



**Σχολή Επιστημών Υγείας
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΑΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»**

«Master of Science in Advanced Physiotherapy»

**«Η επίδραση ενός επιβλεπόμενου προγράμματος
τηλεαποκατάστασης από το σπίτι σε ασθενείς με Σακχαρώδη
Διαβήτη τύπου 2»**

Μπλιούμπα Χριστίνα Ιωάννης

Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Πέπερα Γαρυφαλλιά

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Σχολή Επιστημών Υγείας

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»

«Master of Science in Advanced Physiotherapy»

**« Η επίδραση ενός επιβλεπόμενου προγράμματος
τηλεαποκατάστασης από το σπίτι σε ασθενείς με
Σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 »**

Χριστίνα Ιωάννη Μπλιούμπα

« Ο μεταπτυχιακός φοιτητής που εκπόνησε την παρούσα διπλωματική εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στη βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (μη-εμπορικός, μη-κερδοσκοπικός, αλλά εκπαιδευτικός-ερευνητικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες κ.λπ.), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή την γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου»

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την τριμελή εξεταστική επιτροπή η οποία ορίστηκε από την Γ.Σ.Ε.Σ. του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, σύμφωνα με το νόμο και τον εγκεκριμένο Οδηγό Σπουδών του ΠΜ.Σ «Προηγμένη Φυσικοθεραπεία». Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- *Γαρυφαλλιά Πέπερα (Επιβλέπων)*
- *Κορτιάνου Ελένη*
- *Πατσάκη Ειρήνη*

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα»

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πρωτίστως θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου και την ευγνωμοσύνη μου στην επιβλέπουσα μου κα. Πέπερα Γαρυφαλλιά για τη μοναδική ευκαιρία να συμμετάσχω σε αυτό το project. Η πολύτιμη βοήθεια της, η καθοδήγηση, το ενδιαφέρον αλλά και ο χρόνος που διέθεσε αποτέλεσαν για εμένα πηγή έμπνευσης και μου έδωσαν κίνητρο για τη διεκπεραίωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στην συνάδελφο μου και συνοδοιπόρο σε αυτό το ερευνητικό ταξίδι, Ευμορφία Καρανάσιου για την πολύτιμη συμβολή της στην ερευνητική διαδικασία.

Ακόμη, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην διδακτορική φοιτήτρια Αντωνίου Βαρσάμω για την καθοδήγηση της και την συνεργασία και τους φοιτητές του προπτυχιακού τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, που έλαβαν μέρος και βοήθησαν εθελοντικά κατά την διεκπεραίωση της μελέτης, Κούκιου Αθηνά, Μιχαηλίδου Θεανώ Κιτιζή Παύλο.

Θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου και στις συναδέλφους μα πάνω απ' όλα φίλες μου Ευανθία Αβδουλά και Κατερίνα Χασιώτη που ήταν πάντα πλάι μου σε όλη αυτή τη διαδρομή του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και ειδικότερα τους γονείς μου Ιωάννη και Περσεφόνη για την αμέριστη συμπαράσταση τους και την στήριξη τους καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή	iii
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	ix
ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	x
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	xii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	xiii
ABSTRACT	xv
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2.ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	3
2.1 ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ.....	3
2.1.1 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ.....	3
2.1.2 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ	4
2.1.3 ΕΠΠΛΟΚΕΣ	4
2.1.3.1 ΟΞΕΙΕΣ.....	4
2.1.3.2 ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ	6
2.1.4 ΔΙΑΓΝΩΣΗ.....	7
2.1.5 ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ 2 ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ.....	7
2.1.6 ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ 2 ΚΑΙ ΜΥΪΚΗ ΔΥΝΑΜΗ.....	9
2.1.7 ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ 2 ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ.....	11
2.1.8 ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ 2 ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ.....	12
2.1.9 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	13
2.1.10 ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΟΝ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	
.....	14
2.1.10.1 ΑΕΡΟΒΙΑ ΑΣΚΗΣΗ	18
2.1.10.2 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ	18

2.1.10.3. ΣΥΝΔΙΑΣΜΟΣ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΗΣ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ	19
2.1.11 ΕΜΠΟΔΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	20
2.2 <i>ΤΗΛΕΥΓΕΙΑ</i>	21
2.2.1 ΤΗΛΕΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ	22
2.2.2 ΤΗΛΕΥΓΕΙΑ ΣΤΟ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ	24
2.2.3 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	33
2.2.4 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	34
2.2.5 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ.....	34
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	37
3.1. <i>ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ</i>	37
3.2. <i>ΗΘΙΚΗ</i>	39
3.3. <i>ΔΕΙΓΜΑ</i>	40
3.3.1. ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ	40
3.3.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	41
3.3.3. ΤΥΧΑΙΟΠΟΙΗΣΗ - ΚΡΥΦΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	42
3.3.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	42
3.4. <i>ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ</i>	43
3.4.1. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ	43
3.4.2. ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	43
3.4.3 ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	44
3.4.4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	44
3.4.4.1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ.....	44
3.4.4.2. ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	45
3.4.4.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ	46
3.4.4.4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΥΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ	53
3.4.4.5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΥΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ.....	55
3.4.4.6. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ.....	56
3.4.4.7. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ.....	57
3.5. <i>ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ</i>	60
3.5.1. ΧΩΡΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ	60
3.5.2. ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ	60
3.5.3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ	61
3.5.4. ΟΜΑΔΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ	64

3.5.4.1. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΔΙΑ ΖΩΣΗΣ	64
3.5.4.2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΟΜΑΔΑΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ	67
3.5.5. ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	71
3.6. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ	74
3.7. ΕΠΑΝΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	75
3.8. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	75
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	77
4.1. ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	79
4.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ	84
4.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΟΜΑΔΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ.....	88
4.4 ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΙΣ ΟΜΑΔΕΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	91
4.5 TWO-WAY ANOVA.....	96
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	99
5.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ.....	99
5.2 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	113
5.3 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ.....	113
6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	115
7. ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	116
8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	132

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
Εικόνα 3.1	Ερευνητικός σχεδιασμός	38
Εικόνα 3.2	Καταγραφή ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών	46
Εικόνα 3.3	Διάδρομος 6MWT 30 μέτρων	50
Εικόνα 3.4	Εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης (6MWT)	51
Εικόνα 3.5	Μέτρηση αρτηριακής πίεσης και κορεσμού οξυγόνου	52
Εικόνα 3.6	Μέτρηση μυϊκής δύναμης άνω άκρων	54
Εικόνα 3.7	Μέτρηση μυϊκής δύναμης κάτω άκρων	56
Εικόνα 3.8	Συμπλήρωση ερωτηματολογίων	59
Εικόνα 3.9	Καταγραφή γλυκόζης του αίματος	62
Εικόνα 3.10	Καταγραφή Αρτηριακής Πίεσης Καρδιακής Συχνότητας και Κορεσμού Οξυγόνου	63
Εικόνα 3.11	Εκπαιδευτική συνεδρία	66
Εικόνα 3.12	Wearable devices (smartwatch)	68
Εικόνα 3.13	Πρόγραμμα άσκησης μέσω skype	69
Εικόνα 4.1	Διάγραμμα ροής- αποτελέσματα έρευνας	78
Εικόνα 4.2	Κατανομή φύλου στην ΟΠ και ΟΕ	81
Εικόνα 4.3	Φαρμακευτική αγωγή στην ΟΠ και στην ΟΕ	83
Εικόνα 4.4	Διάγραμμα ποσοστού συμμετοχής στην ΟΠ	84
Εικόνα 4.5	Διάγραμμα κανονικής κατανομής ηλικίας	86
Εικόνα 4.6	Διάγραμμα κανονικής κατανομής 6MWT	87
Εικόνα 4.7	Διάγραμμα μη κανονικής κατανομής HbA1c	87
Εικόνα 4.8	Επίδραση της τηλεαποκατάστασης στην λειτουργική ικανότητα	98

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
Πίνακας 2.1	Σύσταση Άσκησης σε ασθενείς με ΣΔ2	17
Πίνακας 2.2	Έρευνες τηλε-παρέμβασης με πρόγραμμα άσκησης σε ασθενείς με ΣΔ2	32
Πίνακας 3.1	Πρόγραμμα άσκησης στην ΟΠ	70
Πίνακας 3.2	Συστάσεις έντασης, διάρκειας και συχνότητας της άσκησης	72
Πίνακας 3.3	Αερόβια άσκηση	73
Πίνακας 3.4	Αναερόβια άσκηση (αντίστασης, ενδυνάμωσης)	73
Πίνακας 4.1	Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά δείγματος	80
Πίνακας 4.2	Φαρμακευτική αγωγή	82
Πίνακας 4.3	Έλεγχος κανονικής κατανομής δεδομένων	85
Πίνακας 4.4	Έλεγχος κανονικής κατανομής δεδομένων	86
Πίνακας 4.5	Σύγκριση ΟΠ με ΟΕ στις 6 εβδομάδες (παραμετρικός έλεγχος)	89
Πίνακας 4.6	Σύγκριση ΟΠ με ΟΕ στις 6 εβδομάδες (μη παραμετρικός έλεγχος)	89
Πίνακας 4.7	Σύγκριση ποιότητας ζωής στην ΟΠ με ΟΕ	90
Πίνακας 4.8	Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών στην ΟΠ με ΟΕ	90
Πίνακας 4.9	Αποτελέσματα Wilcoxon πριν & μετά την παρέμβαση για κάθε ομάδα	93
Πίνακας 4.10	Αποτελέσματα t-test πριν και μετά την παρέμβαση για κάθε ομάδα	93
Πίνακας 4.11	Αποτελέσματα t-test πριν και μετά την παρέμβαση για κάθε ομάδα (SF-36)	94
Πίνακας 4.12	Αποτελέσματα t-test πριν και μετά την παρέμβαση για κάθε ομάδα (ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά)	96
Πίνακας 4.13	Αποτελέσματα two-way Anova	97
Πίνακας 4.14	Effect size	97

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

1RM	one repetition maximum - μια μέγιστη επανάληψη
30CST	30 Second Sit to Stand Test
6MWT	Six Minute Walk Test – 6λεπτη δοκιμασία βάρδισης
ACSM	American college of sports medicine
ADA	American Diabetes Association
ASHT	American society of Hand therapists
ATS	American Thoracic Society
FEV1	Forced Expiratory Volume - Βίαιος εκπνεόμενος όγκος αέρα το 1 ^ο δευτερόλεπτο
FVC	Forced Vital Capacity – Βίαιη Ζωτική Χωρητικότητα
HbA1c	Γλυκοζυλιωμένη Αιμοσφαιρίνη
HGS	Hand grip strength
HRQoL	Σχετιζόμενη με την Υγεία Ποιότητα Ζωής
HRR	Heart rate reserve
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire
RPE	Rating of perceived exertion
SF-36	36-Item Short Form Survey
VO_{2max}	Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου
VO_{2R}	Διατήρηση Πρόσληψης Οξυγόνου
ΑΜΓ	Αναλογία Μέσης Περιφέρειας
ΑΠ	Αρτηριακή Πίεση
ΔΑΚ	Δύναμη Άνω Άκρων
ΔΑΠ	Διαστολική Αρτηριακή Πίεση
ΔΚ	Διαβητική Κετοξέωση
ΔΚΑ	Δύναμη Κάτω Άκρων
ΔΜΣ	Δείκτης Μάζας Σώματος

ΔΜΣ	Δείκτης Μάζας Σώματος
SPO2	Κορεσμός Οξυγόνου
ΚΣ	Καρδιακή Συχνότητα
ΜΚΣ	Μέγιστη Καρδιακή Συχνότητα
ΜΚΥΣ	Μη κετοτικό υπερωσμωτικό σύνδρομο
ΠΓ	Περιφέρεια Γοφών
ΠΜ	Περιφέρεια Μέσης
ΣΑΠ	Συστολική Αρτηριακή Πίεση
ΣΔ	Σακχαρώδης Διαβήτης
ΣΔ1	Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 1
ΣΔ2	Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 2
ΦΔ	Φυσική Δραστηριότητα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παράρτημα Α΄	Έγκριση Επιτροπής Ηθικής και Δεοντολογίας	132
Παράρτημα Β΄	Έγκριση από Γενικό Νοσοκομείο Λαμίας	133
Παράρτημα Γ΄	Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή	134
Παράρτημα Δ΄	Έντυπο Συναίνεσης μετά από Πληροφόρηση	136
Παράρτημα Ε΄	Καρτέλα ασθενή	140
Παράρτημα ΣΤ΄	Οδηγίες χρήσης πλατφόρμας επικοινωνίας skype	141
Παράρτημα Ζ΄	Διαφύλαξη προσωπικών δεδομένων	142
Παράρτημα Η΄	Ερωτηματολόγιο φυσικής δραστηριότητας IPAQ	143
Παράρτημα Θ΄	Ερωτηματολόγιο Ποιότητας Ζωής SF-36	146
Παράρτημα Ι΄	Οδηγίες Χρήσης Πλατφόρμας Skype	151
Παράρτημα ΙΑ΄	Οδηγίες Λήψης Αρτηριακής Πίεσης	154
Παράρτημα ΙΒ΄	Οδηγίες Χρήσης Παλμικού Οξύμετρου	156
Παράρτημα ΙΓ΄	Κλίμακα RPE	157
Παράρτημα ΙΔ΄	Κατευθυντήριες οδηγίες για ασθενείς με ΣΔ2	158

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η άσκηση έχει αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματική τόσο στην πρόληψη όσο και στη διαχείριση του Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου 2 (ΣΔ2). Ωστόσο, αρκετοί παράγοντες και συνθήκες αποτελούν εμπόδια συμμετοχής των ασθενών με ΣΔ2 σε προγράμματα άσκησης δια ζώσης, με αποτέλεσμα να διερευνάται η χρήση της επιβλεπόμενης τηλεαποκατάστασης σαν εναλλακτική λύση για την συμμόρφωση των ασθενών με την άσκηση.

Σκοπός : Σκοπός της μελέτης ήταν 1) να διερευνήσει την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος τηλεαποκατάστασης διάρκειας 6 εβδομάδων στα πρωτεύοντα αποτελέσματα, όπως είναι οι τιμές της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c), η λειτουργική ικανότητα, η μυϊκή δύναμη και στα δευτερεύοντα αποτελέσματα όπως είναι η φυσική δραστηριότητα (ΦΔ), η ποιότητα ζωής και τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των ασθενών με (ΣΔ2), 2) να αξιολογήσει την επίδραση του πρωτόκολλο άσκησης που επιλέχθηκε και εφαρμόστηκε στις παραπάνω παραμέτρους.

Μεθοδολογία : 28 ασθενείς (75% άντρες) με ΣΔ2 και μέση ηλικία 61 ± 13 έτη συμμετείχαν στην μελέτη και χωρίστηκαν τυχαία 1:1 στην ομάδα παρέμβασης ΟΠ και στην ομάδα ελέγχου ΟΕ. Οι 14 ασθενείς της ΟΠ ακολούθησαν ένα επιβλεπόμενο πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης, που περιλάμβανε συνδυασμό αερόβιας άσκησης και ασκήσεων αντίστασης, τρεις φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες, στο σπίτι μέσω πλατφόρμα επικοινωνίας υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή. Οι 14 ασθενείς της ΟΕ δεν ακολούθησαν πρόγραμμα παρέμβασης, ωστόσο ενημερώθηκαν για την νόσο και τους δόθηκαν γραπτές κατευθυντήριες οδηγίες για αύξηση της φυσικής τους δραστηριότητας. Η περιγραφική στατιστική εκφράστηκε με (Μέσους όρους και SD). Η κανονική κατανομή των δεδομένων έγινε μέσω της δοκιμασίας Shapiro-Wilk. Η σύγκριση ανάμεσα στις δύο ομάδες έγινε μέσω paired t-test, ενώ η σύγκριση σε κάθε ομάδα μετά την παρέμβαση πραγματοποιήθηκε μέσω independent sample t-test. Το μέγεθος του αποτελέσματος υπολογίστηκε με χρήση του Cohen d, για να εκτιμηθεί το μέγεθος της επίδρασης της παρέμβασης. Η Ανάλυση της Διακύμανσης (two-way-ANOVA) χρησιμοποιήθηκε για την διερεύνηση των κύριων επιδράσεων (αποτελέσματα παρέμβασης/άσκησης στις 2 ομάδες, επιδράσεις χρόνου) και αλληλεπιδράσεις ομάδας*χρόνου, λαμβάνοντας υπόψη ότι υπάρχει ένας βαθμός συσχέτισης μεταξύ των δύο εξαρτημένων παραμετρικών μεταβλητών (εξάλεπτη

δοκιμασία βάδισης - 6MWT, μυϊκή δύναμη). Το διάστημα εμπιστοσύνης ορίστηκε στο 95% ενώ το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας για κάθε έλεγχο, τέθηκε σε $p < 0.05$.

Αποτελέσματα : Στα πρωταρχικά αποτελέσματα παρατηρήθηκε ότι η HbA1c ($Z=2$ $p=0.007$), η 6MWT ($M=-36,9m$, $p=0,001$) και η μυϊκή δύναμη ($M=-0,90$ kg, , $p=0,05$), ($M=-1,36$, $p=0,006$) βελτιώθηκαν στην ΟΠ ενώ στην ΟΕ που δεν παρατηρήθηκε αλλαγή. Στα δευτερεύοντα αποτελέσματα δεν παρατηρήθηκε αλλαγή στη ΦΔ τόσο στην ΟΠ όσο και στην ΟΕ. Στην ποιότητα ζωής βελτιώθηκε η διάσταση της ψυχικής υγείας ($M=-13,3\%$, $p=0,05$) και της γενικής υγείας ($M=-11,40\%$, $p=0,05$) στην ΟΠ ενώ στην ΟΕ δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές. Στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά βελτιώθηκε το βάρος ($M=1,69$ kg, $p=0,032$) ο ΔΜΣ ($M=0,56$ kg/m², $p=0,024$) και η περιφέρεια μέσης ($M=3,2$ cm, $p=0,001$) στην ΟΠ σε αντίθεση με την ΟΕ που δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές. Ανάμεσα στις δύο ομάδες δεν παρατηρήθηκε διαφορά στο τέλος του προγράμματος στα πρωτεύοντα αποτελέσματα $p > 0,05$. Στα δευτερεύοντα αποτελέσματα δεν παρατηρήθηκε διαφορά στη ΦΔ ανάμεσα στις 2 ομάδες. Ωστόσο για την ποιότητα ζωής παρατηρήθηκε διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες στη διάσταση της ψυχικής υγείας ($MD=-19,68\%$, $p=0,01$), με την ομάδα παρέμβασης να εμφανίζει μεγαλύτερη βαθμολογία στην ψυχική υγεία. Στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά μετά την παρέμβαση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στον ΔΜ.Σ ($MD=5,63$ kg/m², $p=0,01$) και στην Περιφέρεια μέσης ($MD=11,57$ cm, $p=0,02$), με την Ο.Π να εμφανίζει σημαντικά μειωμένο ΔΜ.Σ και περιφέρεια μέσης στις έξι εβδομάδες. Η two-way Anova έδειξε ότι υπάρχει μια στατιστικά σημαντική επίδραση μεταξύ των ομάδων, του χρόνου και των τεστ αξιολόγησης (6MWT και H.G.S) και αποκάλυψε μια σημαντική επίδραση μεταξύ των υποκειμένων (ομάδα) [$V=0,33$, $F F(2, 17)=4,14$, $p=0,03$, partial $\eta^2=0,22$].

Συμπεράσματα : Η τηλεαποκατάσταση είναι ασφαλής και αποτελεσματική παρέμβαση για τη διαχείριση ασθενών με ΣΔ2. Επιπλέον το προτεινόμενο πρόγραμμα άσκησης, που εφαρμόστηκε μέσω διαδικτύου, ήταν αποτελεσματικό στην βελτίωση της HbA1c, της λειτουργικής ικανότητας, της μυϊκής δύναμης και της ποιότητας ζωής, ασθενών με ΣΔ2 .

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τηλεαποκατάσταση, Τηλευγεία, Σακχαρώδης Διαβήτης, Γλυκαιμικός έλεγχος, Λειτουργική Ικανότητα, Μυϊκή Δύναμη

ABSTRACT

Introduction: Exercise has been shown to be effective in both preventing and managing type 2 diabetes mellitus (DM2). However, due to various factors, patients are unable to participate in exercise programs. As a result, supervised tele-rehabilitation (TR) programs could be an effective alternative to patients' exercise compliance and should be further investigated.

Purpose: The aim of the study was 1) to investigate the effectiveness of a 6-week telerehabilitation program on primary outcomes (glycosylated hemoglobin (HbA1c), functional capacity and muscle strength) and secondary outcomes (physical activity (PA), quality of life and anthropometric characteristics of patients with (DM2). 2) to evaluate the efficacy of the chosen exercise protocol on the above variables.

Methods: 28 patients (75% men) with DM2 and mean age 61 ± 13 years participated in the study and were randomly allocated 1:1 into the intervention group (IG) and the control group (CG). 14 patients of the IG performed a combination of aerobic exercise and resistance training, three times a week, for 6 weeks, at home by internet-based video conferences. 14 patients of CG did not received intervention however they were received information about DM and were given guidelines in order to increase PA. Descriptive statistics were expressed in (Mean and SD). Normal data distribution was performed via Shapiro-Wilk test. The comparison between two groups was performed through paired sample t-tests, while the comparison in each group after the intervention was performed through independent sample t-tests. The magnitude of the effect was calculated using Cohen d, in order to estimate the magnitude of the effect of the intervention. two-way-ANOVA performed to investigate main effects (intervention / exercise results in 2 groups, time effects) and time * group interactions, taking into account that there is a degree of correlation between the two dependent parametric variables (6MWT, muscle strength). The confidence interval was set at 95% while the level of statistical significance for each test was set at $p < 0.05$.

Results : Primary outcome measures including, HbA1c ($Z = 2$, $p = 0.007$), 6MWT ($M = -36.9m$, $p = 0.001$) and muscle strength ($M = -0.90$ kg, $p = 0.05$), ($M = -1.36$, $p = 0.006$) improved in IG while in CG no change was observed. Secondary outcomes measures including PA has not changed in both IG and CG, while quality of life (the dimension of mental health ($M = -13.3\%$, $p = 0.05$) and general health ($M = -11.40\%$,

$p = 0.05$) improved significantly in IG while no changes were observed in CG. Anthropometric characteristics including weight ($M = 1.69\text{kg}$, $p = 0.032$), BMI ($M = 0.56 \text{ kg / m}^2$, $p = 0.024$) and waist circumference ($M = 3.2\text{cm}$, $p = 0.001$) improved significantly in IG while no changes were observed in CG. No difference was observed between the two groups for primary results $p > 0.05$. In secondary results no difference was observed in PA between the two groups. However, the dimension of mental health in quality of life, was significantly greater in IG ($MD = -19.68\%$, $p = 0.01$). Anthropometric characteristics after the intervention, were significantly improved in IG compare to the CG for BMI ($MD = 5.63\text{kg / m}^2$, $p = 0.01$) and waist circumference ($MD = 11.57\text{cm}$, $p = 0.02$). Two-way Anova showed that there is a statistically significant effect between groups, time and evaluation tests (6MWT and HGS) and revealed a significant effect between subjects (group) [$V = 0.33$, $FF(2, 17) = 4.14$, $p = 0.03$, partial $\eta^2 = 0.22$].

Conclusion: Tele-rehabilitation is safe and effective intervention for the management of patients with DM2. Furthermore, the proposed internet-based exercise program, was effective in improving HbA1c, functional capacity, muscle strength and quality of life in patients with DM2.

KEY WORDS: Tele-rehabilitation, Telehealth, Diabetes type 2, Glycemic control, Functional Ability, Muscular Strength

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Σακχαρώδης Διαβήτης (ΣΔ) αποτελεί μάστιγα του 21^{ου} αιώνα και προβλέπεται πως θα είναι η έβδομη κύρια αιτία θανάτου παγκοσμίως (Fan, 2017). Ο επιπολασμός του Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου 2 (ΣΔ2) αναδεικνύεται ως μία από τις μεγαλύτερες παγκόσμιες προκλήσεις για τη δημόσια υγεία στον 21^ο αιώνα. Σύμφωνα με τη Διεθνή Ομοσπονδία Διαβήτη (2019), περίπου 463 εκατομμύρια ενήλικες (20-79 ετών) ζούνε με ΣΔ ενώ έως το 2045 ο αριθμός αυτός αναμένεται να αυξηθεί ραγδαία και να φτάσει στα 700 εκατομμύρια.

Ο ΣΔ είναι μια χρόνια μεταβολική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από αντίσταση στην ινσουλίνη και υπεργλυκαιμία ενώ η χρόνια ενδοκυτταρική υπεργλυκαιμία μακροπρόθεσμα, μπορεί να προκαλέσει αγγειακές βλάβες και να οδηγήσει σε άλλες σοβαρές επιπλοκές (Contreras & Vehi, 2018). Οι μακροχρόνιες επιπλοκές της νόσου μπορούν να ταξινομηθούν στις μικροαγγειακές οι οποίες σχετίζονται με αμφιβληστροειδοπάθεια, νεφροπάθεια, νευροπάθεια και στις μακροαγγειακές οι οποίες σχετίζονται με καρδιαγγειακά προβλήματα, αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια και ακρωτηριασμό των άκρων (Stratton et al., 2000).

