και κατανοήσει τα παραπάνω (είχα την ευκαιρία να μελετήσω τις σχετικές πληροφορίες και όλες μου οι απορίες έχουν απαντηθεί επαρκώς).
- Αποδέχομαι τη συμμετοχή μου στην έρευνα με τίτλο: «Η επίδραση των Activity Tracking Apps στην αύξηση της σωματικής δραστηριότητας των ατόμων που πάσχουν από προδιαβήτη».

Όνοματεπώνυμο Συμμετέχοντα: _____ Ημ/νια: ___/___/2024

Υπογραφή: _____

ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΗΜΕΡΗΣ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΓΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εικόνα 10. Έντυπο ενήμερης συγκατάθεσης για συμμετοχή σε ερευνητική εργασία - Συνέχεια.

Ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων



ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

1. Ονοματεπώνυμο: _____
2. Τηλέφωνο επικοινωνίας: _____
3. Φύλο: Άρρεν
Θήλυ
4. Ηλικία: _____ έτη
5. Βάρος: _____ kg
6. Ύψος: _____ cm
7. Ποια είναι η κατάσταση υγείας σας:
 - Νορμογλυκαιμικός (FPG < 100 mg/dl, HbA1c < 5.7%)
 - Προδιαβητικός (FPG 100-125 mg/dl, HbA1c 5.7-6.4%)
8. Αναφέρετε αν έχετε κάποιο προηγούμενο ιατρικό ιστορικό (Αρτηριακή υπέρταση, δυσλιπιδαιμία, ΑΕΕ, ΣΝ-έμφραγμα κ.α.)

9. Ακολουθείτε κάποια φαρμακευτική αγωγή; Αν ναι, αναφέρετε αναλυτικά την αγωγή σας.

Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας: «Η επίδραση των Activity Tracking Apps στην αύξηση της σωματικής δραστηριότητας των ατόμων που πάσχουν από προδιαβήτη»

Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΠΜΣ «Νοσηλευτική Φροντίδα Ενηλίκων»: Αικατερίνη Καλαμπόκη

Εικόνα 11. Ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων.

10. Πόσο συχνά αθλείστε; (Συμπεριλαμβάνεται και το περπάτημα με γρήγορο ρυθμό >5km/h)

- Καθόλου
- 1 φορά την εβδομάδα
- 2 φορές την εβδομάδα
- 3 φορές την εβδομάδα
- 4 φορές την εβδομάδα
- 5 φορές την εβδομάδα
- 6 φορές την εβδομάδα
- 7 φορές την εβδομάδα

11. Κάθε φορά που αθλείστε, πόσα λεπτά αφιερώνετε;

12. Τί είδους άσκηση κάνετε;

13. Χρησιμοποιείτε ή έχετε χρησιμοποιήσει στο παρελθόν κάποια εφαρμογή καταγραφής δραστηριότητας (Activity Tracking App);

- Ναι
- Όχι

Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας: «Η επίδραση των Activity Tracking Apps στην αύξηση της σωματικής δραστηριότητας των ατόμων που πάσχουν από προδιαβήτη»

Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΠΜΣ «Νοσηλευτική Φροντίδα Ενηλίκων»: Αικατερίνη Καλαμπόκη

Εικόνα 12. Ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων - Συνέχεια.