Επιπλέον, είναι ανησυχητικό ότι στους ασθενείς με ΣΔ2 παρουσιάζεται μειωμένη λειτουργική ικανότητα, μυϊκή δύναμη και ποιότητα ζωής, τα οποία σαν ανεξάρτητοι παράγοντες ή και συνδυαστικά μπορούν να οδηγήσουν σε σωματική αναπηρία, απώλεια ανεξαρτησίας και μειωμένο επίπεδο ζωής (Kim et al., 2014; Pozzo et al., 2016; Roberts et al., 2018).

Ο στόχος της θεραπείας στον ΣΔ2 είναι η πρόληψη, η καθυστέρηση εμφάνισης, αλλά και η αποτελεσματική διαχείριση των επικίνδυνων για τη ζωή επιπλοκών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσα από τη λήψη φαρμακευτικής αγωγής, την παρακολούθηση της γλυκόζης στο αίμα και την προσαρμογή του τρόπου ζωής μέσα από άσκηση και διατροφή (Salas-Salvadó et al., 2019). Η άσκηση χαρακτηρίζεται ως ακρογωνιαίος λίθος τόσο στην πρόληψη όσο και στη διαχείριση της νόσου (Schellenberg et al., 2013). Βελτιώνει τη γλυκόζη του αίματος (Alam et al., 2004), μειώνει τους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και βελτιώνει την καρδιοαναπνευστική ικανότητα (Lin et al., 2015). Επιπλέον τα προγράμματα άσκησης βελτιώνουν την λειτουργική ικανότητα (Labrunée et al., 2012), την μυϊκή δύναμη και την ποιότητα ζωής ασθενών με ΣΔ2 (Wang et al., 2019).

Ωστόσο μεγάλο ποσοστό των ασθενών δεν ωφελείται από τα προγράμματα άσκησης. Κάποιοι από τους λόγους μη συμμόρφωσης των ασθενών στα προγράμματα άσκησης είναι η έλλειψη χρόνου, η αδυναμία πρόσβασης σε κλινική και το μειωμένο κίνητρο (Chen et al., 2020). Με βάση αυτό αλλά και το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια τα προγράμματα τηλεαποκατάστασης εφαρμόζονται με επιτυχία σε διάφορους τομείς της αποκατάστασης (καρδιαγγειακή, αναπνευστική, μυοσκελετική και νευρολογική) κρίνεται αναγκαία η δημιουργία ερευνών τηλεαποκατάστασης για την διαχείριση ασθενών με ΣΔ2.

Η εφαρμογή προγραμμάτων άσκησης μέσα από το διαδίκτυο πιθανόν να μπορεί να επιφέρει καλύτερη συμμόρφωση των ασθενών με ΣΔ2 και αύξηση της συμμετοχής τους στην άσκηση που όπως αναφέρθηκε παραπάνω εξαιτίας περιορισμών είναι μειωμένη. Στην τηλεαποκατάσταση, οι ασθενείς δεν περιορίζονται στο περιβάλλον του νοσοκομείου ή της κλινικής, επομένως μπορούν να εκτελούν το πρόγραμμα άσκησης κατά τη διάρκεια της καθημερινής τους ρουτίνας στο σπίτι (Frederix et al., 2015). Επιπλέον η ευρεία χρήση εφαρμογών τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια μπορεί να διευκολύνει την αντικειμενική παρακολούθηση της άσκησης (Li et al., 2021). Ωστόσο υπάρχει έλλειψη γνώσεων και δεδομένων στην εφαρμογή προγραμμάτων τηλε-άσκησης σε ασθενείς με ΣΔ2.

Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι κατά τη διάρκεια της πανδημίας της νόσου του κορονοϊού 2019 (COVID-19) αρκετές από τις δραστηριότητες υγειονομικής περίθαλψης ασθενών έχουν ακυρωθεί ή αναβληθεί (De Rosa et al., 2020). Αυτό ενισχύει περισσότερο την ανάγκη για τηλεαποκατάσταση ασθενών με ΣΔ2, χωρίς ωστόσο να έχει αποδειχθεί ακόμα η αποτελεσματικότητά της.

Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τα εμπόδια που προαναφέρθηκαν οδήγησε στην αναγκαιότητα της δημιουργίας της συγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα ενός επιβλεπόμενου προγράμματος τηλεαποκατάστασης από το σπίτι σε ασθενείς με ΣΔ2. Επιπροσθέτως αυτή αποτελεί την μοναδική μελέτη τηλεαποκατάστασης, η οποία εφαρμόζει πρόγραμμα άσκησης μέσω διαδικτύου, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της American Diabetes Association (ADA).

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ

Ο Σακχαρώδης Διαβήτης (ΣΔ) είναι μια μεταβολική διαταραχή με χαρακτηριστικό εύρημα την παρουσία χρόνιας αύξησης της συγκέντρωσης του σακχάρου στο αίμα (υπεργλυκαιμία), συνοδευόμενη από μεγάλη ή μικρή βλάβη στο μεταβολισμό της γλυκόζης, των λιπιδίων και των πρωτεϊνών (Ahmed, 2002). Η διαταραχή του μεταβολισμού της γλυκόζης οφείλεται είτε σε διαταραχή έκκρισης της ινσουλίνης από το πάγκρεας (ελαττωμένη έκκριση ινσουλίνης), είτε λόγω της αυξημένης αντίστασης του σώματος να χρησιμοποιήσει την ινσουλίνη που παράγεται ή και στα δυο (Baynest, 2015). Τα αυξημένα επίπεδα σακχάρου ή γλυκόζης στο πλάσμα του αίματος, έχουν ως αποτέλεσμα να προκαλούν δυσλειτουργίες και βλάβες σε διάφορα όργανα του σώματος όπως είναι η καρδιά, τα αγγεία, οι οφθαλμοί και τα νεφρά.

2.1.1 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Οι πιο συνηθισμένες μορφές σακχαρώδους διαβήτη είναι ο Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 1 (ΣΔ1) και ο Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου (ΣΔ2). Στον ΣΔ1 ή αλλιώς ινσουλινοεξαρτώμενο διαβήτη υπάρχει ανεπάρκεια της ινσουλίνης και αυξημένη τάση για κετοξέωση. Προκύπτει ως συνέπεια της καταστροφής των β-παγκρεατικών κυττάρων (β-νησιδίων του Langerhans), κυρίως λόγω αυτοάνοσου μηχανισμού (Dustine & Moore, 2005). Η μορφή αυτή αφορά το 10% του συνολικού αριθμού των ασθενών με ΣΔ. Στο ΣΔ2 η αλλιώς μη ινσουλινοεξαρτώμενο διαβήτη, υπάρχει αντίσταση στην ινσουλίνη που εμφανίζεται στους σκελετικούς μύες, στο ήπαρ και στον λιπώδη ιστό με ανεπαρκή έκκριση ινσουλίνης και συνήθως αργή εξέλιξη. Συνδέεται άμεσα με την παχυσαρκία (κεντρική – κοιλιακή παχυσαρκία), την έλλειψη φυσικής δραστηριότητας και την κληρονομικότητα (Bellou et al., 2018). Ο ΣΔ2 αποτελεί τη συνηθέστερη καθώς αφορά το 90% των ασθενών με διαβήτη (Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία, 2018; Raven et al., 2015).

Τέλος υπάρχει και ο ΣΔ της κήσης αλλά και άλλες ειδικές σπάνιες μορφές διαβήτη που σχετίζονται με καταστάσεις όπως ειδικές ενδοκρινοπάθειες, γενετικά σύνδρομα, λοιμώξεις και αντίδραση σε φάρμακα ή τοξικά χημικά (Dustine & Moore, 2005).

2.1.2 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Ο ΣΔ αποτελεί μάστιγα του 21ου αιώνα και προβλέπεται πως θα είναι η έβδομη κύρια αιτία θανάτου παγκοσμίως (Fan, 2017). Σύμφωνα με τη Διεθνή Ομοσπονδία Διαβήτη (2019), περίπου 463 εκατομμύρια ενήλικες (20-79 ετών) ζούνε με ΣΔ, ενώ έως το 2045 ο αριθμός αυτός αναμένεται να αυξηθεί ραγδαία και να φτάσει στα 700 εκατομμύρια. Το ποσοστό των ατόμων με ΣΔ2 παρατηρείται ότι αυξάνεται στις δυτικές χώρες όπου το ετήσιο εισόδημα παραμένει χαμηλό και μεσαίο.

Ο επιπολασμός του διαβήτη στην Ελλάδα εκτιμάται ότι είναι περίπου 7%, δηλαδή ελαφρώς πιο κάτω από εκείνο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (8,9%) και αυτός ο αριθμός αναμένεται να αυξηθεί στο 10,3% έως το 2025 (Bimpas et al., 2021; Tentolouris et al., 2020).

2.1.3 ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

2.1.3.1 ΟΞΕΙΕΣ

Οι οξείες επιπλοκές του ΣΔ παρουσιάζονται όταν τα επίπεδα της γλυκόζης του αίματος μεταβληθούν είτε πολύ προς τα πάνω (υπεργλυκαιμία) με συνέπεια την εμφάνιση διαβητικής κετοξέωσης (Δ.Κ) ή μη κετοτικού υπερωσμωτικού συνδρόμου, είτε πολύ προς τα κάτω (υπογλυκαιμία) από τα φυσιολογικά επίπεδα με συνέπεια την εμφάνιση υπογλυκαιμίας.

Διαβητική κετοξέωση και διαβητικό κώμα

Η διαβητική κετοξέωση (Δ.Κ), είναι μία εξαιρετικά επικίνδυνη επιπλοκή κυρίως σε ασθενείς με ΣΔ1 και σπανιότερα σε ασθενείς με ΣΔ2. Χαρακτηρίζεται από απόλυτη ή σχετική έλλειψη ινσουλίνης, η οποία εμποδίζει την εισαγωγή γλυκόζης στα κύτταρα και τη χρήση της ως πηγή ενέργειας. Έτσι διασπάται το λίπος για πηγή ενέργειας του σώματος, οδηγώντας στο σχηματισμό σωμάτων κετοξέων (Modi et al., 2017). Η Δ.Κ έχει τρία χαρακτηριστικά (Eledrisi et al., 2006) :

- Οξέωση (Ph <7,3)
- Παρουσία κετονοσωμάτων > 3 mmol/L στο αίμα και στα ούρα

- Υπεργλυκαιμία (γλυκόζη αίματος > 250 mg/dl).

Μερικά από τα χαρακτηριστικά των ασθενών με ΔΚ είναι η πολυουρία, η πολυδιψία και η οξέωση (μυρωδιά «σάπιου μήλου» λόγω της κυκλοφορίας κετονικών σωμάτων στο αίμα). Επίσης, σε πολλές περιπτώσεις συνυπάρχει αφυδάτωση.

Μερικές από τις πιθανές αιτίες των παραπάνω είναι η παράληψη ή η μειωμένη χορήγηση ινσουλίνης, η μη διάγνωση του ΣΔ και ορισμένες οξείες λοιμώξεις. Αυτή η επιπλοκή μπορεί να προληφθεί με τακτική παρακολούθηση του σακχάρου στο αίμα, των κετονών των ούρων και των κετονών του αίματος και την κατάλληλη προσαρμογή των φαρμάκων.

Με την κατάλληλη και έγκαιρη θεραπεία, η Δ.Κ. είναι πλήρως αναστρέψιμη νόσος. Η θεραπεία της περιλαμβάνει χορήγηση ινσουλίνης, υγρών και ηλεκτρολυτών για πιθανή αφυδάτωση, καθώς και ακολουθώντας τις συστάσεις του θεράποντος ιατρού της, που θα μπορούσε να οδηγήσει σε κώμα και θάνατο (Eledrisi et al., 2006).

2. Μη κετοτικό υπερωσμωτικό σύνδρομο

Αποτελεί επίσης επείγουσα κατάσταση που έχει αρκετά κοινά με την κετοξέωση αλλά εμφανίζεται κυρίως σε ασθενείς με ΣΔ2. Παρατηρούνται πολύ υψηλά επίπεδα γλυκόζης εξαιτίας νόσου ή έντονου στρες, όπως μια λοίμωξη (Braaten, 1987; Moore, 2004). Χαρακτηρίζεται από :

- Αύξηση της ωσμωτικότητας του πλάσματος (>350mOsm/L)
- Υψηλά επίπεδα σακχάρου αίματος (>600mg/dl και τα 1000 mg/dl δεν είναι ασυνήθιστα)
- Απουσία κετοξέωσης.

Η διανοητική κατάσταση του ασθενούς μπορεί να εξελιχθεί από σύγχυση σε πλήρες κώμα. Επιπλέον, σε αντίθεση με τη Δ.Κ οι ασθενείς υποφέρουν από γενικευμένους ή εστιακούς σπασμούς. Διάφορες αιτίες μπορούν να πυροδοτήσουν την εμφάνιση του συνδρόμου αυτού όπως, η σηψαιμία, το έμφραγμα του μυοκαρδίου, η παγκρεατίτιδα, η αιμορραγία από το γαστρεντερικό και η λήψη φαρμάκων (Munn, 1992).

3. Υπογλυκαιμία

Χαρακτηρίζεται από πτώση της γλυκόζης του αίματος. Συχνότερη στα ινσουλινοθεραπευόμενα άτομα. Μάλιστα η άσκηση μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο της

επαγόμενης από την ινσουλίνη υπογλυκαιμίας. Επίσης, ενοχοποιητικά αίτια για την πτώση της γλυκόζης αποτελούν η μη τήρηση της συνιστώμενης διαίτας καθώς και η αύξηση της δόσης ινσουλίνης ή των αντιδιαβητικών δισκίων.

Τα πρώτα προειδοποιητικά συμπτώματα της υπογλυκαιμίας είναι ο ιδρώτας, ο τρόμος, η πείνα, η ζάλη, η κεφαλαλγία και ο έντονος εκνευρισμός. Είναι ιδιαίτερα σημαντική η έγκαιρη αντιμετώπιση της υπογλυκαιμίας με τη λήψη ζάχαρης σε στερεή μορφή ή διαλυμένη σε νερό καθώς η υπογλυκαιμία μπορεί να προκαλέσει σπασμούς και σε ακραίες περιπτώσεις θάνατο (Moore, 2004).

2.1.3.2 ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ

Οι μακροχρόνιες επιπλοκές αποτελούν την μεγαλύτερη ανησυχία για τον ΣΔ καθώς αυτές είναι υπεύθυνες για την αυξημένη νοσηρότητα και θνητότητα που παρουσιάζει αυτή η ασθένεια. Πιο συγκεκριμένα, οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της χρόνιας υπεργλυκαιμίας στον ΣΔ διακρίνονται σε μικροαγγειακές και μακροαγγειακές επιπλοκές (Stratton et al., 2000).

Η μικροαγγειακή νόσος οδηγεί σε αμφιβληστροειδοπάθεια, διαβητική νεφρική ανεπάρκεια και διαβητική νευροπάθεια. Η μακροαγγειακή νόσος που σχετίζεται με τον ΣΔ προκαλεί αυξημένο κίνδυνο για έμφραγμα του μυοκαρδίου, αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια και ακρωτηριασμούς των κάτω άκρων (Stratton et al., 2000).

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι ο ΣΔ αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου και μπορεί να οδηγήσει σε ορισμένα συμπτώματα, όπως η εκτεταμένη κόπωση, η μυϊκή αδυναμία, αισθητηριακά προβλήματα, δύσπνοια, ξηροστομία, θολή όραση, απώλεια βάρους, λοιμώξεις, ψυχολογικά προβλήματα και κάποια συννοσηρότητα όπως είναι η δυσλιπιδαιμία και η υπέρταση (Henning, 2018)

Εκτός από το καρδιαγγειακό σύστημα ο ΣΔ επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό και την αναπνευστική λειτουργία. Μελέτες δείχνουν ότι η δύναμη των αναπνευστικών μυών είναι μειωμένη στον διαβητικό πληθυσμό, ο οποίος εμφανίζει περιοριστικό λειτουργικό πρότυπο σε σχέση με τους υγιείς (Fuso et al., 2015). Ακόμα κάποιοι άλλοι αναπνευστικοί δείκτες όπως η Βίαιης Ζωτικής Χωρητικότητας (FVC), ο βίαιος εκπνεόμενος όγκος σε 1 δευτερόλεπτο (FEV1) και η ικανότητα διάχυσης είναι

χαμηλότερα σε διαβητικούς ασθενείς από ότι σε υγιείς συνομήλικες (Fuso et al., 2015; Klein et al., 2010).

2.1.4 ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η διάγνωση του ΣΔ μπορεί να γίνει με βάση την τιμή της γλυκόζης πλάσματος νηστείας (FPG), με την τιμή της γλυκόζης πλάσματος 2 ώρες μετά την λήψη 75gr γλυκόζης (2-h PG) κατά την καμπύλη σακχάρου (εξέταση ανοχής στη γλυκόζη) (OGGT) και με τον δείκτη της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c), η οποία δείχνει το μέσο όρο των επιπέδων της γλυκόζης τους προηγούμενους 2-3 μήνες. Για να γίνει η διάγνωση θα πρέπει η γλυκόζη νηστείας να είναι μεγαλύτερη ή ίση με 126 mg/dl, η γλυκόζη πλάσματος 2ώρου μεγαλύτερη ή ίση με 200mg/dl και η HbA1c να είναι μεγαλύτερη ή ίση με 6.5% (ADA, 2011; Khan et al., 2019).

2.1.5 ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ 2 ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ

Η λειτουργική ικανότητα αποτελεί ένα σημαντικό προγνωστικό παράγοντα της καρδιαγγειακής νοσηρότητας και θνησιμότητας ειδικά σε ασθενείς με ΣΔ2 (Kokkinos et al., 2009). Οι έρευνες αναφέρουν ότι η λειτουργική ικανότητα, η οποία εκτιμάται από τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}), εμφανίζεται σημαντικά μειωμένη σε ασθενείς με ΣΔ2 (Roberts et al., 2018).

Οι Leite et al. (2009), διερεύνησαν την λειτουργική ικανότητα ατόμων που διέτρεχαν κίνδυνο εμφάνισης ΣΔ2 (με παρουσία ενός έως τριών παραγόντων κινδύνου : παχυσαρκία, υπέρταση, δυσλιπιδαιμία), αλλά χωρίς την εμφάνιση του συνδρόμου αντίστασης στην ινσουλίνη και παρατήρησαν σε αυτά μειωμένη λειτουργική ικανότητα. Συγκεκριμένα τα άτομα με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ΣΔ2 εμφάνισαν 15% χαμηλότερη VO_{2max} σε σχέση με τα άτομα χωρίς κίνδυνο (Leite et al., 2009).

Η παθοφυσιολογία της μειωμένης λειτουργικής ικανότητας σε ασθενείς με ΣΔ2 δεν είναι ακόμη ξεκάθαρη. Ωστόσο έχει αποδειχθεί ότι ασθενείς με ΣΔ2 και μειωμένη λειτουργική ικανότητα εμφανίζουν και μειωμένη πνευμονική λειτουργία (Díez-Manglano & Asín Samper, 2021; Irfan et al., 2011; Klein et al., 2011). Κάποιοι πιθανοί μηχανισμοί για την μειωμένη λειτουργική ικανότητα σε ασθενείς με ΣΔ2 είναι οι αλλαγές στους σκελετικούς μυς, οι μικροαγγειακές αλλαγές, η ενδοθηλιακή δυσλειτουργία, η φλεγμονή και η δυσλειτουργία του μυοκαρδίου (Tadic et al., 2021).

Η εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης (6MWT) σχετίζεται με την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}), σε ασθενείς με ΣΔ2 και αποτελεί μια έγκυρη κλινική δοκιμασία αξιολόγησης της λειτουργικής ικανότητας σε αυτόν τον πληθυσμό (Nolen-Doerr et al., 2018). Έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε ασθενείς με ΣΔ2, διερεύνησε τη συσχέτιση της απόστασης της 6MWT και της μέγιστης φόρτισης άσκησης (κατά τη διάρκεια ενός stress test σε ηλεκτρικό διάδρομο), συσχετίζοντας παράλληλα και τον γλυκαιμικό έλεγχο. Τα αποτελέσματα της έδειξαν ότι η 6MWT είναι ένα τεστ υψηλής αναπαραγωγιμότητας και έχει σημαντική συσχέτιση με το μέγιστο σωματικό φόρτο εργασίας σε διαβητικούς ασθενείς, καθώς και με τιμές της HbA1c. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη αξιολόγηση της λειτουργικής τους ικανότητας σε αυτόν τον πληθυσμό (Ramírez Meléndez et al., 2019).

Σε αρκετές έρευνες έχει εφαρμοστεί η 6MWT, για την σύγκριση της λειτουργικής ικανότητας ανάμεσα σε ασθενείς με ΣΔ2 και υγιή πληθυσμό, με αποτέλεσμα να έχει παρατηρηθεί μειωμένη λειτουργική ικανότητα ανάμεσα σε ασθενείς με ΣΔ2 και σε υγιείς (Janevic et al., 2011; Latiri et al., 2012). Η 6MWT είναι μια πολύτιμη δοκιμασία που μπορεί να συμπληρώνει την αξιολόγηση της λειτουργικής ικανότητας σε ασθενείς με διαβήτη, ανεξαρτήτως τύπου. Σε έρευνα που αξιολόγησε την λειτουργική ικανότητα μέσω της 6MWT, οι διαβητικοί ασθενείς διάνυσαν κατά μέσο όρο 109 μέτρα λιγότερα σε σχέση με τους υγιείς, εμφανίζοντας μειωμένη αντοχή στη σωματική άσκηση. Έτσι αποδείχθηκε ότι, ο ΣΔ αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα μείωσης της λειτουργικής ικανότητας (Kuziemski et al., 2019).

Οι προηγούμενες ωστόσο έρευνες έρχονται σε αντίθεση με πρόσφατη έρευνα, στην οποία δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην λειτουργική ικανότητα ασθενών με ΣΔ2 και υγιών. Ωστόσο αυτό παρατηρήθηκε γιατί τόσο οι υγιείς όσο και οι ασθενείς με ΣΔ2 έκαναν πρόγραμμα άσκησης με συχνότητα δύο φορές την εβδομάδα. Αυτό το σημαντικό αποτέλεσμα αποδόθηκε στην τακτική άσκηση (Heberle et al., 2021).

2.1.6 ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ 2 ΚΑΙ ΜΥΪΚΗ ΔΥΝΑΜΗ

Η μέτρηση της μυϊκής δύναμης των σκελετικών μυών είναι ένα χρήσιμο εργαλείο στη διαχείριση ασθενών με ΣΔ2 (Hou et al., 2020). Αλλαγές στην ποιότητα του μυός επηρεάζουν και την απώλεια στη μυϊκή δύναμη. Ο ΣΔ2 έχει συσχετιστεί με μειωμένη μυϊκή δύναμη και μειωμένη μυϊκή μάζα τόσο στα άνω όσο και στα κάτω άκρα, με τους ασθενείς οι οποίοι έχουν μεγαλύτερη διάρκεια διαβήτη να εμφανίζουν αντίστοιχα και χαμηλότερα ποσοστά μυϊκής δύναμης (Park et al., 2006).

Έρευνες έχουν δείξει ότι ο ΣΔ2 σχετίζεται με χαμηλή μυϊκή δύναμη, ποιότητα των σκελετικών μυών καθώς και υπερβολική απώλεια της σκελετική μυϊκή μάζα κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένο κίνδυνο σωματικής αναπηρίας (Kim et al., 2014; Leenders et al., 2013).

Η μέτρηση της δύναμης της λαβής του χεριού (HGS) είναι μια εύκολη, οικονομική μέθοδος που έχει ισχυρή κλινική και προγνωστική αξία σε χρόνιες ασθένειες (Bohannon, 2015; Celis-Morales et al., 2018). Η HGS μπορεί να συσχετιστεί με τη μυϊκή δύναμη του άνω άκρου και τη συνολική δύναμη του σώματος. Τυχόν αλλαγές στην HGS είναι καλοί δείκτες τόσο για την ένταξη ασθενών σε πρόγραμμα αποκατάστασης όσο και της αποτελεσματικότητας ενός τέτοιου προγράμματος (Richards & Palmiter-Thomas, 1996).

Η HGS είναι μια απλή, οικονομική και αποδοτική μέθοδος για την αξιολόγηση της συνολικής δύναμης και ποιότητας των σκελετικών μυών. Έχει χρησιμοποιηθεί σε πολυάριθμες κλινικές μελέτες για την εξέταση της συσχέτισης μεταξύ των σκελετικών μυών και του ΣΔ2 και έχει παρατηρηθεί ότι άτομα με χαμηλή HGS διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο να αναπτύξουν ΣΔ2 (Karvonen-Gutierrez et al., 2018; Wang et al., 2019).

Ο ΣΔ2 αποτελεί ένα ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για μειωμένη HGS τόσο σε άνδρες όσο και σε γυναίκες. Οι άνδρες με ΣΔ2 εμφανίζουν 6 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο να έχουν χαμηλό HGS ενώ οι γυναίκες 3 φορές υψηλότερο κίνδυνο σε σχέση με άτομα χωρίς διαβήτη (Kaur et al., 2021). Σε πρόσφατη έρευνα παρατηρήθηκε ότι η μείωση της HGS κατά 1kg, συσχετίστηκε με 12% υψηλότερο κίνδυνο για γυναίκες με ΣΔ2 και 20% αντίστοιχα για άνδρες με ΣΔ2 (Boonpor et al., 2021).

Σε άλλη έρευνα παρατηρήθηκε αυξημένη μυϊκή αδυναμία των κάτω άκρων σε ασθενείς με ΣΔ2 σε σχέση με υγιείς της ίδιας ηλικίας (Andersen et al., 2004). Η μυϊκή

δυσλειτουργία των κάτω άκρων σε συνδυασμό με την μειωμένη κινητικότητα είναι συχνό φαινόμενο σε ασθενείς με ΣΔ2 και επηρεάζουν σημαντικά την λειτουργικότητα και την ανεξαρτησία τους (Bianchi & Volpato, 2016).

Σε έρευνα που αξιολόγησε την μέγιστη ισομετρική δύναμη στον τετρακέφαλο σε ασθενείς με ΣΔ2 και υγιείς παρατηρήθηκε ότι οι ασθενείς με ΣΔ2 εμφάνισαν 10% έως 20% χαμηλότερα ποσοστά δύναμης σε σχέση με υγιείς (Nomura et al., 2019). Σε αυτή την έρευνα οι ασθενείς με ΣΔ2 δεν είχαν διαβητική πολυνευροπάθεια, κάτι που είναι γνωστό ότι επιδεινώνει σημαντικά την μυϊκή λειτουργία των κάτω άκρων (Andersen et al., 2012).

Η λειτουργική δοκιμασία "30 δευτερόλεπτα έγερση από κάθισμα-όρθια θέση-κάθισμα" (30 Second Sit to Stand Test) (30CST) είναι μία λειτουργική δοκιμασία, η οποία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης αλλά και της αντοχής των κάτω άκρων. Χρησιμοποιείται κυρίως σε ασθενείς μεγαλύτερης ηλικίας και παρέχει έναν αρκετά αξιόπιστο και έγκυρο δείκτη (Jones et al., 1999). Επιπλέον είναι αξιόπιστο εργαλείο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς με ΣΔ2 στην κλινική πράξη αλλά και σε έρευνες (Alfonso-Rosa et al., 2014).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 984 συμμετέχοντες με ΣΔ2 έγινε συσχέτιση της HbA1c και της μυϊκής δύναμης, με τα αποτελέσματα να υποδηλώνουν μειωμένη μυϊκή δύναμη σε συμμετέχοντες με αυξημένα επίπεδα HbA1c (Kalyani et al., 2015). Υπάρχουν έρευνες που συσχετίζουν την χαμηλή μυϊκή δύναμη με τον ανεπαρκή γλυκαιμικό έλεγχο και την αντίσταση στην ινσουλίνη (Lawman et al., 2016; Peterson et al., 2014).

Ωστόσο υπάρχουν και κάποιες έρευνες οι οποίες δεν παρατήρησαν συσχέτιση ανάμεσα στην μυϊκή δύναμη και την HbA1c σε ασθενείς με ΣΔ2 (Chen et al., 2021; Giglio et al., 2018). Άλλοι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν αρνητικά την μυϊκή δύναμη είναι η γήρανση, ο αυξημένος δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ), η μεγάλη διάρκεια του ΣΔ και η χαμηλή φυσική δραστηριότητα (Adeniyi et al., 2010; Barrett et al., 2020; da Silva et al., 2019). Ακόμα βρέθηκε ότι η διαβητική πολυνευροπάθεια, η διαβητική νεφροπάθεια και η αύξηση δεικτών φλεγμονής επηρεάζουν αρνητικά την μυϊκή δύναμη ασθενών με ΣΔ2 (Chen et al., 2021; Fung et al., 2019).

2.1.7 ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ 2 ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Η Φυσική Δραστηριότητα (ΦΔ) ορίζεται ως «οποιαδήποτε σωματική κίνηση που παράγεται από τους σκελετικούς μύες που έχει ως αποτέλεσμα την ενεργειακή δαπάνη» (Caspersen et al., 1985). Η ΦΔ μπορεί να ταξινομηθεί είτε ως δομημένη είτε ως τυχαία. Δομημένη ΦΔ χαρακτηρίζεται ή άσκηση, η οποία είναι μια σκόπιμη δραστηριότητα με σκοπό την προώθηση της υγείας και της φυσικής κατάστασης.

Η τυχαία ΦΔ δεν προγραμματίζεται και συνήθως είναι αποτέλεσμα καθημερινών δραστηριοτήτων στην εργασία, στο σπίτι ή κατά τη μεταφορά (Caspersen et al., 1985). Η έλλειψη της φυσικής δραστηριότητας (ΦΔ) αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για την ανάπτυξη του ΣΔ2 (Venables & Jeukendrup, 2009).

Η τακτική συμμετοχή σε ΦΔ μέτριας έντασης μειώνει το ρίσκο ανάπτυξης της νόσου κατά 30% σε σύγκριση με έναν πιο καθιστικό τρόπο ζωής (Jeon et al., 2007). Η αύξηση των επιπέδων της ΦΔ οδηγεί σε μείωση των καρδιαγγειακών κινδύνων και της επίπτωσης του ΣΔ2. Σύμφωνα με έρευνα η αύξηση της ΦΔ κατά 11,25 MET h/εβδομάδα, για ένα ανενεργό άτομο σχετίζεται με μείωση του κινδύνου για καρδιαγγειακή θνησιμότητα κατά 23% και της επίπτωσης του ΣΔ2 κατά 26%, ανεξάρτητα από το σωματικό βάρος (Wahid et al., 2016).

Ακόμα σε ασθενείς με ΣΔ2 ο γλυκαιμικός έλεγχος, ο οποίος είναι η ικανότητα διατήρησης επίπεδα γλυκόζης στο αίμα εντός του φυσιολογικού εύρους, υποβοηθούνται από την αύξηση της ΦΔ. Τα αποτελέσματά πρόσφατης έρευνας έδειξαν ότι οι ασθενείς με ΣΔ2, με χαμηλότερα ημερήσια βήματα μακροπρόθεσμα, έτειναν να έχουν κακό γλυκαιμικό έλεγχο. Το εύρημα αυτό δείχνει ότι η αυξημένη ΦΔ σχετίζεται με βελτίωση του γλυκαιμικού ελέγχου σε ασθενείς με ΣΔ2 και είναι μέγιστης σημασία η διατήρηση μεγάλου αριθμού καθημερινών βημάτων μακροπρόθεσμα για να επιτευχθεί καλύτερος γλυκαιμικός έλεγχος σε ασθενείς με ΣΔ2 (Masuda et al., 2021).

Εκτός της βελτίωσης του γλυκαιμικού δείκτη, η ΦΔ έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την ποιότητα ζωής, το άγχος και την κατάθλιψη (Kandola et al., 2019; Kandola et al., 2018; Pucci et al., 2012). Τα άτομα με διάγνωση ΣΔ2 εμφανίζουν χαμηλότερα επίπεδα ΦΔ σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό (Morrato et al., 2007) και η αύξηση της ΦΔ είναι ικανή να μειώσει ή να καθυστερήσει την έναρξη επιπλοκών όπως είναι το μειωμένο

προσδόκιμο ζωής, οι μικροαγγειακές και οι μακροαγγειακές επιπλοκές αλλά και η νοσηρότητα (Healy et al., 2008).

Η ΦΔ μπορεί να αξιολογηθεί με υποκειμενικό ή αντικειμενικό τρόπο. Η αντικειμενική αξιολόγηση περιλαμβάνει όλες τις φορητές συσκευές που μετρούν απευθείας ένα ή περισσότερα βιοσήματα, όπως η επιτάχυνση, ο καρδιακός ρυθμός ή κάποιον άλλο δείκτη σωματικής δραστηριότητας ή ενεργειακής δαπάνης.

Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελούν τα βηματόμετρα, τα οποία είναι μικρές συσκευές με μηχανισμό ελατηρίου που έχουν αισθητήρα κίνησης και καταγράφουν κινήσεις στον κάθετο άξονα. Χρησιμοποιούνται για την καταγραφή βημάτων και της καθημερινής συμπεριφοράς στο περπάτημα (Vanhees et al., 2005). Τα επιταχυνσιόμετρα είναι μικρές συσκευές με αισθητήρες που παρέχουν πληροφορίες για την επιτάχυνση του σώματος κατά τη διάρκεια της κίνησης και έχουν το πλεονέκτημα ότι καταγράφουν τη συχνότητα, τη διάρκεια και την ένταση της σωματικής κίνησης με χρονική σήμανση. Η επιτάχυνση μπορεί να μετρηθεί σε τρεις άξονες (Chen & Bassett, 2005).

Η υποκειμενική αξιολόγηση περιλαμβάνει τα ερωτηματολόγια και άλλες μεθόδους καταγραφής όπως είναι τα ημερολόγια ΦΔ. Ένα ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιείται ευρέως είναι το International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) το οποίο έχει διαμορφωθεί ειδικά για άτομα μεγαλύτερης ηλικίας, τα οποία συνήθως κάνουν μέτριας έντασης ΦΔ.

Σε αρκετές έρευνες έχει αξιολογηθεί η ΦΔ ασθενών με ΣΔ2 μέσω της χρήσης του IPAQ (Lima et al., 2020; Nolan et al., 2016). Σε πρόσφατη μελέτη που αξιολογήθηκε η ΦΔ σε ασθενείς με ΣΔ2 μέσω του IPAQ παρατηρήθηκε ότι το 52.3% των ενηλίκων με ΣΔ2 εμφάνισε χαμηλό επίπεδο ΦΔ (<600 METs.min/wk). Τα κύρια εμπόδια που αναφέρθηκαν σχετίζονταν με το προσωπικό κίνητρο (Martin et al., 2021).

2.1.8 ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ 2 ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ

Η σχετιζόμενη με την υγεία ποιότητα ζωής (HRQoL) είναι μια πολυδιάστατη έννοια που περιλαμβάνει τις επιμέρους έννοιες της σωματικής υγείας, της κοινωνικής ζωής, της ψυχικής υγείας, τον πόνο και γενικές αντιλήψεις. Η HRQoL υπολογίζεται με τη χρήση ερωτηματολογίων τα οποία εστιάζονται στο γενικό επίπεδο υγείας του ατόμου ή στις επιπτώσεις συγκεκριμένων ασθενειών στην ποιότητα ζωής του ασθενούς (Theofilou et al., 2013).

Η ποιότητα ζωής των ασθενών με ΣΔ2 είναι χειρότερη σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό (Pozzo et al., 2016). Κάποιοι από τους παράγοντες που σχετίζονται αρνητικά με την HRQoL ασθενών με ΣΔ2 είναι η HbA1c, ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ), η αρτηριακή πίεση (ΑΠ), τα υψηλά επίπεδα λιπιδίων στο αίμα και το κάπνισμα (Kiadaliri et al., 2013).

Επιπλέον οι γυναίκες και οι ηλικιωμένοι είχαν χαμηλότερη βαθμολογία HRQoL σε σχέση με τους άνδρες και η κοινωνικοοικονομική και οικογενειακή κατάσταση συσχετίστηκε θετικά με την HRQoL (Coffey et al., 2002). Τα υψηλότερα επίπεδα της HbA1c συσχετίζονται με χαμηλότερες βαθμολογίες ποιότητας ζωής και ασθενείς με επιπλοκές του διαβήτη παρουσιάζουν χειρότερη ποιότητα ζωής από τους ασθενείς χωρίς επιπλοκές (Al Hayek et al., 2014; Cong et al., 2012; Daher et al., 2015).

Επιπλέον σε πρόσφατη έρευνα παρατηρήθηκε ότι ο ΣΔ αυξάνει τον κίνδυνο ανάπτυξης κατάθλιψης κατά περίπου 25%, αλλά και η κατάθλιψη μπορεί να αυξάνει τον κίνδυνο ανάπτυξης ΣΔ2 κατά 40-60% (Nouwen et al., 2019).

2.1.9 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στον ΣΔ2, στόχος της θεραπείας είναι η πρόληψη, η καθυστέρηση εμφάνισης, αλλά και η αποτελεσματική διαχείριση των επιβαρυντικών για τη ζωή των ασθενών επιπλοκών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσα από την προσαρμογή του τρόπου ζωής, της λήψης φαρμακευτικής αγωγής και της παρακολούθησης της γλυκόζης στο αίμα (Salas-Salvadó et al., 2019).

Η διατήρηση του επιπέδου της γλυκόζης σε φυσιολογικά επίπεδα με τη χρήση κατάλληλης φαρμακευτικής αγωγής (υπογλυκαιμικά δισκία και ινσουλίνη) και η τακτική άσκηση με την δίαιτα θεωρούνται απαραίτητα στοιχεία στη μακροχρόνια θεραπεία της νόσου (Moghissi et al., 2009).

Σημαντικό κομμάτι για την αντιμετώπιση τη νόσου αποτελεί και η αυτό-διαχείριση ή αυτό-φροντίδα της νόσου από τον ίδιο τον ασθενή. Ο όρος αυτός αναφέρεται σε όλες εκείνες τις ενέργειες που πρέπει να αναλάβουν οι ασθενείς με διαβήτη σε καθημερινή βάση για την διαχείριση της νόσου και την επίτευξη των στόχων του θεραπευτικού σχήματος. Εκτός από την παρακολούθηση της γλυκόζης στο αίμα και την λήψη της φαρμακευτικής αγωγής, οι ενέργειες αυτές περιλαμβάνουν την άσκηση και την τήρηση συγκεκριμένης διατροφής (Choudhary et al., 2017).

Ο ΣΔ2 έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να αντιμετωπιστεί με επιτυχία, με αλλαγές στον τρόπο ζωής, που περιλαμβάνουν την υιοθέτηση υγιεινής διατροφής και της αύξησης της ΦΔ. Η διατροφή και η άσκηση λειτουργούν συνδυαστικά για τον έλεγχο της συγκέντρωσης της γλυκόζης στο αίμα, βελτιώνοντας την ευαισθησία των ιστών στην ινσουλίνη και μειώνοντας τον λιπώδη ιστό (Lean et al., 2018).

2.1.10 ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΟΝ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Η συνταγογράφηση της άσκησης μπορεί να θεωρηθεί ως φάρμακο που έχει ένα ευρύ φάσμα δράσης. Εκτός της βελτίωσης του γλυκαιμικού ελέγχου προκαλεί ταυτόχρονα μια σειρά ευεργετικών επιδράσεων σε πολλούς ιστούς, συστήματα σώματος και ψυχολογικές καταστάσεις, προς όφελος της υγείας και της ποιότητας ζωής των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη (Sgrò et al., 2021).

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι αρκετές μελέτες δείχνουν στατιστικά σημαντικότερα αποτελέσματα (στη μείωση της HbA1c και της FBG) σε πρόγραμμα επιβλεπόμενης εξατομικευμένης αερόβιας άσκησης σε σχέση με τα προγράμματα χωρίς επίβλεψη ειδικού (Alam et al., 2004). Η άσκηση έχει αποδειχθεί ότι έχει κλινικά οφέλη, όπως βελτιωμένη ευαισθησία στην ινσουλίνη, μείωση της HbA1c και αύξηση της VO_{2max} που είναι σίγουρα προληπτικά έναντι του ΣΔ (Amanat et al., 2020).

Εκτός από βελτιώσεις στον γλυκαιμικό έλεγχο και την αερόβια ικανότητα η άσκηση βελτιώνει σημαντικά την μυϊκή δύναμη, τη σύσταση του σώματος και την ενδοθηλιακή λειτουργία (Gutch et al., 2015). Συγκεκριμένα, σε μια μετα-ανάλυση που περιλάμβανε 266 ενήλικες με ΣΔ2, παρουσίασαν αξιοσημείωτες βελτιώσεις στην HbA1c και στην καρδιοαναπνευστική ικανότητα, μετά από προγράμματα τακτικής άσκησης (Boulé et al., 2003). Οι μελέτες δείχνουν ότι η άσκηση μπορεί να βελτιώσει τον γλυκαιμικό έλεγχο (χαμηλότερο επίπεδο HbA1C κατά 0,66%), με ή χωρίς σημαντική μείωση του σωματικού βάρους.

Επιπλέον μέσα από ένα πρόγραμμα άσκησης μπορεί να επιτευχθεί απώλεια ή διατήρηση του βάρους, ψυχολογική ευημερία και μείωση περαστικών κατάθλιψης (Marín-Reñalver et al., 2016). Η άσκηση βελτιώνει τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα, μειώνοντας την αντίσταση στην ινσουλίνη και αυξάνοντας την έκκριση ινσουλίνης αλλά αρκετά σημαντικό είναι ότι μειώνει και τον καρδιαγγειακό κίνδυνο σε ασθενείς με ΣΔ2. Ωστόσο η θετική επίδραση της άσκησης που συσχετίζεται άμεσα με την

φυσική κατάσταση που αποκτήθηκε, διαρκεί μόνο εφόσον διατηρείται το επίπεδο φυσικής κατάστασης (Francesconi et al., 2019).

Η σύσταση για αύξηση της ΦΔ είναι έντονη και βασίζεται σε μελέτες με βραχυπρόθεσμες παρεμβάσεις που δείχνουν βελτίωση στον μεταβολισμό της γλυκόζης, μετά από αύξηση της φυσικής δραστηριότητας. Σύμφωνα με έρευνα η αύξηση της ΦΔ μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο σε ασθενείς σε ΣΔ2 περίπου κατά 50% (Laaksonen et al., 2005).

Οι τρέχουσες κατευθυντήριες οδηγίες προτείνουν την κίνηση όσο πιο συχνά γίνεται ή τουλάχιστον την διακοπή του παρατεταμένου καθίσματος κάθε 30 λεπτά με ενδιάμεσες περιόδους κίνησης (Bull et al., 2020). Οι νεότερες κλινικές κατευθυντήριες οδηγίες από τον Αμερικάνικο Διαβητολογικό Σύλλογο (Draznin et al., 2022), συνιστούν 150 λεπτά/εβδομάδα μέτριας έως υψηλής έντασης αερόβια δραστηριότητα, η οποία μπορεί να καταναμηθεί σε τρεις ημέρες/εβδομάδα με όχι περισσότερες από δύο συνεχόμενες ημέρες χωρίς καμία δραστηριότητα. Επιπλέον μικρότερης διάρκειας (τουλάχιστον 75 λεπτά/εβδομάδα) έντονης έντασης ή διαλειμματικής άσκησης μπορεί να επαρκούν για ασθενείς μικρότερης ηλικίας και με καλύτερη φυσική κατάσταση.

Επιπλέον συνίσταται, δύο με τρεις συνεδρίες εβδομαδιαίως άσκηση με αντιστάσεις καταναμημένες όμως σε μη συνεχόμενες μέρες. Οι ασκήσεις ευλυγισίας και ισορροπίας θα μπορούσαν να ενταχθούν σε ένα πρόγραμμα άσκησης ασθενών με ΣΔ2, δύο με τρεις φορές την εβδομάδα ή περισσότερο, συνήθως και για προθέρμανση των μυών. Ακόμα κάποιες εναλλακτικές μορφές άσκησης όπως η γιόγκα και το tai-chi μπορούν να συμπεριληφθούν ανάλογα με τις προσωπικές προτιμήσεις των ασθενών για την αύξηση της ευελιξίας, της μυϊκής δύναμης και της ισορροπίας (Draznin et al., 2022).

Οι νεότερες κατευθυντήριες οδηγίες (2022) από την Αμερικανική Αθλητιατρική Εταιρεία (American College of Sports Medicine – ACSM) συστήνει αύξηση της ΦΔ μέσα από συνδυασμό ασκήσεων. Η άσκηση μπορεί να μετρηθεί με βάση το FITT (F-συχνότητα, I-ένταση, T-διάρκεια, T-τύπος άσκησης).

Για τον τύπο της αερόβιας άσκησης : περπάτημα, τζόκινγκ, ποδηλασία, κολύμπι, υδάτινες δραστηριότητες, κωπηλασία, χορός, διαλειμματική προπόνηση

Για την ένταση της αερόβιας άσκησης : μέτρια (40-59% του VO₂ Reserve (VO₂R ή της Heart Rate Reserve (HRR) , Rating of perceived exertion (RPE 11-13) έως υψηλή ένταση άσκησης 60-89% του VO₂R ή της HRR, RPE 14-17)

Για την διάρκεια της αερόβιας άσκησης: τουλάχιστον 150–300 λεπτά την εβδομάδα μέτριας έντασης δραστηριότητα ή 75–150 λεπτά υψηλής έντασης δραστηριότητας ή έναν ισοδύναμο συνδυασμός τους

Για τον τύπο της άσκησης με αντιστάσεις: ελεύθερα βάρη, μηχανήματα αντιστάσεων, ελαστικές ταινίες ή το ίδιο το σωματικό βάρος ως αντίσταση. Συνολικά 8–10 ασκήσεις που αφορούν τις κύριες μυϊκές ομάδες

Για την ένταση της άσκησης με αντιστάσεις: μέτρια 50-69% της 1 μέγιστης επανάληψης (1RM) έως υψηλή ένταση άσκησης 70-85% 1RM

Για την διάρκεια της άσκησης με αντιστάσεις: 1 έως 3 σετ που περιλαμβάνουν 10–15 επαναλήψεις το κάθε σετ

Για τον τύπο της άσκησης ευλυγισίας και ισορροπίας: στατικές, δυναμικές ή διατάσεις PNF, ασκήσεις ισορροπίας όπως γιόγκα και tai-chi οι οποίες αυξάνουν το εύρος κίνησης

Για την ένταση της άσκησης ευλυγισίας και ισορροπίας : διάταση σε σημείο ελαφριάς ενόχλησης

Για την διάρκεια της άσκησης ευλυγισίας και ισορροπίας : 10 έως 30 δευτερόλεπτα ανά ομάδα διάτασης (στατική ή δυναμική), 2 έως 4 επαναλήψεις για την κάθε μυϊκή ομάδα (Kanaley et al., 2022). (Πίνακας 2.1)

Πίνακας 2.1. Σύσταση Άσκησης σε ασθενείς με ΣΔ2

	Αερόβια Άσκηση	Άσκηση Αντίστασης	Ασκήσεις Ευλυγισίας
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (Frequency)	3-7 ημέρες/εβδομάδα	Τουλάχιστον 2μη διαδοχικές ημέρες/εβδομάδα, αλλά κατά προτίμηση 3	≥ 2-3 ημέρες/εβδομάδα
ΕΝΤΑΣΗ (Intensity)	Μέτρια (40-59% του (VO ₂ R ή (HRR) (RPE 11-13) έως Υψηλή ένταση άσκησης 60- 89% του VO ₂ R ή της HRR, RPE 14-17	50-69% 1RMέως υψηλή ένταση άσκησης 70-85% 1RM	Διάταση μέχρι του σημείου ανελαστικότητας, ή ήπιας ενόχλησης του μυός
ΔΙΑΡΚΕΙΑ (Time)	150–300 λεπτά την εβδομάδα μέτριας έντασης δραστηριότητα ή 75–150 λεπτά υψηλής έντασης δραστηριότητας ή έναν ισοδύναμο συνδυασμός τους	1 έως 3 σετ που περιλαμβάνουν 10– 15 επαναλήψεις το κάθε σετ	10 έως 30 δευτερόλεπτα ανά ομάδα διάτασης (στατική ή δυναμική), 2 έως 4 επαναλήψεις για την κάθε μυϊκή ομάδα
ΕΙΔΟΣ (Type)	Παρατεταμένες, ρυθμικές δραστηριότητες που επιστρατεύουν μεγάλες μυϊκές ομάδες (π.χ., περπάτημα, ποδηλασία, κολύμβηση)	Όργανα αντιστάσεων, βάρος του σώματος, ελεύθερα βάρη	Στατικές, δυναμικές ή διατάσεις PNF, ασκήσεις ισοροπίας όπως γιόγκα και tai- chi οι οποίες αυξάνουν το εύρος κίνησης

VO₂R: Πρόσληψη οξυγόνου, HRR: καρδιακή συχνότητα εφεδρείας RPE: κλίμακα κόπωσης 1RM: 1 μέγιστη επανάληψη

2.1.10.1 ΑΕΡΟΒΙΑ ΑΣΚΗΣΗ

Τα προγράμματα αερόβιας άσκησης αυξάνουν την καρδιοαναπνευστική ικανότητα και βελτιώνουν τον έλεγχο της γλυκόζης στο αίμα και τα επίπεδα της HbA1c σε ασθενείς με ΣΔ2 (Cai et al., 2017). Η αερόβια άσκηση ενισχύει τη δράση της ινσουλίνης μέσω βραχυπρόθεσμων επιδράσεων, κυρίως μέσω της ινσουλινοεξαρτώμενης μεταφοράς γλυκόζης.

Σε μια ανασκόπηση και μετά-ανάλυση επιβεβαιώθηκε ότι η αερόβια άσκηση διάρκειας μεγαλύτερης από 150 λεπτά την εβδομάδα οδηγεί σε μείωση της HbA1c κατά 0,89% σε σχέση με την αερόβια άσκηση διάρκειας μικρότερης από 150 λεπτά εβδομαδιαίως, η οποία οδηγεί σε μικρότερη μείωση της HbA1c δηλαδή 0,36% (Umpierre et al., 2011). Σε άλλη έρευνα παρατηρήθηκε ότι η μέτριας έντασης συνεχόμενη αερόβια άσκηση μετά το κυρίως γεύμα της ημέρας (1-3 ώρες) είναι ασφαλής, και αποτελεσματική για τη μείωση της γλυκόζης στο αίμα και την αύξηση της ενεργειακής δαπάνης (Borror et al., 2018).

Μέσω έρευνας παρατηρήθηκε ότι επτά ημέρες έντονης αερόβιας άσκησης σε ενήλικες με ΣΔ2 είχε ως αποτέλεσμα βελτιωμένο γλυκαιμικό έλεγχο, χωρίς καμία επίδραση ωστόσο στο σωματικό βάρος (Kirwan et al., 2009). Αν και τα μεταβολικά οφέλη της άσκησης είναι εντυπωσιακά, τα αποτελέσματα είναι μικρής διάρκειας και αρχίζουν να εξασθενούν μέσα σε 48 έως 96 ώρες (Boulé et al., 2005). Επομένως, απαιτείται ένα συνεχές πρόγραμμα άσκησης για την επίτευξη των μεταβολικών βελτιώσεων μακροπρόθεσμα. Σε μία πρόσφατη ανασκόπηση και μετά-ανάλυση παρατηρήθηκε ότι η αερόβια άσκηση ήταν αποτελεσματικότερη σε σχέση με την άσκηση με αντίστασης αλλά και τον συνδυασμό τους στη μείωση του υποδόριου κοιλιακού λιπώδη ιστού (Yarizadeh et al., 2021)

2.1.10.2 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ

Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι οι ασκήσεις αντίστασης μπορεί βελτιώσουν τη μυϊκή δύναμη, την μυϊκή μάζα, την οστική πυκνότητα, την αρτηριακή πίεση, το προφίλ των λιπιδίων, την καρδιαγγειακή υγεία, την ευαισθησία στην ινσουλίνη και τον έλεγχο της γλυκόζης στο αίμα (Colberg et al., 2016; Gordon et al., 2009).

Το σημαντικό πλεονέκτημα της άσκησης με αντιστάσεις είναι η διατήρηση της οστικής πυκνότητας, η αύξηση της μυϊκής δύναμης και η πρόληψη της οστεοπόρωσης (Wood

& O'Neill, 2012). Η πρόωμη ένταξη ασκήσεων με αντίσταση σε ασθενείς με ΣΔ2 μπορεί να μειώσει τις ανεπιθύμητες ενέργειες του ΣΔ καθώς συμβάλει στην πρόληψη της οστεοπόρωσης και της σαρκοπενίας, προάγοντας έτσι την ποιότητα ζωής και την επιβίωση των ηλικιωμένων (Wang et al., 2019).

Για την βελτίωση του γλυκαιμικό ελέγχου προτείνεται καλύτερα η άσκηση με αντιστάσεις να εφαρμόζεται σε ασθενείς με χαμηλότερο ΔΜΣ ή μικρότερης διάρκειας διαβήτη, καθώς παρατηρήθηκε ότι παχύσαρκοι ασθενείς ή ασθενείς με διαβήτη μεγάλης διάρκειας είχαν χαμηλή ανταπόκριση στην μείωση των επιπέδων της HbA1c μετά από πρόγραμμα ασκήσεων αντίστασης (Ishiguro et al., 2016).

Σε πρόσφατη κλινική μελέτη παρατηρήθηκε ότι τόσο ο συνδυασμός της μετφορμίνης με ασκήσεις αντίστασης όσο και η αερόβια άσκηση σε συνδυασμό με την μετφορμίνη είναι αποτελεσματικές στη θεραπεία του ΣΔ2. Ωστόσο μετά από εφαρμογή προγράμματος άσκησης η ομάδα με το πρόγραμμα ασκήσεων αντίστασης βελτίωσε περισσότερο την αντίσταση της ινσουλίνης, την γλυκόζη νηστείας, την HbA1c και την VO_{2max} σε σχέση με την ομάδα που εφαρμόστηκε πρόγραμμα αερόβιας άσκησης (Abdelbasset, 2021).

Ορισμένες μελέτες έχουν επίσης δείξει πως η άσκηση με αντιστάσεις είναι αποτελεσματικές στη μείωση του κοιλιακού λίπους σε ασθενείς με ΣΔ2, ακόμη και χωρίς απώλεια βάρους (Ibáñez et al., 2010). Στη μελέτη των Honkola et al. (1997), 5 μήνες αυξανόμενης άσκησης με αντιστάσεις σε κυκλικό πρόγραμμα ήταν ικανοί να μειώσουν σημαντικά την LDL χοληστερόλη αλλά και τα τριγλυκερίδια νηστείας.

Σχετικά με την ποιότητα ζωής παρατηρήθηκε σε έρευνα ότι η ομάδα της άσκησης με αντιστάσεις βελτίωσε στατιστικά σημαντικά την ψυχική υγεία και την ζωτικότητα σε σύγκριση με την ομάδα της αερόβιας άσκησης (Sigal et al., 2007).

2.1.10.3. ΣΥΝΔΙΑΣΜΟΣ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΗΣ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ

Αξίζει να αναφερθεί ότι ο συνδυασμός της αερόβιας άσκησης με ασκήσεις αντίστασης έδειξε μεγαλύτερη μείωση της HbA1c από ότι μόνο η αερόβια άσκηση ή μόνο οι ασκήσεις αντίστασης (Colberg et al., 2010; Rydén et al., 2013).

Παρόμοια ήταν και τα αποτελέσματα δύο άλλων ερευνών, με τους συγγραφείς να συστήνουν σε ασθενείς με ΣΔ2 οι οποίοι επιθυμούν να βελτιώσουν την HbA1c τους

μέσω της διαχείρισης του τρόπου ζωής να συμμετάσχουν σε συνδυασμένη άσκηση, καθώς αυτή ήταν αποτελεσματικότερη στην μείωση της HbA1c σε σχέση με την αερόβια και την άσκηση με αντιστάσεις χωριστά (Pan et al., 2018; Sigal et al., 2007).

Η συνδυασμένη άσκηση έδειξε μεγαλύτερη βελτίωση στην HbA1c από ό,τι η αερόβια άσκηση και η άσκηση με αντιστάσεις ξεχωριστά. Όσον αφορά την απώλεια βάρους, δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της συνδυασμένης άσκησης, της αερόβιας και της άσκησης με αντιστάσεις (Pan et al., 2018).

Σε πρόσφατη έρευνα παρατηρήθηκε ότι ένα πρόγραμμα με συνδυασμό ασκήσεων για χρονικό διάστημα 6 μηνών, βελτίωσε τις γνωστικές λειτουργίες μειώνοντας την επίδραση των παραμέτρων του στρες και μείωσε το οξειδωτικό στρες σε νέους ασθενείς με διάγνωση ΣΔ2 μικρότερη του ενός έτους (Kour et al., 2022).

2.1.11 ΕΜΠΟΔΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ένας μεγάλος αριθμός ασθενών με ΣΔ2 δεν επωφελείται από τα πλεονεκτήματα των προγραμμάτων αποκατάστασης καθώς δεν μπορούν να συμμετάσχουν για διάφορους λόγους σε αυτά. Η αδυναμία συμμετοχής σε προγράμματα αποκατάστασης αυξάνουν τον κίνδυνο πιθανής επιδείνωσης των χρόνιων παθήσεων υγείας λόγω αυξημένων καθιστικών συμπεριφορών, μειωμένων επιπέδων φυσικής δραστηριότητας και μειωμένης ημερήσια δαπάνη ενέργειας (Chen et al., 2020).

Μερικοί ασθενείς αδυνατούν να συμμετέχουν λόγω κοινωνικό-δημογραφικών παραγόντων, άλλοι λόγω της μεγάλης απόστασης ή εργασιακών συνθηκών. Αυτό αποτελεί σημαντικό πρόβλημα διότι η αποτελεσματική διαχείριση του διαβήτη, απαιτεί από τους ασθενείς μακροχρόνια προσήλωση και συμμόρφωση στην άσκηση. Επιπλέον η πλειοψηφία των ασθενών με ΣΔ δεν έχει πρόσβαση στην εποπτευόμενη άσκηση, διότι εκτός από εκπαιδευμένο προσωπικό απαιτεί, συνήθως και συγκεκριμένες εγκαταστάσεις και είναι ακριβότερο από την άσκηση χωρίς επιτήρηση. Η ευρεία χρήση εφαρμογών τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια μπορεί να διευκολύνει την αντικειμενική παρακολούθηση της άσκησης (Li et al., 2021).

Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι κατά τη διάρκεια της πανδημίας της νόσου του κορονοϊού (COVID-19) αρκετές από τις δραστηριότητες υγειονομικής περίθαλψης ασθενών έχουν ακυρωθεί ή αναβληθεί εξαιτίας της καραντίνας (De Rosa et al., 2020). Η πανδημία COVID-19 οδήγησε στο κλείσιμο πολλών κέντρων καρδιακής

αποκατάστασης στην Ευρώπη, με αποτέλεσμα πολλοί ασθενείς να μην μπορούν να συμμετάσχουν σε προγράμματα άσκησης κι επομένως να μην μπορούν να επωφεληθούν από αυτά (Scherrenberg et al., 2020).

Σημαντική λύση στο πρόβλημα της συμμόρφωσης των ασθενών μπορεί να αποτελέσει η τηλεαποκατάσταση, η οποία χρησιμοποιεί την εξέλιξη της τεχνολογίας προς όφελος των ασθενών. Αυτό ενισχύει περισσότερο την ανάγκη για δημιουργία κλινικών μελετών τηλεαποκατάστασης σε ασθενείς με ΣΔ2. Η τηλεαποκατάσταση φαίνεται να αντιπροσωπεύει την πιο προσιτή και αποτελεσματική παρέμβαση για τη διατήρηση και ενίσχυση της υγείας και της ευεξίας. Ακόμη, οι υπηρεσίες αποκατάστασης μέσω τηλεπικοινωνιών προσφέρουν μειωμένο κόστος ταξιδιού και δυνατότητα συμμετοχής με μεγαλύτερη συχνότητα στις συνεδρίες από το να επισκεφτεί ο ασθενής έναν χώρο υγειονομικής περίθαλψης. Κατά συνέπεια είναι ζωτικής σημασίας να αναπτυχθούν και να εφαρμοστούν χρονικά και οικονομικά αποδοτικότερες παρεμβάσεις σωματικής δραστηριότητας για την προώθηση ασθενών σε διαβητικό πληθυσμό (Kairy et al., 2009).

2.2 ΤΗΛΕΥΓΕΙΑ

Η τηλευγεία είναι ένας ευρύτερος όρος που περιλαμβάνει διαφορετικές έννοιες, όπως τηλεϊατρική, ψηφιακή υγεία, τηλεαποκατάσταση (Greenhalgh et al., 2017) και τα τελευταία χρόνια τηλε-αξιολόγηση. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), ο όρος «τηλευγεία», αναφέρεται «στη χρήση των τηλεπικοινωνιών και της εικονικής τεχνολογίας για την παροχή υγειονομικής περίθαλψης εκτός των εγκαταστάσεων υγειονομικής περίθαλψης».

Οι τηλευγειονομικές τεχνολογίες χωρίζονται σε 2 μεγάλες κατηγορίες :

Ασύγχρονη τηλευγεία

Οι πληροφορίες μπορεί να καταγράφονται και να μεταφέρονται αλλά και να αποθηκευτούν. Σε αυτή την κατηγορία υπάρχει μια χρονική καθυστέρηση μεταξύ της αποστολής ενός μηνύματος από τον ασθενή στον θεραπευτή ή το αντίθετο. Μπορεί να γίνει παρακολούθηση και ανατροφοδότηση μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, Internet, κινητού τηλεφώνου, αυτοματοποιημένων συστημάτων μηνυμάτων ή άλλου εξοπλισμού χωρίς επαφή πρόσωπο με πρόσωπο (Verhoeven et al., 2010). Η νεότερη τεχνολογία, όπως η εικονική πραγματικότητα ή χρήση φορητών συσκευών "wearable

technology" χρησιμοποιούν την τεχνολογία για την μετάδοση δεδομένων στον θεραπευτή (Gogia, 2020)

Σύγχρονη τηλευγεία ή τηλευγεία σε πραγματικό χρόνο

Οι πληροφορίες που παρέχονται από ένα μέρος λαμβάνονται σχεδόν ακαριαία από το δεύτερο μέρος (μέσω οπτικοακουστικών μέσων). Η τηλεδιάσκεψη μεταξύ του ασθενή και του παρόχου υγειονομικής περίθαλψης είναι το κύριο παράδειγμα καθώς υπάρχει ζωντανή αλληλεπίδραση. Περιλαμβάνει επαφή σε πραγματικό χρόνο, με πρόσωπο με πρόσωπο (εικόνα και φωνή), μέσω εξοπλισμού τηλεδιάσκεψης όπως είναι η τηλεόραση, η κάμερα και η ψηφιακή φωτογραφική μηχανή. Επιπλέον δίνει την δυνατότητα για να σύνδεση των παρόχων υγείας ομάδα ασθενών ταυτόχρονα (Kern, 2006).

Ο βασικός στόχος ενός προγράμματος τηλευγείας είναι να ενθαρρύνει ασθενείς με χρόνια νοσήματα να υιοθετήσουν μια προληπτική συμπεριφορά, να παρακολουθούν την υγεία τους και να λαμβάνουν ιατρική επίβλεψη οποιαδήποτε χρονική στιγμή, ενισχύοντας έτσι την υγειονομική περίθαλψη των ασθενών (Lee et al., 2014).

Σύμφωνα με την American Telemedicine Association (ATA), η τηλευγεία παρέχει ορισμένα οφέλη, όπως βελτιωμένη πρόσβαση στις υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης, ενισχυμένη ποιότητα της διαχείρισης υγείας και φροντίδας αλλά και πιθανή αποτελεσματικότητα στο κόστος και στο χρόνο παρέμβασης.

Επιπλέον η τηλευγεία είναι αποτελεσματικότητα στη μείωση εμποδίων που αποδίδονται στον δομικό ρατσισμό που είναι η βασική αιτία των φυλετικών ανισοτήτων στην υγειονομική περίθαλψη (Bailey et al., 2021). Μειώνει την ανάγκη για ταξίδι, την ανάγκη αποχώρησης από την εργασία για ραντεβού με γιατρό, τον χρόνο επίσκεψης σε έναν πάροχο υγείας, καθώς και την παροχή ευκολότερης πρόσβασης σε διερμηνείς για άτομα με περιορισμένα γλωσσική ικανότητα (Samuels-Kalow et al., 2021)

2.2.1 ΤΗΛΕΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

Η χρήση της τηλευγείας για την παροχή υψηλής ποιότητας φυσιοθεραπευτικής παρέμβασης είναι υποσχόμενη και αποτελεσματικότητα για τη βελτίωση της αποκατάστασης σε ασθενείς με ορθοπεδικές παθήσεις. Τα διαθέσιμα στοιχεία δείχνουν

ότι η τηλεαποκατάσταση είναι ίδια ή καλύτερη από τις συμβατικές μεθόδους αποκατάστασης για τη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της ΦΔ σε μυοσκελετικές παθήσεις (Seron et al., 2021).

Η τηλεαποκατάσταση μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα στο γόνατο (Schäfer et al., 2018), ολική αρθροπλαστική στο γόνατο (Jansson et al., 2020; Jiang et al., 2018), στο ισχίο (Jansson et al., 2020) και σε ασθενείς με άγνωστη αιτιολογία οσφυαλγία (Dario et al., 2017).

Σε κλινική μελέτη έγινε σύγκριση ενός προγράμματος τηλεαποκατάστασης στο σπίτι σε 35 ασθενείς με ολική αρθροπλαστική ισχίου σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (αποκατάσταση 35 ασθενών σε κλινική) και βρέθηκε ότι το πρόγραμμα της τηλεαποκατάστασης είχε ίδια οφέλη με την ομάδα ελέγχου για την μυϊκή δύναμη και την ισορροπία, με τους ασθενείς της ομάδας τηλεαποκατάστασης να είναι ικανοποιημένοι και να έχουν μεγαλύτερη συμμετοχή στην άσκηση σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (Nelson et al., 2020).

Στον τομέα των νευρολογικών βλαβών, η τηλεαποκατάσταση φαίνεται να συμβάλλει στην ισορροπία και στην αύξηση των επιπέδων σωματικής δραστηριότητας σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας (Di Tella et al., 2020; Khan et al., 2015). Ανάμεσα στην τηλεαποκατάσταση και στην κλασική φυσικοθεραπεία σε ασθενείς με εγκεφαλικό δεν παρατηρήθηκαν διαφορές ως προς την ισορροπία, τη λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής (Rintala et al., 2019; Tchero et al., 2018).

Η καρδιακή τηλεαποκατάσταση προσφέρει μια εναλλακτική και αποτελεσματική προσέγγιση για ασθενείς με στεφανιαία νόσο. Σε δύο έρευνες με ασθενείς με στεφανιαία νόσο τα αποτελέσματα για την ομάδα τηλεαποκατάστασης σε σύγκριση με την κλασική αποκατάσταση στην κλινική, βρέθηκε αποτελεσματικότερη ως προς την πρόληψη της θνησιμότητας από κάθε αιτία (Huang et al., 2015; Jin et al., 2019).

Σε ανασκοπήσεις και μετά-αναλύσεις δεν παρατηρήθηκε διαφορά ανάμεσα στην ομάδα τηλεαποκατάστασης και της κλασικής αποκατάστασης ως προς την βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας και της σχετιζόμενης με την υγεία ποιότητα ζωής (Hamilton et al., 2018; Huang et al., 2015). Ωστόσο σε συστηματική ανασκόπηση παρατηρήθηκε ότι στην ομάδα τηλεαποκατάστασης οι ασθενείς με στεφανιαία όσο εμφάνισαν καλύτερη βαθμολογία στην HRQoL σε σχέση με τους ασθενείς στη κλασική ομάδα αποκατάστασης (Brørs et al., 2019). Επιπλέον σε μία έρευνα σε ασθενείς με

καρδιακή ανεπάρκεια παρατηρήθηκε ότι η λειτουργική ικανότητα στην ομάδα της συμβατικής αποκατάστασης σε σύγκριση με την αρχική τιμή ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από ό,τι στην ομάδα τηλεαποκατάστασης (Piotrowicz et al., 2010).

Η πνευμονική τηλεαποκατάσταση φαίνεται να έχει παρόμοια αποτελέσματα με τη συμβατική αποκατάσταση όσον αφορά τη μείωση της δύσπνοιας σε ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (Χ.Α.Π) (Lundell et al., 2015).

Οι Holland et al. (2013) διερεύνησε την αποτελεσματικότητα ενός κατ' οίκον προγράμματος πνευμονικής αποκατάστασης όπου εφαρμόστηκε αερόβια άσκηση σε 8 ασθενείς με ήπια ΧΑΠ. Στην κλινική μελέτη δεν υπήρχε ομάδα ελέγχου. Στους 8 ασθενείς εγκαταστάθηκε εύκολα διαθέσιμος τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός για τη δυνατότητα πραγματοποίησης τηλεδιάσκεψης, μαζί με ένα στατικό ποδήλατο το οποίο ήταν συνδεδεμένο με ένα τάμπλετ, το οποίο διέθετε κάμερα και ένα παλμικό οξύμετρο. Όλοι οι συμμετέχοντες που ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα διάρκειας 8 εβδομάδων εμφάνισαν σημαντικές βελτιώσεις στην λειτουργική ικανότητα και την κλίμακα δύσπνοιας.

Οι Tsai et al. (2017), διεξήγαγαν μια κλινική μελέτη σε ασθενείς με ΧΑΠ για να προσδιορίσουν τα αποτελέσματα της επιβλεπόμενης τηλεαποκατάστασης στο σπίτι και διαπίστωσαν σημαντικές βελτιώσεις στην λειτουργική ικανότητα των ασθενών. Ωστόσο δε υπήρξε βελτίωση στην HRQoL (Tsai et al., 2017).

Σε άλλη κλινική μελέτη δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα της λειτουργικής ικανότητας, ανάμεσα στην ομάδα τηλεαποκατάστασης και την κλασική ομάδα αποκατάστασης. Οι δύο ομάδες βελτιώθηκαν το ίδιο, παρόλο που στην ομάδα τηλεαποκατάστασης υπήρχε μεγαλύτερη συμμετοχή στο πρόγραμμα (Hansen et al., 2020).

2.2.2 ΤΗΛΕΥΓΕΙΑ ΣΤΟ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ

Σε μία ανασκόπηση αναφέρθηκε ότι η τηλεϊατρική υπόσχεται να γίνει το νέο εργαλείο του 21^{ου} αιώνα για τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης σε ασθενείς με ΣΔ2. Μέσω της ανάπτυξης της τεχνολογίας θα καταστεί δυνατή η επικοινωνία ανάμεσα σε ασθενείς και ειδικούς, με σκοπό την βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών και τη μείωση του κόστους περίθαλψης. (Klonoff, 2009).

Η παγκόσμια ψηφιοποίηση οδηγεί σε νέες ψηφιακές προσεγγίσεις στη διαχείριση του διαβήτη, όπως οι παρεμβάσεις τηλευγείας (ADA, 2020). Οι περισσότερες μελέτες τηλε-υγείας που έχουν πραγματοποιηθεί σε ασθενείς με ΣΔ2 χρησιμοποίησαν πρακτικές τηλε-παρακολούθησης της γλυκόζης και την παροχή συμβουλών ή άλλων στρατηγικών για τη διαχείριση της νόσου. Ελάχιστες είναι αυτές οι οποίες έχουν εφαρμόσει άσκηση και μόνο μία είναι η έρευνα η οποία έχει εφαρμόσει επιβλεπόμενο πρόγραμμα άσκησης μέσω διαδικτύου. Στο τέλος της ενότητας στον Πίνακα 2.2 αναφέρονται οι έρευνες τηλευγείας όπου εφαρμόστηκε άσκηση και την βελτίωση σε διάφορες παραμέτρους ασθενών με ΣΔ2

Βελτίωση Γλυκοζυλιωμένης Αιμοσφαιρίνης

Η HbA1c είναι ένας σημαντικός δείκτης για τους ασθενείς με ΣΔ2, καθώς επηρεάζεται από τις τιμές σακχάρου όλου του 24ώρου των τελευταίων 3 μηνών. Έτσι η HbA1c χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της ρύθμισης του σάκχαρο. Όσο πιο κοντά στο φυσιολογικό ποσοστό είναι η HbA1c, τόσο πιο καλή είναι και η ρύθμιση του ΣΔ (Wang & Hng, 2021).

Σε μία κλινική μελέτη οι συμμετέχοντες που έλαβαν διαδικτυακή παρέμβαση για τον διαβήτη διάρκειας έξι μηνών βελτίωσαν την τιμή της HbA1c, τη συστολική αρτηριακή πίεση, το βάρος, την HDL και τα συνολικά επίπεδα χοληστερόλης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (Bond et al., 2007).

Οι παρεμβάσεις τηλεϊατρικής στις οποίες εφαρμόστηκε περισσότερη αλληλεπίδραση μεταξύ των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης και των ασθενών ή που ενσωμάτωναν εξατομικευμένη ανατροφοδότηση στη φροντίδα των ασθενών είναι πιο πιθανό να έχουν μεγαλύτερη βελτίωση στην HbA1c (Faruque et al., 2017).

Σε μία κλινική μελέτη διάρκειας 6 μηνών με follow up μετρήσεις, οι Wang et al. (2017), εξέτασαν την επίδραση μιας τηλε-παρέμβασης σε ασθενείς με ΣΔ2. Στην ομάδα τηλε-παραρέμβασης δόθηκε μετρητής γλυκόζης, το οποίο συνδεόταν μέσω καλωδίου (που δόθηκε δωρεάν σε κάθε ασθενή) με έναν υπολογιστή και μεταφέρονταν αυτόματα τα δεδομένα γλυκόζης του αίματος. Τα δεδομένα ανέβαιναν αυτόματα σε μία ιστοσελίδα στην οποία υπήρχαν με πληροφορίες σχετικά με τη διατροφή, την άσκηση, την αρτηριακή πίεση και ανθρωπομετρικά δεδομένα από τις αξιολογήσεις των ασθενών. Η ιατρική ομάδα είχε πρόσβαση στην ιστοσελίδα και κάθε δύο εβδομάδες ανέλυε τα δεδομένα των ασθενών, συμπεριλαμβανομένης της γλυκόζης στο αίμα, της πρόσληψης

και της κατανάλωσης θερμίδων. Επιπλέον παρείχε συμβουλές στον ασθενή, μέσω μηνυμάτων στην ιστοσελίδα ή μέσω τηλεφώνου για την προτροπή και επίβλεψη των ασθενών σχετικά με τη γλυκόζη και τη συμμόρφωση στη διαίτα και στην άσκηση.

Στην ομάδα ελέγχου, οι ασθενείς ενημερώθηκαν με κατευθυντήριες οδηγίες και πληροφορίες σχετικά με τη νόσο και τους δόθηκαν δωρεάν μετρητές γλυκόζης χωρίς να απαιτείται κάτι από αυτούς. Η μελέτη αυτή διεξήχθη για μια περίοδο έξι μηνών, κατά τη διάρκεια της οποίας και οι δύο ομάδες επισκέπτονταν τακτικά την κλινική κάθε τρεις μήνες για αξιολόγηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και στις δύο ομάδες βελτιώθηκε ο γλυκαιμικός έλεγχος. Ωστόσο η ομάδα τηλε-παρέμβασης ήταν αποτελεσματικότερη καθώς βελτιώθηκε σε μεγαλύτερο βαθμό η HbA1c, μειώθηκαν τα επίπεδα τριγλυκεριδίων και επίσης βελτιώθηκε η συμμόρφωση των ασθενών στις οδηγίες της ιατρικής ομάδας (Wang et al., 2017).

Σε μια κλινική μελέτη 8 εβδομάδων των Akinci et al. (2018), εφαρμόστηκε σε μία ομάδα ασθενών με ΣΔ2, πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι χωρίς επίβλεψη από φυσικοθεραπευτή (με ανατροφοδότηση μέσω βίντεο και καθοδήγηση από το φυσικοθεραπευτή μέσω μηνυμάτων), στην άλλη ομάδα ασθενών ένα πρόγραμμα επιβλεπόμενης άσκησης από φυσικοθεραπευτή σε κλινική και στην τρίτη ομάδα ασθενών δεν εφαρμόστηκε παρέμβαση. Μετά από οκτώ εβδομάδες παρέμβασης τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο ομάδες με άσκηση με ή χωρίς επίβλεψη πέτυχαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην HbA1c και στην FPG. Ανάμεσα στις δύο ομάδες άσκησης δεν υπήρχε διαφορά υποδεικνύοντας ότι η τηλε-παρέμβαση είναι ισάξια με την κλασική παρέμβαση σε κλινική (Akinci et al., 2018).

Σε μία άλλη κλινική μελέτη των von Storch et al. (2019), 115 ασθενείς με ΣΔ2 χωρίστηκαν σε ομάδα τηλε-παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου. Η ομάδα τηλε-παρέμβασης έλαβε έναν τάμπλετ, ένα μετρητή γλυκόζης και έναν βηματομετρητή. Επιπλέον λάμβαναν καθοδήγηση με βάση τις ατομικές τους ανάγκες για την αύξηση του κινήτρου και την καλύτερη αντιμετώπιση και αυτοδιαχείριση της νόσου. Στην ομάδα ελέγχου δεν εφαρμόστηκε παρέμβαση. Τα αποτελέσματα μετά από τρεις μήνες παρέμβασης έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση για την HbA1c στην ομάδα παρέμβασης. Επιπλέον η αλληλεπίδραση ανάμεσα στο χρόνο και τη θεραπεία για την τιμή της HbA1C ήταν σημαντική, $F(1, 104) = 17,26$, $P < 0,01$, $\eta^2 = 0,14$, με

σημαντικότερη κύρια επίδραση του χρόνου στην τιμή HbA1c $F(1, 104) = 11,2, P = 0,001, \eta^2 = 0,97$ (von Storch et al., 2019).

Η μοναδική κλινική μελέτη επιβλεπόμενης τηλεαποκατάστασης για ασθενείς με ΣΔ2 πραγματοποιήθηκε το 2019 και έδειξε στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στον έλεγχο της γλυκόζης, έπειτα από έξι εβδομάδες επιβλεπόμενης παρέμβασης από φυσικοθεραπευτή μέσω διαδικτύου (Duruturk & Özköslü, 2019). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η παρέμβαση αυτή μπορεί να είναι μια πρόσθετη αποτελεσματική θεραπευτική μέθοδος, ειδικά για ασθενείς οι οποίοι δεν μπορούν να συμμετέχουν σε δια ζώσης προγράμματα αποκατάστασης σε κλινική.

Σε πρόσφατη μελέτη των Milani et al. (2021), αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα ενός απομακρυσμένου, εικονικού κατ' οίκον προγράμματος τηλε-παρακολούθησης και διαχείρισης του ΣΔ σε 763 ασθενείς με ΣΔ2 σε σύγκριση με τη συνήθη φροντίδα σε 794 ασθενείς με ΣΔ2. Η έρευνα διήρκησε ένα έτος σε ένα ευρύ φάσμα εθνικής ποικιλομορφίας και ηλικίας. Οι ασθενείς της ψηφιακής ομάδας έπρεπε να διαθέτουν ένα smartphone και να κάνουν εγγραφή σε μία ψηφιακή πλατφόρμα. Ακόμα έπρεπε να αγοράσουν έναν μετρητή γλυκόζης ο οποίος μέσω σύνδεσης με Bluetooth με το κινητό έστειλε τα δεδομένα της γλυκόζης στον ηλεκτρονικό ιατρικό φάκελο του κάθε ασθενή. Οι λεπτομέρειες του προγράμματος με πληροφορίες αλλά και η ηλεκτρονική συναίνεση συμμετοχής των ασθενών πραγματοποιήθηκαν όλα ηλεκτρονικά. Η ομάδα της τηλε-παρακολούθησης παρουσίασε στατιστικά σημαντική βελτίωση στον γλυκαιμικό έλεγχο, μείωσε την HbA1c αλλά και τα επεισόδια υπογλυκαιμίας (Milani et al., 2021).

Σε μία πρόσφατη μετά-ανάλυση (He et al., 2022) εξετάστηκαν αρκετές κλινικές μελέτες οι οποίες χρησιμοποίησαν εφαρμογές μέσω ενός smartphone για την υποστήριξη των ασθενών στην αυτοδιαχείριση του ΣΔ2. Η ανατροφοδότηση που παρείχαν στις έρευνες ήταν μέσω αυτοματοποιημένων μηνυμάτων από το σύστημα, μέσω εξατομικευμένης ανατροφοδότησης και επικοινωνίας από παρόχους υγείας με βάση τα δεδομένα και την εξέλιξη των ασθενών. Τα αποτελέσματα της μετα-ανάλυσης έδειξε ότι οι παρεμβάσεις αυτοδιαχείρισης μέσω smart phone προκάλεσαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές στην μείωση της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης και ενίσχυσε σημαντική τις συμπεριφορές αυτοδιαχείρισης των ασθενών όσον αφορά τη φαρμακευτική τους αγωγή. Όλο αυτό βασίστηκε στην ενδυνάμωση των

συμμετεχόντων μέσω της παροχής γνώσης, στην αποστολή υπενθυμίσεων για τις δραστηριότητες της αυτοδιαχείρισης, της σωστής αλληλεπίδρασης με τους υγειονομικούς και την κοινή λήψη αποφάσεων (He et al., 2022).

Συμπερασματικά, ένα πρόγραμμα ψηφιακής υγείας, το οποίο ενσωματώνει υψηλότερη συχνότητα δεδομένων της γλυκόζης σε πραγματικό χρόνο και έχει στενή επαφή με την κλινική ομάδα, αποτελεί αποτελεσματική μέθοδο για τη διαχείριση του ΣΔ. Επίσης, η χρήση συνδεδεμένων συσκευών ήταν ευρέως αποδεκτή ανεξαρτήτως ηλικίας και παιδείας (Milani et al., 2021).

Βελτίωση Λειτουργικής Ικανότητας

Η λειτουργική ικανότητα όπως προαναφέρθηκε αποτελεί ένα σημαντικό προγνωστικό παράγοντα της καρδιαγγειακής νοσηρότητας και θνησιμότητας ειδικά σε ασθενείς με ΣΔ2 (Kokkinos et al., 2009) και η οποιαδήποτε βελτίωση της μπορεί να επιφέρει βελτίωση και στην ποιότητα ζωής ασθενών με ΣΔ2.

Σε μια κλινική μελέτη εφαρμόστηκε πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι σε παχύσαρκους ασθενείς με ΣΔ2 για χρονικό διάστημα τριών μηνών. Στην ομάδα παρέμβασης οι ασθενείς εκτελούσαν προπόνηση στο σπίτι σε κυκλοεργόμετρο για 30 λεπτά κάθε μέρα, με μία μηνιαία εποπτευόμενη συνεδρία ενώ στην ομάδα ελέγχου δόθηκαν απλά οδηγίες για αύξηση της φυσικής δραστηριότητας. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στην ομάδα της παρέμβασης από το σπίτι για την λειτουργική ικανότητα (Labrunée et al., 2012).

Στην έρευνα των Akinci et al. (2018), την οποία αναφέραμε παραπάνω, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αύξηση στα μέτρα της 6MWT μόνο στην ομάδα άσκησης από το σπίτι χωρίς επίβλεψη από φυσικοθεραπευτή (με ανατροφοδότηση μέσω βίντεο και καθοδήγηση από το φυσικοθεραπευτή μέσω μηνυμάτων) και όχι στην ομάδα επιβλεπόμενης άσκησης μετά από οκτώ εβδομάδες παρέμβασης (Akinci et al., 2018).

Η μοναδική κλινική μελέτη επιβλεπόμενης τηλεαποκατάστασης για ασθενείς με ΣΔ2 πραγματοποιήθηκε το 2019 και έδειξε στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην λειτουργική ικανότητα έπειτα από έξι εβδομάδες επιβλεπόμενης παρέμβασης από φυσικοθεραπευτή μέσω διαδικτύου (Duruturk & Özköslü, 2019).

Σε μία άλλη μελέτη στην Ινδία με 47 ασθενείς με χρόνια νοσήματα πραγματοποιήθηκε ένα επιβλεπόμενο πρόγραμμα τηλεαποκατάστασης με συνδυασμό αερόβιας και άσκησης με αντιστάσεις (τρεις φορές/εβδομάδα) στο σπίτι και επιπλέον δόθηκε στους ασθενείς ένας βηματομετρητής με προτροπή για περπάτημα. Σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα της τηλεαποκατάστασης από το σπίτι στην λειτουργική ικανότητα (μέσω της 6MWT) των ασθενών αυτών. Η διάρκεια του προγράμματος διήρκεσε ένα μήνα και παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αύξηση 13,9% των μέτρων στην 6MWT (Patel et al., 2021).

Βελτίωση Μυϊκής Δύναμης

Η μέτρηση της μυϊκής δύναμης των σκελετικών μυών είναι ένα χρήσιμο εργαλείο στη διαχείριση ασθενών με ΣΔ2. Αλλαγές στην ποιότητα του μυός επηρεάζουν και την απώλεια στη μυϊκή δύναμη (Hou et al., 2020).

Οι Labrunée et al. (2012), διεξήγαγαν μία κλινική μελέτη με 23 παχύσαρκους ασθενείς με ΣΔ2, τους οποίους χώρισαν στην ομάδα τηλε-παρέμβαση και στην ομάδα ελέγχου. Στην ομάδα τηλε-παρέμβασης εφαρμόστηκε άσκηση στο σπίτι με κυκλοεργόμετρο για τρεις μήνες, τριάντα λεπτά/ημέρα, με μία επιβλεπόμενη συνεδρία το μήνα. Στην ομάδα ελέγχου απλά δόθηκε σύσταση για άσκηση χωρίς κάποια παρέμβαση. Μετά από τρεις μήνες παρέμβασης η ομάδα τηλεαποκατάστασης βελτίωσε σημαντικά τη μυϊκή δύναμη του τετρακέφαλου ($p < 0,01$) (Labrunée et al., 2012).

Σύμφωνα με το άρθρο των Duruturk & Özköslü (2019), η οποία είναι η μοναδική έρευνα επιβλεπόμενης τηλεαποκατάστασης σε ασθενείς με ΣΔ2 και εξέτασε την μυϊκή δύναμη, παρατηρήθηκε ότι η μυϊκή δύναμη τόσο των άνω και κάτω άκρων βελτιώθηκε μετά από πρόγραμμα άσκησης έξι εβδομάδων (Duruturk & Özköslü, 2019).

Βελτίωση Φυσικής Δραστηριότητας

Η βελτίωση της ΦΔ σχετίζεται με βελτίωση του γλυκαιμικού ελέγχου σε ασθενείς με ΣΔ2 και είναι μέγιστης σημασίας η διατήρηση καλού επιπέδου ΦΔ μακροπρόθεσμα για να επιτευχθεί καλύτερος γλυκαιμικός έλεγχος σε ασθενείς με ΣΔ2 (Masuda et al., 2021).

Σε έρευνα των Mario et al. (2012), εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα τηλε- παρακολούθησης με σκοπό να βελτιωθεί η τήρηση της εβδομαδιαίας άσκησης ασθενών με ΣΔ2. Στους ασθενείς της ομάδας αυτής δόθηκε η προτροπή για εβδομαδιαία άσκηση 150 λεπτά την εβδομάδα και γινόταν ενθάρρυνση των ασθενών μέσω εβδομαδιαίων τηλεφωνικών κλήσεων από επαγγελματία υγείας. Παρόλο που οι ασθενείς δεν κατάφεραν να πετύχουν τον εβδομαδιαίο στόχο της ΦΔ, κατάφεραν όμως να τον βελτίωσαν σημαντικά μετά από έξι μήνες (Marios et al., 2012).

Οι Jennings et al. (2014), πραγματοποίησαν μια παρέμβαση μέσω διαδικτύου για τρεις μήνες με σκοπό την εκπαίδευση των ασθενών για την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η παρέμβαση μέσω διαδικτύου μπορεί να αυξήσει τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας ασθενών με ΣΔ2 (Jennings et al., 2014).

Στην έρευνα των Akinçi et al. (2018), με την ομάδα άσκησης από το σπίτι χωρίς επίβλεψη από φυσικοθεραπευτή (με ανατροφοδότηση μέσω βίντεο και καθοδήγηση μέσω μηνυμάτων) και την ομάδα επιβλεπόμενης άσκησης σε κλινική, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αύξηση της φυσικής δραστηριότητας μόνο όμως για την ομάδα της άσκησης στο σπίτι.

Βελτίωση ποιότητας ζωής

Όπως προαναφέρθηκε και παραπάνω η ποιότητα ζωής των ασθενών με ΣΔ2 είναι χειρότερη σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό (Pozzo et al., 2016). Επομένως βελτιώσεις αυτής της παραμέτρου σε έρευνες τηλευγείας είναι σημαντικό να αναφερθούν.

Σε κλινική μελέτη 84 ασθενείς ηλικίας άνω των 60 ετών κατανεμήθηκαν τυχαία και συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα συνδυασμένης άσκησης στο σπίτι (αερόβιες και αναερόβιες ασκήσεις) ή έλαβαν συμβατική θεραπεία για τον ΣΔ2. Μετά από έξι μήνες παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ποιότητα ζωής των ασθενών που συμμετείχαν στην ομάδα αποκατάστασης από το σπίτι ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε διαφορά στην ποιότητα ζωής των ασθενών στο τέλος της παρέμβασης (Ferrer-García et al., 2011).

Σε κλινική μελέτη εφαρμόστηκε πρόγραμμα άσκησης από το σπίτι σε μία ομάδα γυναικών με ΣΔ2 και επιβλεπόμενο πρόγραμμα άσκησης σε κλινική στην άλλη ομάδα

γυναικών με ΣΔ2 (Dadgostar et al., 2016). Η παρέμβαση εφαρμόστηκε δώδεκα εβδομάδες και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η επιβλεπόμενη ομάδα άσκησης ήταν πιο αποτελεσματική σε σχέση με την άσκηση από το σπίτι για την βελτίωση της ποιότητας ζωής σε γυναίκες με ΣΔ2.

Τα αποτελέσματα της έρευνας των Akinci et al. (2018), υποστήριξαν ότι η ποιότητα ζωής τόσο των ασθενών της ομάδας άσκησης από το σπίτι όσο και οι ασθενείς της επιβλεπόμενης ομάδας σε κλινική, βελτιώθηκαν σημαντικά μετά την εφαρμογή προγράμματος ασκήσεων συνολικής διάρκειας 150 λεπτά την εβδομάδα (Akinci et al., 2018).

Βελτίωση Ανθρωπομετρικών Χαρακτηριστικών

Σε κλινική μελέτη (Dadgostar et al., 2016) που σύγκρινε μία ομάδα ασθενών με ΣΔ2 (στην οποία εφαρμόστηκε επιβλεπόμενο πρόγραμμα άσκησης αερόβια και άσκηση με αντιστάσεις σε κλινική) με μια δεύτερη ομάδα ασθενών (στην οποία εφαρμόστηκε ακριβώς ίδιο πρόγραμμα με την 1^η ομάδα αλλά στο σπίτι χωρίς επίβλεψη), παρατηρήθηκαν έπειτα από έξι εβδομάδες σημαντικά οφέλη στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά στην ομάδα με το επιβλεπόμενο πρόγραμμα παρέμβασης.

Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε ότι μετά από έξι εβδομάδες παρέμβασης μειώθηκε στατιστικά σημαντικά το σωματικό βάρος και ο ΔΜΣ στην ομάδα της επιβλεπόμενης άσκησης σε αντίθεση με την ομάδα της άσκησης στο σπίτι όπου δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά σε αυτό το χρονικό διάστημα. Για την περιφέρεια της μέσης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση και για τις δύο ομάδες στις έξι εβδομάδες παρέμβασης (Dadgostar et al., 2016).

Οι Akinci et al. (2018), παρατήρησαν ότι μετά από οκτώ εβδομάδες παρέμβασης και οι δύο ομάδες με άσκηση με ή χωρίς επίβλεψη πέτυχαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην ΠΜ (-4,23 cm, 5,64 cm, p=0,006). Στην επιβλεπόμενη ομάδα κατάρτισης άσκησης παρόλο που ο ΔΜΣ μειώθηκε δεν παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες.

Πίνακας 1.2. Έρευνες τηλε-παρέμβασης με πρόγραμμα άσκησης σε ασθενείς με ΣΔ2

Συγγραφείς	Δείγμα	Μεθοδολογία	Ενδιαφέροντα Αποτελέσματα
Marios et al (2012)	N=39 ασθενείς με ΣΔ2 20 ομάδα τηλε-παρέμβασης (ΟΤ) 19 ομάδα ελέγχου (ΟΕ)	Δόθηκε στις δύο ομάδες πρόγραμμα άσκησης 180min/εβδομάδα παρακολούθηση ΚΣ. <u>ΟΤ</u> ανατροφοδότηση <u>ΟΕ</u> όχι ανατροφοδότηση	<u>6 μήνες παρέμβασης</u> ✓ βελτίωση VO _{2peak} <u>ΟΤ</u> ✓ καμία αλλαγή της HbA1c και της HQoL ✓ <u>ΟΤ</u> & <u>ΟΕ</u> δεν πέτυχαν 150min άσκησης/εβδομάδα ✓ <u>ΟΤ</u> 138min/εβδομάδα ✓ <u>ΟΕ</u> 58min/εβδομάδα
Labrunée et al (2012)	N=23παχύσαρκοι ασθενείς με ΣΔ2 12 <u>ΟΤ</u> 11 <u>ΟΕ</u>	<u>ΟΤ</u> άσκηση στο σπίτι με κυκλοεργόμετρο 30min/ημέρα. <u>ΟΕ</u> σύσταση για άσκηση χωρίς παρέμβαση.	<u>3 μήνες παρέμβασης</u> <u>ΟΤ</u> ✓ Βελτίωση μέγιστης ισχύς στο κυκλοεργόμετρο (p <0,05) ✓ βελτίωση λειτουργικής ικανότητας ✓ βελτίωση δύναμης τετρακέφαλου (p < 0,01). ✓ Καμία αλλαγή στην HRQoL HbA1c.
Dadgostar et al (2016)	N=102 γυναίκες με ΣΔ2 51 <u>ΟΤ</u> 51 <u>ΟΕ</u>	<u>ΟΤ</u> πρόγραμμα άσκησης από το σπίτι. <u>ΟΕ</u> επιβλεπόμενο πρόγραμμα άσκησης σε κλινική	<u>12 εβδομάδες παρέμβασης</u> <u>και οι 2 ομάδες</u> ✓ βελτίωση HbA1c, HRQoL,βάρους, ΔΜΣ. <u>ΟΕ</u> ✓ Βελτίωσε περισσότερο HRQOL, σύσταση του σώματος <u>ΟΤ</u> ✓ σημαντικές βελτιώσεις στο γλυκαιμικό έλεγχο, σύσταση σώματος, το λιπιδικό προφίλ

Akinci et al (2018)	N=65 ασθενείς με ΣΔ2 33 ΟΤ 32 ΟΕ	ΟΤ άσκηση στο σπίτι 3 φορές/εβδομάδα μέσω ασύγχρονων βίντεο με τις ασκήσεις ΟΕ επιβλεπόμενη άσκηση 3 φορές/εβδομάδα σε κλινική υπό επίβλεψη	<u>8 εβδομάδες παρέμβασης</u> <u>Και οι 2 ομάδες</u> ✓ βελτίωση HbA1c (-0,80%, -0,91%, p=0,003), η περίμετρος μέσης (-4,23 cm, 5,64 cm, p=0,006) και HqoL (0,26, 0,15, p=0,013) <u>ΟΤ</u> ✓ βελτίωση 6MWT και ΦΔ (30,5μ, P=0,01), (1258,05, p=0,023)
Duruturk et al (2020)	50 ασθενείς με ΣΔ2 25 ΟΤ 25 ΟΕ	ΟΤ πρόγραμμα ασκήσεων 3 φορές/εβδομάδα μέσω βίντεο επίβλεψη φυσικοθεραπευτή ΟΕ ενημέρωση για την αξία της ΦΔ	<u>6 εβδομάδες παρέμβασης</u> <u>ΟΤ</u> ✓ βελτίωση HbA1c, 6MWT, μυϊκή δύναμη, HRQoL <u>ΟΕ</u> ✓ καμία αλλαγή

2.2.3 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η γνώση και τα δεδομένα για παρεμβάσεις τηλεαποκατάστασης σε ασθενείς με ΣΔ2 είναι ένα καινούργιο κομμάτι στον τομέα της αποκατάστασης. Υπάρχει ερευνητικό κενό και μεγάλη έλλειψη στο συγκεκριμένο ερευνητικό πεδίο και επομένως είναι ύψιστης σημασίας να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα αυτής της εναλλακτικής παρέμβασης.

Επομένως η δημιουργία κλινικών μελετών με διαφορετικά πρωτόκολλα άσκησης θα αποτελέσει ένα σημαντικό βήμα για την κλινική αξία της συγκεκριμένης παρέμβασης αλλά και για την εφαρμογή της στην κλινική πράξη σε μεγαλύτερο δείγμα ασθενών.

Οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να «ρίξουνε φως» στη συνεχιζόμενη τάση αλλαγής του τρόπου ζωής και να παρέχουν ολοκληρωμένες στρατηγικές για τη διατήρηση της φυσικής κατάστασης των ασθενών με ΣΔ2, υπερνικώντας εμπόδια και καταστάσεις πανδημίας.

Τα εμπόδια που προαναφέρθηκαν αλλά και καταστάσεις όπως η πανδημία Covid-19, οδήγησε στην αναγκαιότητα της δημιουργίας της συγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διερευνηθεί για πρώτη φορά η αποτελεσματικότητα ενός επιβλεπόμενου προγράμματος τηλεαποκατάστασης από το σπίτι σε ασθενείς με ΣΔ2.

Η πρωτοτυπία της μελέτης αυτής είναι ότι αποτελεί την μοναδική μελέτη τηλεαποκατάστασης, η οποία εφαρμόζει επιβλεπόμενο πρόγραμμα άσκησης μέσω διαδικτύου, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της American Diabetes Association (ADA). Επιπλέον σημαντικό είναι ότι στην παρούσα έρευνα η επίβλεψη του προγράμματος θα πραγματοποιηθεί σε μικρές ομάδες των τεσσάρων ή λιγότερων ατόμων προκειμένου να υπάρχει καλύτερη επίβλεψη και καθοδήγηση των ασθενών.

2.2.4 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ο πρωτεύων στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να αξιολογήσει, για πρώτη φορά, την επίδραση που μπορεί να έχει ένα επιβλεπόμενο πρόγραμμα τηλεαποκατάστασης από το σπίτι σε ασθενείς με ΣΔ2.

Παράλληλα θα αξιολογηθεί και κατά πόσο το πρόγραμμα άσκησης που επιλέχθηκε και εφαρμόστηκε θα επιφέρει τυχόν βελτιώσεις, στη λειτουργική ικανότητα, στην φυσική δραστηριότητα, στην μυϊκή δύναμη και στην ποιότητα ζωής των ασθενών με ΣΔ2.

2.2.5 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

1^η Ερευνητική Υπόθεση

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η εφαρμογή ενός προγράμματος επιβλεπόμενης παρέμβασης μέσω διαδικτύου δεν επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην HbA1c ασθενών με ΣΔ2

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η εφαρμογή ενός προγράμματος επιβλεπόμενης παρέμβασης μέσω διαδικτύου επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην HbA1c ασθενών με ΣΔ2.

2^η Ερευνητική Υπόθεση

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η εφαρμογή ενός προγράμματος επιβλεπόμενης παρέμβασης μέσω διαδικτύου δεν επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην λειτουργική ικανότητα ασθενών με ΣΔ2.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η εφαρμογή ενός προγράμματος επιβλεπόμενης παρέμβασης μέσω διαδικτύου επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην λειτουργική ικανότητα ασθενών με ΣΔ2.

3^η Ερευνητική Υπόθεση

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η εφαρμογή ενός προγράμματος επιβλεπόμενης παρέμβασης μέσω διαδικτύου δεν επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην μυϊκή δύναμη των ασθενών με ΣΔ2.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η εφαρμογή ενός προγράμματος επιβλεπόμενης παρέμβασης μέσω διαδικτύου επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην μυϊκή δύναμη ασθενών με ΣΔ2.

4^η Ερευνητική Υπόθεση

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η εφαρμογή ενός προγράμματος επιβλεπόμενης παρέμβασης μέσω διαδικτύου δεν επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην φυσική δραστηριότητα ασθενών με ΣΔ2.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η εφαρμογή ενός προγράμματος επιβλεπόμενης παρέμβασης μέσω διαδικτύου επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην φυσική δραστηριότητα ασθενών με ΣΔ2.

5^η Ερευνητική Υπόθεση

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η εφαρμογή ενός προγράμματος επιβλεπόμενης παρέμβασης μέσω διαδικτύου δεν επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην ποιότητα ζωής των ασθενών με ΣΔ2.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η εφαρμογή ενός προγράμματος τηλεαποκατάστασης επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην ποιότητα ζωής των ασθενών με ΣΔ2

6^η Ερευνητική Υπόθεση

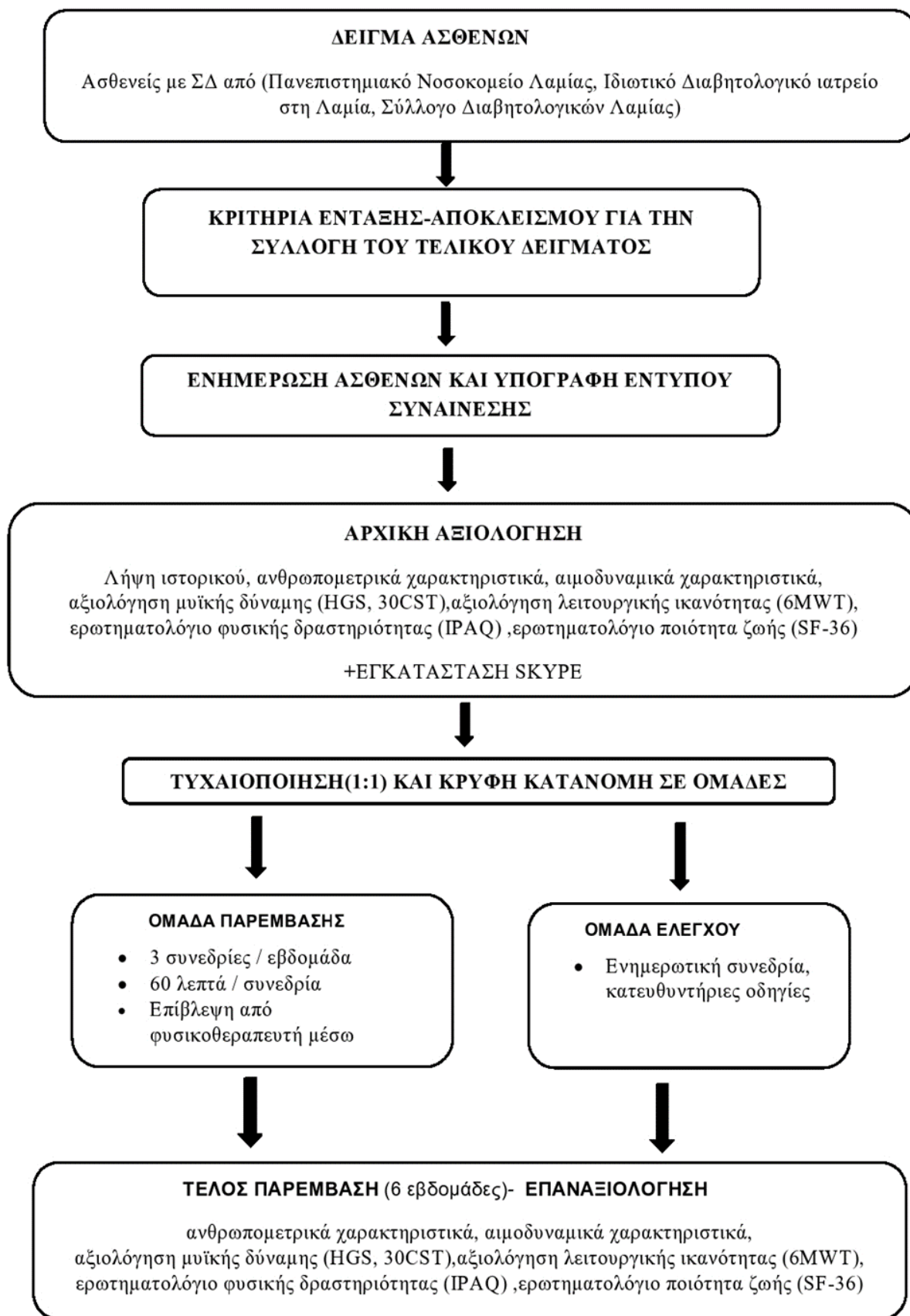
Μηδενική υπόθεση H_0 : Η εφαρμογή ενός προγράμματος επιβλεπόμενης παρέμβασης μέσω διαδικτύου δεν επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ασθενών με ΣΔ2.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η εφαρμογή ενός προγράμματος επιβλεπόμενης παρέμβασης μέσω διαδικτύου επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ασθενών με ΣΔ2.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Η παρούσα μελέτη είναι μια μονή τυφλή τυχαιοποιημένη κλινική έρευνα, με δύο παράλληλες ομάδες ασθενών συνολικής χρονικής διάρκειας έξι εβδομάδων και χρησιμοποιήθηκε για να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα της τηλεαποκατάστασης σε ασθενείς με ΣΔ2. Είναι μια «τυφλή» κλινική μελέτη, καθώς ο αξιολογητής της έρευνας δεν γνώριζε σε ποια ομάδα τοποθετήθηκαν οι ασθενείς και επιπλέον δεν είχε εμπλοκή στην ομάδα παρέμβασης. Η μελέτη αυτή διεξήχθη σε πέντε στάδια. Στο 1^ο στάδιο έγινε συλλογή του δείγματος. Στο 2^ο έγινε αρχική αξιολόγηση του δείγματος. Στο 3^ο στάδιο έγινε τυχαία κατανομή του δείγματος. Στο 4^ο στάδιο πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση για συνολικό χρονικό διάστημα έξι εβδομάδων. Στο 5^ο στάδιο πραγματοποιήθηκε η τελική αξιολόγηση έξι εβδομάδες από την έναρξη της παρέμβασης. Όλοι οι ασθενείς πριν από τη συμμετοχή τους στην παρούσα μελέτη υπέγραψαν μετά από ενημέρωση τους έντυπο συγκατάθεσης και μετά την αρχική αξιολόγηση τους χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο 1:1 στην ομάδα παρέμβασης (ΟΠ) και στην ομάδα ελέγχου (ΟΕ). Στην ΟΠ, εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα τηλεαποκατάστασης από το σπίτι υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή συνολικής διάρκειας έξι εβδομάδων με συχνότητα τρεις φορές την εβδομάδα. Στην ΟΕ δεν εφαρμόστηκε πρόγραμμα παρέμβασης και οι συμμετέχοντες έλαβαν ενημέρωση σχετικά με τη νόσο τους και την αξία της αύξησης της φυσικής τους δραστηριότητας σύμφωνα με τις νεότερες κατευθυντήριες οδηγίες της (ADA). Στην Εικόνα 3.1 παρουσιάζεται ο ερευνητικός σχεδιασμός της παρούσας μελέτης.



Εικόνα 3.1. Ερευνητικός σχεδιασμός της μελέτης

3.2. ΗΘΙΚΗ

Έγκριση ηθικής και δεοντολογίας

Αρχικά πραγματοποιήθηκε προετοιμασία της έρευνας και λήψη ηθικής έγκρισης από την Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Κατόπιν αναλυτικής παρουσίασης της ερευνητικής πρότασης και μετά από συνεδρίασή της επιτροπής, η παρούσα έρευνα εγκρίθηκε με αριθμό πρωτοκόλλου 716/23-09-2021 και ξεκίνησε η διεξαγωγή της (Παράρτημα Α')

Έγκριση από το Επιστημονικό συμβούλιο γενικού νοσοκομείου Λαμίας

Έπειτα χορηγήθηκε η έγκριση διεξαγωγής της έρευνας από το Επιστημονικό Συμβούλιο του Γενικού Νοσοκομείου Λαμίας (Παράρτημα Β').

Πρωτόκολλο κλινικής μελέτης

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε εγγραφή στην ιστοσελίδα ClinicalTrials.gov (by the U.S. National Library of Medicine) και εκδόθηκε το πρωτόκολλο Protocol ID 716/23-09-2021 και ClinicalTrials.gov ID: NCT05145465 πράγμα που είναι απαραίτητο για όλες τις κλινικές μελέτες που περιλαμβάνουν παρέμβαση σε ασθενείς.

Έντυπο ενημέρωσης και Έντυπο συναίνεσης μετά από πληροφόρηση

Πρωταρχικά, όλοι οι συμμετέχοντες της έρευνας ενημερώθηκαν για την διαδικασία της αξιολόγησης πριν ακόμα συμφωνήσουν να λάβουν μέρος, με ένα Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή (Παράρτημα Γ'), το οποίο διανεμήθηκε από τον μεταπτυχιακό φοιτητή. Το έντυπο αυτό περιείχε εκτενείς πληροφορίες και αναλυτική παρουσίαση των δοκιμασιών που θα λάμβαναν μέρος, καθώς και του σκοπού για τον οποίο διεξαγόταν η έρευνα. Ακόμη, καθοριζόταν η διαφύλαξη των προσωπικών δεδομένων των ασθενών, καθώς και η δυνατότητα αποχώρησής τους όποτε αυτοί το επιθυμούσαν. Επίσης, στο έντυπο καταγράφονταν για οποιαδήποτε απορία και επεξήγηση τα τηλέφωνα επικοινωνίας του ερευνητή αλλά και της επιβλέπουσας καθηγήτριας (Γ.Π).

Όλοι οι συμμετέχοντες που δέχτηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα υπόγραψαν οικειοθελώς το έντυπο 'Συναίνεση Μετά Από Πληροφόρηση' (Παράρτημα Δ'), ενώ είχαν την δυνατότητα οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμήσουν να αποχωρήσουν από την έρευνα ή να εκφράσουν οποιοδήποτε παράπονο σε ανεξάρτητη αρχή. Με αυτό τον

τρόπο εξασφαλίστηκε η αυτονομία των συμμετεχόντων σε κάθε φάση της έρευνας. Επιπλέον, όλα τα προσωπικά δεδομένα των συμμετεχόντων προστατεύτηκαν και έχει διατηρηθεί η ανωνυμία τους. Στο Παράρτημα υπάρχουν όλα τα έντυπα με τις απαραίτητες πληροφορίες όπως δόθηκαν στους ασθενείς.

3.3. ΔΕΙΓΜΑ

Η συλλογή του δείγματος της παρούσας κλινικής μελέτης πραγματοποιήθηκε σε τρία στάδια. Αρχικά στο πρώτο στάδιο έγινε αναζήτηση του δείγματος και το επιλέξιμο δείγμα ήταν πενήντα ασθενείς άνδρες και γυναίκες με ΣΔ2. Στο δεύτερο στάδιο οι πενήντα υποψήφιοι ασθενείς ελέγχθηκαν ως προς την καταλληλότητά τους με βάση κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού. Στη συνέχεια όσοι από τους ασθενείς πληρούσαν τα κριτήρια και δέχθηκαν να συμμετέχουν στην έρευνα τυχαιοποιήθηκαν με κρυφή κατανομή 1:1 στην ΟΠ και στην ΟΕ. Ο υπολογισμός του μεγέθους του δείγματος πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό G * Power 3.1.9.4. Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικά τα τρία στάδια με τη σειρά που πραγματοποιήθηκαν για την τελική επιλογή των ασθενών.

3.3.1. ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ

Αρχικά στο πρώτο στάδιο έγινε αναζήτηση ασθενών με ΣΔ2, η οποία πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με ιατρούς οι οποίοι συμμετείχαν στην έρευνα. Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε από το Πανεπιστημιακό νοσοκομείο της Λαμίας σε συνεργασία με τον διευθυντή του διαβητολογικού τμήματος και έγινε αξιολόγηση των ιατρικών φακέλων των ασθενών. Στη συνέχεια αξιολογήθηκαν οι ιατρικοί φάκελοι ασθενών σε συνεργασία με Διαβητολόγο-Παθολόγο, ο οποίος διατηρεί ιδιωτικό διαβητολογικό ιατρείο στην πόλη της Λαμίας. Τέλος επιλέχθηκαν και ασθενείς από τον Σύλλογο Διαβητικών της περιφερειακής ενότητας Φθιώτιδας 360° σε συνεργασία με την Πρόεδρο του συλλόγου. Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε από τον μεταπτυχιακό φοιτητή από τις αρχές Σεπτεμβρίου έως και την πρώτη εβδομάδα Οκτώβριου του 2021. Συνολικά το τελικό επιλέξιμο δείγμα των υποψήφιων ασθενών ήταν δείγμα ευκολίας και ήταν στα 50 άτομα.

3.3.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Μέσω σύντομου ερωτηματολογίου σχετικά με δημογραφικές πληροφορίες καθώς και πληροφορίες που σχετίζονται με τον σακχαρώδη διαβήτη, έγινε αξιολόγηση των υποψήφιων συμμετεχόντων της έρευνας και επιλέχθηκαν μόνο οι ασθενείς, οι οποίοι πληρούσαν κάποια κριτήρια. Παρακάτω αναφέρονται αναλυτικά όλα τα κριτήρια εισόδου και αποκλεισμού που λήφθηκαν υπόψιν, προκειμένου να γίνει η συλλογή του συνολικού δείγματος.

Κριτήρια εισόδου:

- Ηλικία πάνω από 40 ετών οι οποίοι είναι εξωνοσοκομειακοί ασθενείς.
- Οι ασθενείς να έχουν διάγνωση Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου 2 τουλάχιστον 2 μήνες σύμφωνα με τις Κατευθυντήριες Οδηγίες για τη Διαχείριση του Ατόμου με Σακχαρώδη Διαβήτη.
- Επιβάλλεται η συνέχιση της φαρμακευτικής θεραπείας των ασθενών σύμφωνα με τις Διεθνείς Κατευθυντήριες Οδηγίες.
- Οι ασθενείς να λαμβάνουν φαρμακευτική αγωγή με χάπια ή με ινσουλίνη για τη σωστή ρύθμιση των επιπέδων του σακχάρου.
- Επιβάλλεται να βρίσκονται υπό ιατρική παρακολούθηση

Κριτήρια αποκλεισμού:

- Ασθενείς με Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου 1.
- Αποκλείονται ασθενείς με πρόσφατη ορθοπεδική ή χειρουργική νόσο οι οποίοι είναι κλινικά ασταθείς και επηρεάζεται αρνητικά τη βάδιση τους.
- Αποκλείονται άτομα με ασταθείς καρδιαγγειακές και μυοσκελετικές παθήσεις καθώς και με νευρομυϊκή νόσο και άλλες νευρολογικές διαταραχές.
- Εξαιρούνται ασθενείς με καρδιακή συχνότητα (ΚΣ) ηρεμίας > 120 παλμούς/min, καθώς και με Συστολική και Διαστολική Αρτηριακή Πίεση ηρεμίας > 180mmHg και >100mmHg αντίστοιχα.
- Αδυναμία γνωσιακής αντίληψης, διάφορες ψυχικές διαταραχές καθώς και ασθενείς με διαταραχή στην όραση.

Συνολικά από τους 50 υποψήφιους ασθενείς οι 40 πληρούσαν όλα τα κριτήρια ένταξης στην παρούσα κλινική μελέτη και προχώρησαν στο επόμενο στάδιο.

3.3.3. ΤΥΧΑΙΟΠΟΙΗΣΗ - ΚΡΥΦΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Από τον συνολικό αριθμό των ασθενών οι οποίοι πληρούσαν τα κριτήρια δηλαδή από τα 40 άτομα, οι 6 ασθενείς δεν δέχθηκαν να συμμετέχουν στην έρευνα για προσωπικούς λόγους (χρόνος συμμετοχής, πρόσβασης στο Πανεπιστήμιο, κίνητρο) και οι 4 αποκλείστηκαν εξαιτίας τεχνολογικών προβλημάτων (πρόσβαση στο διαδίκτυο ή κατοχή smartphone, τάμπλετ. Συνολικά έδωσαν την έγκριση 30 ασθενείς και συμφώνησαν να συμμετέχουν στην έρευνα. Ωστόσο ένας ασθενής λόγω υψηλής αρτηριακής πίεσης δεν κατάφερε να ολοκληρώσει την 6MWT και ένας ακόμα δεν ολοκλήρωσε την δοκιμασία 30CST, οπότε και αποκλείστηκαν από την έρευνα. Επομένως συνολικά ολοκλήρωσαν 28 ασθενείς την αρχική αξιολόγηση. Μετά την αρχική αξιολόγηση, οι ασθενείς τοποθετήθηκαν 1:1 με κρυφή κατανομή, σε δύο ομάδες των 14 ατόμων, στην ΟΠ και στην ΟΕ. Η κρυφή κατανομή πραγματοποιήθηκε από ερευνητή ανεξάρτητο από την έρευνα (Γ.Π), ο οποίος μέσω ειδικού προγράμματος από τον υπολογιστή (www.calculatorsoup.com) τοποθέτησε τους ασθενείς στην ΟΠ και στην ΟΕ αντίστοιχα.

3.3.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Ο υπολογισμός του μεγέθους του δείγματος πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό G * Power 3.1.9.4 και έδειξε ότι για τη δοκιμασία F, η ανίχνευση ενός μικρού effect size $f=0.2$ μετά την εξέταση αλληλεπίδρασης (α επίπεδο = 0,05, ισχύς 80%), δύο ομάδων και δύο μετρήσεων απαιτεί συνολικά 24 ασθενείς. Μετά την προσαρμογή όμως μαζί με το εκτιμώμενο ποσοστό εγκατάλειψης 10% (drop out στο follow up) απαιτείται ένα ελάχιστο δείγμα 28 συμμετεχόντων για την ανάλυση με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις ANOVA. Επομένως 14 συμμετέχοντες σε κάθε ομάδα

3.4. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

3.4.1. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

Πριν την έναρξη της παρέμβασης έγινε αξιολόγηση όλων των ασθενών και οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από έμπειρο αξιολογητή- φυσικοθεραπευτή (Ε.Κ), ο οποίος πριν την αξιολόγηση εκπαιδεύτηκε στα εργαλεία και τις δοκιμασίες. Η παρέμβαση ήταν τυφλή για τον αξιολογητή-φυσικοθεραπευτή Ε.Κ. καθώς ήταν ανεξάρτητος από την έρευνα καθ' όλη την διάρκεια της έρευνας και δεν γνώριζε την ομάδα που έχει κατανεμηθεί ο κάθε ασθενής. Επιπλέον ο Ε.Κ. δεν ήταν παρών στην αποκατάσταση. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι όλες οι μετρήσεις για τον κάθε συμμετέχοντα πραγματοποιήθηκαν από τον ίδιο αξιολογητή την ίδια μέρα για να ανταποκρίνονται τα αποτελέσματα στην κλινική του εικόνα εκείνη την χρονική στιγμή. Επιπλέον και η τελική αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε από τον ίδιο αξιολογητή (Ε.Κ).

3.4.2. ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Η πλατφόρμα Skype εγκαταστάθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες (28), ανεξάρτητα από την ομάδα στην οποία κατανεμήθηκαν, καθώς η αρχική αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες πριν γίνει η τυχαιοποίηση του δείγματος. Επομένως εγκαταστάθηκε σε όλους τους ασθενείς, στο smartphone τους ή στο τάμπλετ τους, η πλατφόρμα επικοινωνίας Skype και πραγματοποιήθηκε και εκπαίδευση των ασθενών για τη σωστή χρήση του Skype με δοκιμαστική συμμετοχή τους σε βιντεοκλήση. Ο τρόπος σύνδεσης ήταν αρκετά απλός έτσι ώστε και άτομα που δεν είχαν σχέση με την τεχνολογία να συνδέονται με μεγάλη ευκολία. Ο ασθενής που θα συμμετείχε στο πρόγραμμα το μόνο που χρειαζόταν να κάνει ήταν να πατήσει το πράσινο κουμπί της αποδοχής στο κινητό-τάμπλετ του και να αποδεχτεί το αίτημα βιντεοκλήσης του φυσικοθεραπευτή. Τέλος δόθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες έγγραφο με γραπτές οδηγίες χρήσης της πλατφόρμας σε περίπτωση που γινόταν αποσύνδεση ή υπήρχε οποιοδήποτε άλλο πρόβλημα (Παράρτημα Ε').

Διαφύλαξη προσωπικών δεδομένων

Για όλους τους ασθενείς δημιουργήθηκε ένας λογαριασμός πρόσβασης στην πλατφόρμα με ειδικό email και τον αντίστοιχο κωδικό πρόσβασης. Όλοι οι λογαριασμοί που δημιουργήθηκαν περιείχαν κωδικοποιημένο email, όνομα χρήστη καθώς και κωδικό πρόσβασης. Δεν περιείχαν πληροφορίες και δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα που εάν συγκεντρωθούν όλες μαζί, μπορούν να οδηγήσουν στην ταυτοποίηση του ασθενούς. Δεν περιείχαν κανένα προσωπικό δεδομένο που αφορούσε τους ασθενείς και με αυτόν τον τρόπο υπήρξε διαφύλαξη των προσωπικών δεδομένων των ασθενών. (Παράρτημα ΣΤ')

3.4.3 ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο χώρος διεξαγωγής όλων των μετρήσεων των μετρήσεων έλαβε μέρος στο Ερευνητικό Εργαστήριο Κλινικής Φυσιολογίας της Άσκησης και Αποκατάστασης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Οι αρχικές μετρήσεις για όλους τους συμμετέχοντες, πραγματοποιήθηκαν από τις 9 Οκτωβρίου έως τις 24 Νοεμβρίου. Παρακάτω αναφέρονται όλα τα εργαλεία μέτρησης καθώς και η διαδικασία της αξιολόγησης των ασθενών.

3.4.4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

3.4.4.1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Πριν την πραγματοποίηση των δοκιμασιών πραγματοποιήθηκε μια αρχική αξιολόγηση των ασθενών η οποία περιείχε κάποια σημαντικά στοιχεία και πληροφορίες των συμμετεχόντων για την ασφαλή διεκπεραίωση της μελέτης. Αυτά τα στοιχεία προέκυψαν μέσα από τη συλλογή ενός καλού ιστορικού των συμμετεχόντων, αξιολογώντας την υγεία του κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά.

Η αξιολόγηση αυτή πραγματοποιήθηκε από τον αξιολογητή- φυσικοθεραπευτή Ε.Κ. Καταγράφηκε η λήψη της φαρμακευτικής αγωγής για την αντιμετώπιση του ΣΔ (σκευάσματα ή ινσουλίνη) αλλά και η λήψη άλλων φαρμάκων όπως οι β-αναστολείς για την αντιμετώπιση άλλων συνοδών νοσημάτων (υπέρταση, υψηλή χοληστερίνη, κ.λπ.), αν έκαναν χρήση οξυγόνου κατά τη διάρκεια της καθημερινής τους ζωής, αν κάπνιζαν, τη χρονική διάρκεια που πάσχουν από ΣΔ2, καθώς και αν υπήρχε κληρονομικότητα.

Επιπλέον καταγράφηκε και η τιμή της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c) των ασθενών μέσα από εργαστηριακές ιατρικές εξετάσεις του τελευταίου μήνα που διέθετε ο κάθε ασθενής.

3.4.4.2. ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Στη μελέτη έγιναν οι μετρήσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών του κάθε συμμετέχοντα. Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά περιλάμβαναν την καταγραφή του φύλου, της ηλικίας, του ύψους, του βάρους, του δείκτη μάζας σώματος (BMI), της μέτρησης περιφέρειας των γοφών, της μέτρησης περιφέρειας της μέσης καθώς και της αναλογίας της περιφέρειας μέσης προς την περιφέρεια των γοφών.

Η μέτρηση του ύψους έγινε με τη χρήση ενός σταθερού τοποθετημένου αναστημόμετρου (seca), η μέτρηση βάρους με την ηλεκτρονική ζυγαριά ακριβείας (Tanita) (ενώ η μέτρηση της περιφέρειας μέσης και γοφών πραγματοποιήθηκε με μεζούρα (Εικόνα 3.2). Ακόμα μέσω των αποτελεσμάτων υπολογίσθηκε ο δείκτης μάζας σώματος BMI σε kg/m^2 και η αναλογία της περιφέρειας μέσης προς την περιφέρεια των γοφών.



Εικόνα 3.2. Καταγραφή ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών

ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.4.4.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Στην παρούσα έρευνα αξιολογήθηκε η λειτουργική ικανότητα των ασθενών με ΣΔ2. Η αξιολόγηση για την λειτουργική ικανότητα πραγματοποιήθηκε μέσω της εξάλεπτης δοκιμασίας βάδισης (6MWT). Η δοκιμασία αυτή είναι μια σημαντική και πολύτιμη

δοκιμασία που συμπληρώνει την αξιολόγηση της καθημερινής φυσικής ικανότητας σε ασθενείς με ΣΔ, ανεξάρτητα από τον τύπο τους (Alfonso-Rosa et al., 2014).

Το 6MWT αποτελεί μια εύκολη διαδικασία με μοναδική προϋπόθεση την ύπαρξη ενός επίπεδου, σκληρού διαδρόμου 30 μέτρων. Σε αυτή τη δοκιμασία μετρίεται η απόσταση που μπορεί να βαδίσει ο ασθενής σε διάστημα 6 λεπτών. Οι εξεταζόμενοι ακολουθούν τον δικό τους ρυθμό βάρδισης κατά τη δοκιμασία μέσω της οποίας εκτιμάται η υπομέγιστη λειτουργική ικανότητα. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι, μια αλλαγή 30 μέτρων ή περισσότερο θεωρείται κλινικά σημαντική διαφορά και μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε για να αξιολογήσουμε τα αποτελέσματα μιας παρέμβασης (Peeters & Mets, 1996).

Η αξιολόγηση της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών έλαβε μέρος στο Ερευνητικό Εργαστήριο Κλινικής Φυσιολογίας της Άσκησης και Αποκατάστασης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας σε έναν εσωτερικό διάδρομο 30 μέτρων (Εικόνα 3.3) από τον φυσικοθεραπευτή-αξιολογητή Ε.Κ.

Η αίθουσα που χρησιμοποιήθηκε από τον φυσικοθεραπευτή κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών περιλάμβανε ένα γραφείο στο οποίο τοποθετήθηκαν : το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο της Micro life (BP B2 Easy) το οποίο έχει διαπιστωθεί ότι είναι έγκυρο σε ασθενείς με ΣΔτ2 (Beime et al., 2018), το παλμικό οξύμετρο (Pulse Oximeter FOX-350 I-TECH), ένα χρονόμετρο και η 20-βάθμια κλίμακα κόπωσης (RPE) για την αντίληψη της σωματικής κόπωσης.

Η RPE χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα για την εκτίμηση της υποκειμενικής αίσθησης της κόπωσης των ασθενών. Πρόκειται για μια κλίμακα από το 6 μέχρι το 20, θέτοντας αντικειμενικά κριτήρια στα συμπτώματα της κόπωσης κατά τη διάρκεια της άσκησης. Κάθε αριθμός της κλίμακας σχετίζεται με έναν καρδιακό ρυθμό ή ποσοστό μέγιστης κατανάλωσης οξυγόνου, υπολογίζοντας την ένταση της άσκησης. Η συγκεκριμένη κλίμακα έχει εγκυρότητα και αξιοπιστία σε ασθενείς με ΣΔ2 (Rosales et al., 2016).

Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιήθηκε για την διεξαγωγή της 6MWT καθορίστηκε από την Αμερικανική Θωρακική Εταιρεία (ATS) . Οι κατευθυντήριες οδηγίες της παρέχουν τυποποιημένες προσεγγίσεις για τη σωστή διεξαγωγή της 6MWT (ATS, 2002).

Δίπλα στον διάδρομο τοποθετήθηκε μια καρέκλα με βραχίονες που ήταν ακουμπισμένη στον τοίχο και χρησιμοποιήθηκε τόσο για να καθίσουν οι ασθενείς για τη μέτρηση και

καταγραφή της Αρτηριακής Πίεσης (ΑΠ) πριν, ενδιάμεσα και στο τέλος των δοκιμασιών, όσο και για την ξεκούραση των ασθενών. Κάθε ένας ασθενής πραγματοποίησε δύο φορές την 6MWT με ενδιάμεσο χρόνο ξεκούρασης τα τριάντα λεπτά. Δεν χρησιμοποιήθηκε προθέρμανση καθώς και ούτε ενθάρρυνση σε όλη τη διάρκεια της εξέτασης. Από τις δύο δοκιμασίες επιλέχθηκε στην στατιστική ανάλυση η δοκιμασία όπου ο ασθενής εμφάνισε μεγαλύτερη βαθμολογία στα μέτρα.

Όλοι οι ασθενείς ενημερώθηκαν έτσι ώστε δύο ώρες πριν την αξιολόγηση να αποφύγουν την έντονη άσκηση, να έχουν άνετα ρούχα και κατάλληλα παπούτσια ενώ τους δόθηκε και η σύσταση για μη διακοπή της φαρμακευτικής αγωγής τους.

Αρχικά οι ασθενείς ξεκουράστηκαν σε μια καρέκλα στην αρχική θέση για τουλάχιστον δέκα λεπτά πριν την έναρξη της δοκιμασίας. Αφού πέρασε το χρονικό διάστημα των δέκα λεπτών πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις: της κόπωσης RPE, της Καρδιακής Συχνότητας (ΚΣ) (παλμικό οξύμετρο), του κορεσμού οξυγόνου (SPO2) (παλμικό οξύμετρο) και της Αρτηριακής Πίεσης (ΑΠ) (ηλεκτρονικό πιεσόμετρο) από τον αξιολογητή- φυσικοθεραπευτή Ε.Κ. Αφού καταγράφηκαν τα παραπάνω στοιχεία, δοθήκαν οι απαραίτητες προφορικές οδηγίες στον ασθενή για την διαδικασία της 6MWT.

Οι οδηγίες που δινόταν ήταν οι ακόλουθες :

«Ο στόχος αυτής της δοκιμασίας είναι να διανύσετε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσταση βαδίζοντας για έξι λεπτά. Θα περπατάτε προς τη μία και την άλλη κατεύθυνση κατά μήκος αυτού του διαδρόμου. Τα έξι λεπτά είναι αρκετός χρόνος βάδισης και έτσι θα κουραστείτε . Πιθανόν να λαχανιάσετε ή να νιώσετε εξάντληση. Επιτρέπεται να επιβραδύνετε, να σταματάτε και να ξεκουράζεστε αν είναι απαραίτητο. Μπορείτε να ακουμπάτε στον τοίχο ενώ ξεκουράζεστε αλλά θα πρέπει να ξεκινήσετε πάλι να βαδίζετε μόλις νιώθετε έτοιμος-η. Θα περπατάτε προς την μία και προς την άλλη κατεύθυνση στρίβοντας επιτόπου μόλις φτάσετε στην κόκκινη ταινία. Θα πρέπει να στρίβετε ζοηρά και χωρίς δισταγμό. Τώρα θα σας δείξω εγώ. Παρακαλώ παρακολουθείστε τον τρόπο που στρίβω χωρίς να διστάζω. Είστε έτοιμος-η; Εγώ θα καταγράψω τον αριθμό των γύρων που συμπληρώνετε στο χαρτί κάθε φορά που στρίβετε στην γραμμή αφετηρίας. Θυμηθείτε ότι ο στόχος σας είναι να περπατήσετε όσο τον δυνατόν μεγαλύτερη απόσταση μέσα σε έξι λεπτά, αλλά δεν πρέπει να τρέξετε ή να κάνετε jogging. Ξεκινήστε τώρα ή όταν είστε έτοιμος-η.

Όταν ο ασθενής ήταν έτοιμος, ερχόταν στην θέση εκκίνησης δίπλα στον κώνο (Εικόνα 2.3). Με την εντολή του φυσικοθεραπευτή ξεκινούσε το τεστ και άρχιζε ο χρόνος να μετράει αντίστροφα για έξι λεπτά, μετρώντας τους γύρους που πραγματοποιούσε ο ασθενής. Σε όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας ο ασθενής είχε τοποθετημένο στο δείκτη του, το παλμικό οξύμετρο και κάθε λεπτό που περνούσε, ο αξιολογητής κατέγραφε τον SPO2 και την ΚΣ.

Επιπλέον κάθε λεπτό ο ασθενής αναφερόταν στην κούραση του σύμφωνα με την 20βάθμια RPE μετά από ερώτηση του αξιολογητή. Με τη λήξη του 6^{ου} λεπτού ο ασθενής σταματούσε επί τόπου και σημειωνόταν το σημείο για τη σωστή μέτρηση της απόστασης που διένυε. Στο τέλος του 6^{ου} λεπτού, ο αξιολογητής αφού είχε καταγράψει τους γύρους, μετρούσε κατευθείαν πάλι την ΑΠ, τον ΚΟ, την ΚΣ, καθώς και ρωτούσε τον ασθενή για την κόπωση. Ένα λεπτό μετά την λήξη της δοκιμασίας επαναλάμβανε τη μέτρηση ΑΠ, ΚΣ, SPO2 και κόπωση (φάση αποκατάστασης). Η ίδια διαδικασία επαναλαμβανόταν τουλάχιστον μετά από μισή ώρα από την πρώτη φορά για κάθε ασθενή (Εικόνα 3.4).

Οι φράσεις που χρησιμοποιούνταν κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας ήταν:

Μετά από το πρώτο λεπτό: «τα πάτε καλά. Έχετε ακόμα 5 λεπτά»

Μετά το 2ο λεπτό: «Συνέχισε έτσι. Έχετε ακόμα 4 λεπτά»

Μετά το 3ο λεπτό: «τα πάτε πολύ καλά. Έχετε ήδη κάνει το μισό χρόνο»

Μετά το 4ο λεπτό: «πολύ καλή δουλειά. Έχετε ακόμα 2 λεπτά»

Μετά το 5ο λεπτό: «πάρα πολύ καλά. Έχετε μόνο ένα λεπτό ακόμα»

15 δευτερόλεπτα πριν την ολοκλήρωση της δοκιμασίας «Λοιπόν σε λίγο θα σας πω να σταματήσετε. Όταν το πω θα σταματήσετε αμέσως και θα έρθω εγώ σε εσάς.»

Η Εικόνα 3.5 δείχνει την μέτρηση της ΚΣ και του SPO2 όπως μετρήθηκαν με το παλμικό οξύμετρο και της ΑΠ όπως μετρήθηκε με το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο, καθ' όλη την διάρκεια της 6MWT.



Εικόνα 3.3. Διάδρομος 30 μέτρων



Εικόνα 3.4. Εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης (6MWT)



Εικόνα 3.5. Μέτρηση Αρτηριακής Πίεσης, Κορεσμού Οξυγόνου και Καρδιακής Συχνότητας

3.4.4.4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΥΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ

Στην παρούσα έρευνα έγινε αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης των άνω άκρων, των ασθενών πριν αλλά και μετά την παρέμβαση του προγράμματος. Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε με το υδραυλικό δυναμόμετρο χειρός Sammons Jamar Hydraulic Hand Dynamometer, (Sammons Preston Model: 5030J1) από τον αξιολογητή-φυσικοθεραπευτή (Ε.Κ).

Το συγκεκριμένο εργαλείο εμφανίζει εξαιρετική αξιοπιστία ελέγχου-επανελέγχου, ICC 0,94 -0,98 για μετρήσεις στο επικρατές άκρο (Gerodimos, 2012; Peolsson et al., 2001). Επιπλέον εμφανίζει και εξαιρετική αξιοπιστία μεταξύ διαφορετικών εξεταστών ($r = 0,98$) (Mathiowetz et al., 1984).

Για την αξιολόγηση των ασθενών στην παρούσα έρευνα επιλέχθηκε το πρωτόκολλο όπως έχει οριστεί από την Αμερικανική Εταιρεία Θεραπείας του Χεριού (American Society of Hand Therapists) (ASHT) (Roberts et al., 2011).

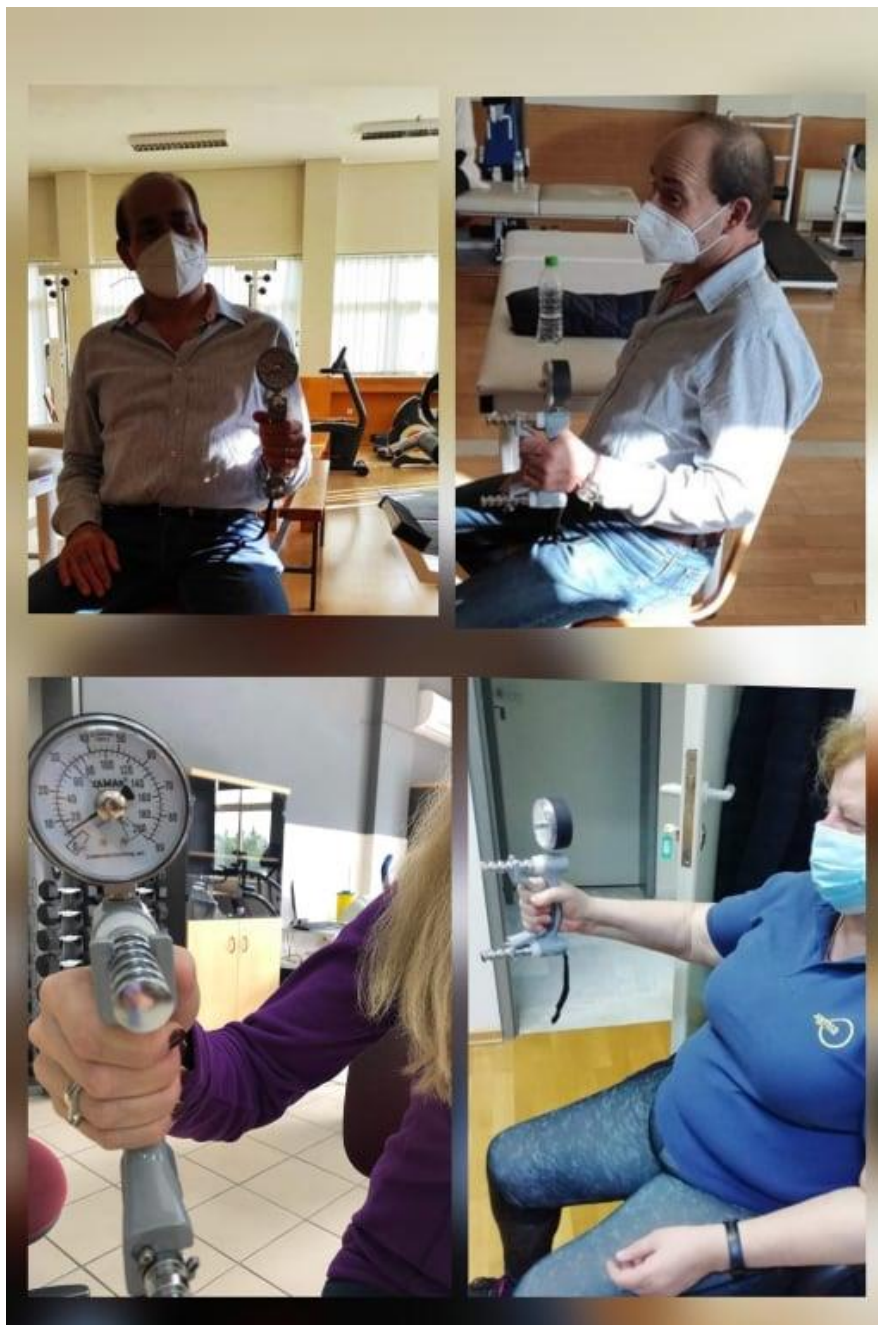
Σύμφωνα με αυτό, ο ασθενής κάθεται σε καρέκλα με υποστήριξη της πλάτης αλλά χωρίς υποστήριξη του βραχίονα και ακουμπά πίσω. Τα πόδια πατάνε στο πάτωμα και τα γόνατα με τα ισχία είναι σε κάμψη περίπου 90°. Ο ώμος του ασθενή βρίσκεται σε ουδέτερη θέση χωρίς στροφή και ο αγκώνας βρίσκεται σε 90° κάμψης και ακουμπά στο πλάι του κορμού. Ο εξεταζόμενος κρατά με το χέρι του τη λαβή (προσαρμοζόμενη για κάθε μέγεθος λαβής) με τον καρπό του σε θέση 15° με 30° ραχιαίας κάμψης και 0° με 15° ωλένιας απόκλισης με το αντιβράχιο να βρίσκεται σε ουδέτερη θέση μεταξύ πρηνισμού – υπτιασμού (Εικόνα 3.6).

Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε στο επικρατές χέρι και πραγματοποιήθηκαν τρεις επαναλήψεις. Ο χρόνος της κάθε προσπάθειας κρατούσε το λιγότερο τρία δευτερόλεπτα ενώ μεταξύ των τριών προσπαθειών υπήρχε και χρόνος ξεκούρασης το λιγότερο 15 δευτερόλεπτα. Στο τέλος για την στατιστική ανάλυση επιλέχθηκε ο μέσος όρος σε (kg) για τις τρεις επαναλήψεις (Roberts et al., 2011).

Οι οδηγίες που δόθηκαν στους συμμετέχοντες ήταν:

“Αυτή η δοκιμή θα μετρήσει τη μέγιστη δύναμή της χειρολαβή σας. Όταν λέω πάμε, θα πιάσετε όσο πιο δυνατά μπορείτε και θα πιέσετε τη λαβή μέχρι να πω σταματήστε. Πριν από κάθε δοκιμή, θα σας ρωτάω «Είστε έτοιμος;» και μετά θα σας λέω «πάμε». Σταματήστε αμέσως εάν αισθανθείτε ασυνήθιστο πόνο ή ενόχληση σε οποιοδήποτε

σημείο κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας. Έχετε ερωτήσεις; Είστε έτοιμος? Πάμε !".
«Πιο δυνατά... πιο δυνατά... πιο δυνατά... μπορείτε να χαλαρώσετε τώρα»



Εικόνα 3.6. Μέτρηση μυϊκής δύναμης άνω άκρων

3.4.4.5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΥΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Επιπλέον πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης των κάτω άκρων μέσω της λειτουργικής δοκιμασίας ``30 δευτερόλεπτα έγερση από κάθισμα-όρθια θέση-κάθισμα`` (30CST) (Jones et al., 1999).

Η δοκιμασία αυτή είναι προτιμώμενη μέθοδος για την αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης και της αντοχής των κάτω άκρων των ασθενών και κατ' επέκταση γίνεται αξιολόγηση και της λειτουργικότητας τους (Rikli & Jones, 2001). Ακόμα η δοκιμασία αυτή παρουσιάζει υψηλή αξιοπιστία test-retest σε ασθενείς με ΣΔ2 και προτείνεται να χρησιμοποιείται τόσο από κλινικούς όσο και από ερευνητές για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μίας φυσιοθεραπευτικής παρέμβασης σε ηλικιωμένους ενήλικες με ΣΔ2 (Alfonso-Rosa et al., 2014).

Η δοκιμασία αυτή περιλαμβάνει σήκωμα από μία καρέκλα ύψους 44 εκατοστών και κάθισμα σε αυτήν ξανά για διάρκεια 30 δευτερολέπτων. Η έναρξη της δοκιμασίας είναι από καθιστή θέση με τα πόδια να ακουμπάνε στο έδαφος και τα χέρια να είναι σταυρωμένα στο στήθος. Με το σύνθημα του εξεταστή ο συμμετέχων ξεκινάει να κάνει όσες επαναλήψεις μπορεί στη διάρκεια 30 δευτερολέπτων (Εικόνα 3.7).

Σε περίπτωση που ο χρόνος τελειώσει και ο εξεταζόμενος βρίσκεται σε όρθια θέση, τότε αυτό μετράει υπέρ του στη βαθμολογία της δοκιμασίας (Rozanka-Kirschke et al., 2006).



Εικόνα 3.7. Αξιολόγηση μυϊκής δύναμης κάτω άκρων

ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.4.4.6. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Στην παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε εκτίμηση της φυσικής κατάστασης των συμμετεχόντων μέσω του ερωτηματολογίου IPAQ-GR το οποίο είναι ένα έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο καταγραφής της φυσικής δραστηριότητας και χρησιμοποιείται ευρέως στις έρευνες (Parathanasiou et al., 2009). Συγκεκριμένα ο συντελεστής ενδοταξικής συσχέτισης (ICCs) μεταξύ των αξιολογήσεων της 1^{ης} ημέρας και της 9^{ης} ημέρας για τη συνολική βαθμολογία του IPAQ κυμαίνεται από 0,84 έως 0,93.

Οι ερωτήσεις που απάντησαν οι συμμετέχοντες στο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο αφορούν στο χρόνο που έχουν αφιερώσει για κάποια σωματική δραστηριότητα χαμηλής, μέτριας και υψηλής έντασης για το χρονικό διάστημα των τελευταίων 7 ημερών (Παράρτημα Ζ').

Μετά τη συγκέντρωση των απαντήσεων ακολουθεί, βαθμολόγηση μέσω τύπων και κατάταξη σε κατηγορίες βάσει των αποτελεσμάτων της βαθμολόγησης. Για τον υπολογισμό της βαθμολογίας του ερωτηματολογίου ισχύει ότι :

- για το πρώτο ζευγάρι ερωτήσεων (1η-2η) έντονης φυσικής δραστηριότητας ότι:
Vigorous PAscore = 8 x (αριθμός ημερών έντονης σωματικής) x (λεπτά της ημέρας όπου υπήρξε έντονη σωματική δραστηριότητα).
- για το δεύτερο ζευγάρι ερωτήσεων (3η-4η) μέτριας φυσικής δραστηριότητας ότι:
Moderate PAscore= 4 x (αριθμός ημερών μέτριας σωματικής) x (λεπτά της ημέρας όπου υπήρξε μέτριας σωματική δραστηριότητα).
- για το τρίτο ζευγάρι ερωτήσεων (5η-6η) περπάτημα ότι: Walking PAscore= 3.3 x (αριθμός ημερών όπου υπήρξε περπάτημα) x (λεπτά της ημέρας όπου υπήρξε περπάτημα).

Η συνολική βαθμολόγηση (Total PAscore) προκύπτει από το άθροισμα των παραπάνω τύπων. Total PAscore = Vigorous PAscore + Moderate PAscore + Walking PAscore.

Επίσης το PAscores εκφράζεται σε 1 MET.min./wk.

Να σημειωθεί ότι η δραστηριότητα η οποία είναι μικρότερη των 10 συνεχόμενων λεπτών βαθμολογείται ως μηδενική (0).

Ταξινόμηση της φυσική δραστηριότητα βάσει των τιμών του IPAQ (15-69 χρονών)

- Χαμηλή φυσική δραστηριότητα αν TotalPAscore < 600 METs.min/wk
- Μέτρια αν Vigorous PAscore \geq 480 METs.min/wk ή TotalPAscore \geq 600 METs.min/wk
- Υψηλή, αν TotalPAscore \geq 3000 METs.min/wk ή VigorousPAscore \geq 1500 METs.min/wk

3.4.4.7. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ

Για να την αξιολόγηση της ποιότητας ζωής των ασθενών στην παρούσα έρευνα, χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο SF-36. Αποτελείται από 36 ερωτήσεις που συνθέτουν 8 διαστάσεις: σωματική/φυσική λειτουργία, περιορισμός ρόλου λόγω σωματικής λειτουργείας, σωματικός πόνος, ζωτικότητα, κοινωνική λειτουργικότητα, περιορισμός του ρόλου λόγω συναισθηματικών προβλημάτων, ψυχική υγεία και γενική υγεία (Παράρτημα Η').

Το συγκεκριμένο εργαλείο μέτρησης χρειάζεται περίπου πέντε με δέκα λεπτά για να συμπληρωθεί και είναι κατάλληλο τόσο για αυτοσυμπλήρωση όσο και για συμπλήρωση από έναν εκπαιδευμένο ερευνητή (Εικόνα 3.8).

Επιπρόσθετα το SF-36 είναι από τα ευρέως χρησιμοποιούμενα εργαλεία μέτρησης της ποιότητας ζωής και έχει μεταφραστεί στα ελληνικά (Pappa et al., 2005). Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 1.424 κάτοικοι της ευρύτερης περιοχής των Αθηνών με ποσοστό ανταπόκρισης 70,6% ενώ εμφανίζει καλή αξιοπιστία εσωτερικής συνέπειας με συντελεστή αξιοπιστίας Cronbach alpha > 0,70 σε όλες τις διαστάσεις (Pappa et al., 2005).

Παρακάτω περιγράφονται οι 8 διαστάσεις του ερωτηματολογίου:

1. Σωματική/ Φυσική Λειτουργία (Physical Functioning): περιλαμβάνει δέκα ερωτήσεις και ελέγχει κατά πόσο το επίπεδο υγείας περιορίζει τις σωματικές δραστηριότητες, όπως περπάτημα, ανέβασμα σκαλοπατιών κ.α.
2. Σωματικός ρόλος (Role Physical): εξετάζει με τέσσερις ερωτήσεις κατά πόσο η σωματική υγεία επηρεάζει την απόδοση στην εργασία και τις καθημερινές δραστηριότητες.
3. Σωματικός Πόνος (Bodily Pain): προσδιορίζει με δύο ερωτήσεις την ένταση του πόνου και την επίδρασή του σε δραστηριότητες εντός και εκτός σπιτιού.
4. Γενική Υγεία (General Health): μελετά με πέντε ερωτήσεις την προοπτική διατήρησης της υγείας σε υψηλό επίπεδο και την δυνατότητα αντίστασης στην ασθένεια
5. Ζωτικότητα (Vitality): περιλαμβάνει τέσσερις ερωτήσεις και αφορά στο αίσθημα της ενεργητικότητας ή της κούρασης.
6. Κοινωνικός ρόλος (Social Functioning): προσδιορίζει με δύο ερωτήσεις κατά πόσο τα σωματικά και συναισθηματικά προβλήματα επηρεάζουν τις κοινωνικές δραστηριότητες.
7. Συναισθηματικός ρόλος (Role Emotional): περιλαμβάνει τρεις ερωτήσεις και προσδιορίζει κατά πόσο τα συναισθηματικά προβλήματα επηρεάζουν την εργασία και τις καθημερινές δραστηριότητες.
8. Ψυχική Υγεία (Mental Health): προσδιορίζει με πέντε ερωτήσεις τα επίπεδα κατάθλιψης και ανησυχίας, τη γενική διανοητική υγεία και τον έλεγχο της συμπεριφοράς των συναισθημάτων. Στην Εικόνα 3.8 οι ασθενείς συμπληρώνουν τα ερωτηματολόγια μόνοι ή με την βοήθεια του αξιολογητή.



Εικόνα 3.8. Συμπλήρωση ερωτηματολογίων

3.5. ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Στο 4^ο στάδιο πραγματοποιήθηκε μία εκπαιδευτική συνεδρία για τους ασθενείς στην ομάδα τηλεαποκατάστασης και στη συνέχεια ξεκίνησε η υλοποίηση της παρέμβασης η οποία γινόταν 3 φορές την εβδομάδα για συνολικό διάστημα έξι εβδομάδων υπό την επίβλεψη του φυσικοθεραπευτή-ερευνητή Χ.Μ. Παρακάτω γίνεται ανάλυση τόσο της εκπαιδευτικής συνεδρίας η οποία πραγματοποιήθηκε στο Ερευνητικό Εργαστήριο Κλινικής Φυσιολογίας της Άσκησης και Αποκατάστασης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας όσο και παρέμβασης.

3.5.1. ΧΩΡΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Όλες οι συνεδρίες στην ομάδα της τηλεαποκατάστασης, για τον κάθε συμμετέχοντα έλαβαν μέρος στο σπίτι του, υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή, μέσω τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης. Η σύνδεση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση υπολογιστών, τάμπλετ ή το smartphone του κάθε συμμετέχοντα με απευθείας βιντεοκλήση μέσω της πλατφόρμας Skype.

Η κάθε συνεδρία οριζόταν συγκεκριμένη ώρα και ο ασθενής το μόνο που έπρεπε να κάνει ήταν να πατήσει το πράσινο κουμπί της αποδοχής στον υπολογιστή, το τάμπλετ ή το κινητό του και να αποδεχτεί το αίτημα βιντεοκλήσης του φυσικοθεραπευτή. Αξίζει να σημειωθεί ότι το πρόγραμμα της τηλεαποκατάστασης εφαρμόστηκε σε μικρές ομάδες των τεσσάρων ή λιγότερων ατόμων με σκοπό την καλύτερη επίβλεψη και καθοδήγηση των ασθενών. Ο φυσικοθεραπευτής εκτός από την επίβλεψη, καθοδηγούσε του ασθενείς και έδειχνε τις ασκήσεις σε κάθε συνεδρία.

3.5.2. ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Οι δύο ομάδες των ασθενών ξεκίνησαν την παρέμβαση αρχές Νοεμβρίου και ολοκλήρωσαν μέσα Δεκεμβρίου. Η 3^η ομάδα της παρέμβασης ξεκίνησε τέλος Νοεμβρίου και ολοκλήρωσε τις συνεδρίες στις αρχές Ιανουαρίου.

3.5.3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Τηλε-παρακολούθηση (Telemonitoring) στην ΟΠ

Για την εφαρμογή του προγράμματος της τηλεαποκατάστασης οι ασθενείς έπρεπε να διαθέτουν οπωσδήποτε κάποια συστήματα τηλε-παρακολούθησης προκειμένου να μπορούν με ασφάλεια να πραγματοποιούν την άσκηση από το σπίτι. Αρχικά ήταν απαραίτητο να διαθέτουν μετρητή σακχάρου και να το καταγράφουν κάθε φορά πριν την έναρξη της άσκησης (Εικόνα 3.9). Επιπλέον έπρεπε να διαθέτουν πιεσόμετρο για την παρακολούθηση της ΑΠ (Εικόνα 3.10) αλλά και μία συσκευή για την μέτρηση της ΚΣ και του SPO₂. Οι ασθενείς μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν ένα παλμικό οξύμετρο ή κάποια άλλη φορητή συσκευή καταγραφής δεδομένων (3.10). Τέτοιες συσκευές μπορεί να ήταν τα καρδιοσυχνόμετρα, οι βηματομετρητές, τα activity trackers και τα smartwatches.



Εικόνα 3.9. Καταγραφή γλυκόζης του αίματος



Εικόνα 3.10. Καταγραφή Αρτηριακής Πίεσης, Καρδιακής Συχνότητας και Κορεσμού Οξυγόνου

Γραπτό βοηθητικό υλικό

Ακόμη δόθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες γραπτό βοηθητικό υλικό με κατευθυντήριες οδηγίες για την χρήση του Skype ‘Οδηγίες χρήσης της πλατφόρμας Skype’ όπως προαναφέρθηκε, οδηγίες για την τηλεαποκατάσταση (Παράρτημα Θ’), για την σωστή λήψη της Αρτηριακής Πίεσης ‘Οδηγίες Λήψης Αρτηριακής Πίεσης (Παράρτημα Ι’), Χρήση Παλμικού Οξύμετρου (Παράρτημα ΙΑ’), καθώς και για την κόπωσης RPE (Παράρτημα ΙΒ’).

3.5.4. ΟΜΑΔΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

3.5.4.1. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΔΙΑ ΖΩΣΗΣ

Ο χώρος διεξαγωγής της εκπαιδευτικής συνεδρίας, πραγματοποιήθηκε στο Ερευνητικό Εργαστήριο Κλινικής Φυσιολογίας της Άσκησης και Αποκατάστασης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Πριν την έναρξη της παρέμβασης των ασθενών, οι οποίοι συμμετείχαν στην ομάδα της τηλεαποκατάστασης, πραγματοποιήθηκε μια εκπαιδευτική συνεδρία για κάθε ένα από τους συμμετέχοντες, σε ομάδες των δύο ατόμων, έτσι ώστε να γίνει εκμάθηση του προγράμματος ασκήσεων (Εικόνα 3.11).

Για την Συνταγογράφηση της Αερόβιας Άσκησης

Πριν ξεκινήσει η συνεδρία καταγράφηκε η τιμή του σακχάρου των ασθενών καθώς και η αρτηριακή πίεση, η καρδιακή συχνότητα και ο κορεσμός του οξυγόνου σε ηρεμία. Η καρδιακή συχνότητα ηρεμίας των ασθενών (HRrest) χρησιμοποιήθηκε έτσι ώστε να υπολογισθεί ο στόχος της καρδιακής συχνότητας (Target HR) που έπρεπε να πετύχουν και να διατηρήσουν οι ασθενείς κατά τη διάρκεια της αερόβιας άσκησης.

Η ένταση της αερόβιας άσκησης ορίστηκε αρχικά για όλους τους ασθενείς στο 60% και σταδιακά κάθε εβδομάδα αυξανόταν. Έτσι υπολογίστηκε από την φόρμουλα Karvonen (Karvonen et al., 1957) με τη διαφορά ότι η προβλεπόμενη τιμή της εφεδρείας της καρδιακής συχνότητας (HRReserve) υπολογίστηκε με διαφορετικό τύπο σύμφωνα με την λήψη ή όχι β-αναστολέων από τους ασθενείς :

$$\text{Target HR} = \text{HRrest} + (60\text{-}80\% \text{ of HRreserve})$$

Η HRReserve υπολογίστηκε από τον τύπο: $\text{HRReserve} = \text{HRmax} - \text{HRrest}$

Η HRmax είναι η μέγιστη καρδιακή συχνότητα η οποία υπολογίστηκε για κάθε ασθενή με βάση αν λαμβάνουν ή όχι βήτα αναστολείς από τους τύπου παρακάτω:

Πρόβλεψη της HRmax σύμφωνα με την λήψη ή όχι β-αναστολέων από τους ασθενείς (Brawner et al., 2004)

- Χωρίς β-αναστολείς = $206.9 - (0.67 \times \text{ηλικία})$
- Με β-αναστολείς = $164 - (0.7 \times \text{ηλικία})$

Για την Συνταγογράφηση της Άσκησης Αντίστασεων

Το πρόγραμμα ασκήσεων αντίστασης που πραγματοποίησαν οι ασθενείς ορίστηκε σε δύο σετ των 10 επαναλήψεων για την κάθε άσκηση και η αντίσταση προσδιορίστηκε μέσα από την 20-βάθμια κλίμακα υποκειμενικής αντίληψη Borg. Η κλίμακα της RPE επιλέχθηκε διότι οι ασθενείς δεν ήταν εξοικειωμένοι με τις ασκήσεις αντίστασης και χρησιμοποιήθηκε σαν εναλλακτική της δοκιμασίας της μέγιστης επανάληψης 1RM (Tiggemann et al., 2021).

Σε προηγούμενες έρευνες το χρησιμοποιήσαν σαν εναλλακτική μέθοδο σε άτομα με χαμηλά επίπεδα μυϊκής δύναμης, βελτιστοποιώντας έτσι τον χρόνο που αφιερώνεται κατά τη διάρκεια της συνταγογράφησης της προπόνησης αλλά και αποφεύγοντας και τις επίπονες προσπάθειες στα αρχικά στάδια της (Headley et al., 2002; McDermott et al., 2009).

Το 14 στην κλίμακα Borg 6-20 RPE μπορεί να ισοδυναμεί με 8-12 επαναλήψεις 40% 1RM κατά τη διάρκεια της να προπόνησης με αντίσταση για ηλικιωμένα άτομα (Morishita et al., 2019). Έτσι οι ασθενείς στην εκπαιδευτική συνεδρία εκτέλεσαν τις ασκήσεις με τόση αντίσταση όση στο τέλος του κάθε σετ η κούραση- προσπάθεια να κυμαίνεται στο 13- 14 της RPE. Με αυτό τον τρόπο επιλέχθηκαν οι αντιστάσεις που θα έχουν οι ασθενείς στην τηλεαποκατάσταση και δόθηκε στον καθένα ο απαραίτητος εξοπλισμός με τα βάρη.

Στη διάρκεια του προγράμματος η αντίσταση για κάτω άκρα δεν άλλαξε, καθώς δεν υπήρχε η δυνατότητα απ' όλους τους ασθενείς η αγορά μεγαλύτερων αντιστάσεων. Ωστόσο για τα άνω άκρα υπήρξε για κάποιους ασθενείς προοδευτικά αύξηση της αντίστασης καθώς ήταν εύκολο μέσα από τον οικιακό εξοπλισμό να χρησιμοποιήσουν μεγαλύτερες αντιστάσεις. Έτσι όταν οι ασθενείς με το βάρος που τους δόθηκε στο

τέλος του κάθε σετ εμφάνιζαν κόπωση μικρότερη του 13 στην RPE μπορούσαν να αυξήσουν την αντίσταση.

Τέλος τους δόθηκε γραπτό βοηθητικό υλικό με κατευθυντήριες οδηγίες που περιείχαν πληροφορίες για τον γλυκαιμικό έλεγχο, τη διατροφή, την άσκηση στο ΣΔ2, την υπογλυκαιμία και την φροντίδα του διαβητικού ποδιού (Παράρτημα ΙΓ').



Εικόνα 3.11. Εκπαιδευτική συνεδρία

3.5.4.2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΟΜΑΔΑΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Στην παρέμβαση που πραγματοποιήθηκε οι ασθενείς της ΟΠ ακολούθησαν ένα εξειδικευμένο πρόγραμμα τηλεαποκατάστασης στο σπίτι υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή μέσω διαδικτύου που συμπεριλάμβανε αερόβιες ασκήσεις, ασκήσεις αντίστασης και διατάσεις που στόχευαν όλες τις μεγάλες μυϊκές ομάδες των άνω άκρων, των κάτω άκρων και του κορμού. Το πρόγραμμα βασίστηκε στις κατευθυντήριες οδηγίες για άσκηση (τύπος άσκησης, ένταση, διάρκεια και συχνότητα) που προτείνονται σε ασθενείς με ΣΔ2 (Cai et al., 2017; Colberg & Sigal, 2011).

Συγκεκριμένα το πρόγραμμα σε κάθε συνεδρία ξεκινούσε με ασκήσεις προθέρμανσης συνολικής διάρκειας 10 λεπτών. Σε αυτή την χρονική περίοδο οι ασθενείς εκτελούσαν διατάσεις στις κύριες μυϊκές ομάδες των κάτω και άνω άκρων καθώς και αερόβια άσκηση χαμηλής έντασης κινήσεις για να αυξηθούν σταδιακά οι παλμοί των ασθενών.

Στη συνέχεια στο κύριο μέρος του προγράμματος πραγματοποιούνταν σε κάθε συνεδρία συνδυασμός συνεχόμενης αερόβιας άσκησης και ασκήσεων αντίστασης. Η αερόβια άσκηση ήταν 20 συνεχόμενα λεπτά και ήταν μέτριας προς υψηλής έντασης με τον στόχο της καρδιακής συχνότητας να ορίζεται για τον κάθε ασθενή όπως προαναφέραμε από τον τύπο: $Target\ HR = HR_{rest} + (60-80\% \text{ of } HR_{reserve})$. Σε περίπτωση που ο ασθενής δεν διέθετε παλμικό οξύμετρο για να παρακολουθεί την καρδιακή του συχνότητα παρακολουθούσε σύμφωνα με την κλίμακα Borg την ένταση της αερόβιας άσκησης, η οποία είχε διακύμανση μεταξύ 13-14).

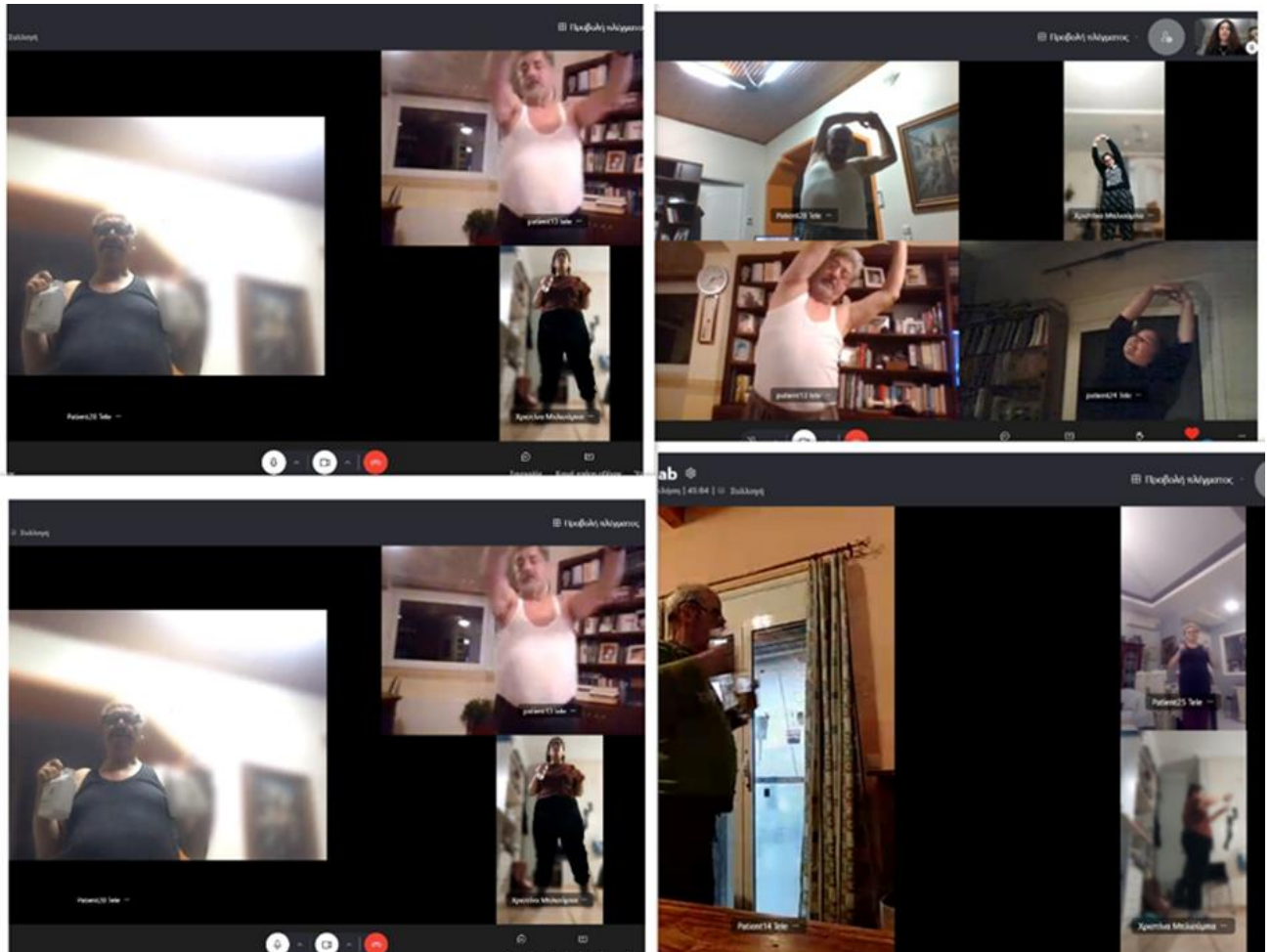
Στην συνέχεια οι ασθενείς εκτελούσαν 10 ασκήσεις με 2 σετ των 10 επαναλήψεων για κάθε άσκηση. Η διάρκεια των ασκήσεων αντίστασης κυμαινόταν περίπου 20 λεπτά. Η ένταση των ασκήσεων ενδυνάμωσης ορίστηκε με την RPE και η ένταση αυτής κυμαινόταν στο 13 με 14 RPE (40%RM). Εκτός από το βάρος του σώματος, χρησιμοποιήθηκαν σαν αντίσταση βάρακια για τα κάτω άκρα που τους δόθηκαν και οικιακός εξοπλισμός (π.χ. μπουκάλια νερού, μπουκάλια απορρυπαντικών κ.λπ.) για τις ασκήσεις των άνω άκρων.

Η άσκηση ήταν εξειδικευμένη και προσαρμοσμένη στον κάθε ασθενή. Όλοι οι ασθενείς είχαν παλμικό οξύμετρο και το χρησιμοποιούσαν καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος για να πετύχουν την καρδιακή συχνότητα που οριζόταν για τον καθένα από αυτούς. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι δύο από τους ασθενείς διέθεταν smartwatches και τα χρησιμοποιούσαν για την παρακολούθηση της καρδιακής τους

συχνότητας (Εικόνα 3.12). Οι ασθενείς ξεκινούσαν με αερόβια συνεχόμενη άσκηση και στη συνέχεια εκτελούσαν τις ασκήσεις αντίστασης. Στον Πίνακα 3.1, παρουσιάζεται αναλυτικά το πρόγραμμα ασκήσεων. Στο τέλος κάθε συνεδρίας οι ασθενείς ακολουθούσαν χαμηλής έντασης αερόβιας άσκησης για την σταδιακή αποκατάσταση του καρδιακού ρυθμού στο επίπεδο που είχε η καρδιά πριν την άσκηση, τις διατάξεις που εκτελούσαν στην προθέρμανση καθώς και μερικές αναπνευστικές ασκήσεις. Η αποθεραπεία είχε διάρκεια 6-10 λεπτά ανάλογα με την αποκατάσταση του καρδιακού ρυθμού των σθενών σε κάθε συνεδρία. Στην Εικόνα 3.13 απεικονίζονται ασθενείς της ΟΠ που εκτελούν το πρόγραμμα της τηλεαποκατάστασης



Εικόνα 3.12. Wearables (smartwatch)



Εικόνα 3.13. Πρόγραμμα άσκησης μέσω skype

Πίνακας 3.1. Πρόγραμμα άσκησης στην Ομάδα Παρέμβασης

Πρόγραμμα Ασκήσεων στην ΟΠ			
Προθέρμανση		Διάρκεια	10 λεπτά
Βάδισμα επί τόπου		5 λεπτά	
Διατάσεις		5 λεπτά	
<ul style="list-style-type: none"> • Ισchioκνημιαίοι • Τετρακέφαλοι • Γαστροκνήμιοι • Τρικήφαλοι 	<ul style="list-style-type: none"> • Δικέφαλοι • Πλατύς ραχιαίος • Τραπεζοειδής • Στήθος 		
Αερόβια άσκηση	Διάρκεια	Άσκηση με αντιστάσεις	Διάρκεια
	20 λεπτά		20 λεπτά
<ul style="list-style-type: none"> • Βάδισμα επί τόπου • Εκτάσεις ανατάσεις χωρίς αναπήδηση πλάγια, μπροστά & πίσω • Ημικάθισμα • Αγκώνας προς αντίθετο γόνατο εναλλάξ δεξια-αριστερά • Προβολές • Κινήσεις χεριών box επιτόπου • Κινήσεις box με πλάγια βήματα • Κινήσεις box με πίσω βήματα • πλάγια βήματα με κλωτσιά προς τα πίσω 	<p style="text-align: center;"><u>Ένταση</u></p> <p style="text-align: center;">$\text{HR}_{\text{rest}} + (60-80\% \text{HR}_{\text{reserve}})$</p> <p style="text-align: center;">HRrest: ΚΣ ηρεμίας</p> <p style="text-align: center;">HRreserve: ΚΣ εφεδρείας</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτάσεις γονάτων • Απαγωγές ισχίων • Εκτάσεις ισχίων • Κάμψεις ισchioκνημιαίων • Άρσεις γαστροκνημίων • Ημικαθίσματα • Έγερση κάθισμα σε καρέκλα • Κάμψεις δικεφάλων • Όρθια κωπηλατική ώμων • Πιέσεις ώμων στον τοίχο 	<p style="text-align: center;"><u>Ένταση</u></p> <p style="text-align: center;">2 σετ 10επαναλήψεις Ξεκούραση <60'' ανάμεσα στα σετ</p> <p style="text-align: center;">13-14 RPE</p>
Αποθεραπεία		Διάρκεια	
		10 λεπτά	
Επί τόπου βάδισμα		5 λεπτά	
Διατάσεις (ομοίως με την προθέρμανση)		5 λεπτά	

3.5.5. ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Στην ομάδα ελέγχου (ΟΕ) πραγματοποιήθηκε μια ενημερωτική συνεδρία για τους συμμετέχοντες προκειμένου να λάβουν τις απαραίτητες πληροφορίες και τις κατευθυντήριες οδηγίες που προτείνονται για τον ΣΔ2. Οι ασθενείς ενημερώθηκαν πλήρως για τις καθημερινές ενέργειες που πρέπει να ακολουθούν προκειμένου να επιτευχθεί η αυτοδιαχείριση της νόσου αλλά και η συμμόρφωση στην καθημερινή ζωή.

Ακόμη τους δόθηκε γραπτό βοηθητικό υλικό με κατευθυντήριες οδηγίες όπως δόθηκε και στους συμμετέχοντες της ΟΠ. Οι οδηγίες περιείχαν πληροφορίες για τον γλυκαιμικό έλεγχο, τη διατροφή, την άσκηση στο ΣΔ2, την υπογλυκαιμία στην άσκηση και το διαβητικό πόδι (Παράρτημα ΙΓ').

Τέλος πρέπει να αναφέρουμε ότι δόθηκε στους συμμετέχοντες και των δύο ομάδων, Συστάσεις έντασης, διάρκειας και συχνότητας της άσκησης για τους πάσχοντες από Σακχαρώδη διαβήτη (FITT) από την ADA (Πίνακας 3.2). Επιπλέον δόθηκαν συστάσεις για αερόβια άσκηση (Πίνακας 3.3) και άσκηση αντιστάσεων (Πίνακας 3.4) σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της Ελληνικής Διαβητολογικής Εταιρείας (ΕΔΕ) έτσι ώστε να επιλέξουν την κατάλληλη άσκηση για να αυξήσουν την ΦΔ.

Πίνακας 3.2. Συστάσεις έντασης, διάρκειας και συχνότητας της άσκησης

	Αερόβια Άσκηση	Άσκηση Αντίστασης	Ασκήσεις Ευλυγισίας
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (Frequency)	3-7 ημέρες/εβδομάδα	Τουλάχιστον 2μη διαδοχικές ημέρες/εβδομάδα, αλλά κατά προτίμηση 3	≥ 2-3 ημέρες/εβδομάδα
ΕΝΤΑΣΗ (Intensity)	Μέτρια (40-59% του (VO ₂ R ή (HRR) (RPE 11-13) έως Υψηλή ένταση άσκησης 60-89% του VO ₂ R ή της HRR, RPE 14-17	50-69% 1RMέως υψηλή ένταση άσκησης 70-85% 1RM	Διάταση μέχρι του σημείου ανελαστικότητας, ή ήπιας ενόχλησης του μυός
ΔΙΑΡΚΕΙΑ (Time)	150–300 λεπτά την εβδομάδα μέτριας έντασης δραστηριότητα ή 75–150 λεπτά υψηλής έντασης δραστηριότητας ή έναν ισοδύναμο συνδυασμός τους	1 έως 3 σετ που περιλαμβάνουν 10–15 επαναλήψεις το κάθε σετ	10 έως 30 δευτερόλεπτα ανά ομάδα διάτασης (στατική ή δυναμική), 2 έως 4 επαναλήψεις για την κάθε μυϊκή ομάδα
ΕΙΔΟΣ (Type)	Παρατεταμένες, ρυθμικές δραστηριότητες που επιστρατεύουν μεγάλες μυϊκές ομάδες (π.χ., περπάτημα, ποδηλασία, κολύμβηση)	Όργανα αντιστάσεων, βάρος του σώματος, ελεύθερα βάρη	Στατικές, δυναμικές ή διατάσεις PNF, ασκήσεις ισορροπίας όπως γιόγκα και tai-chi οι οποίες αυξάνουν το εύρος κίνησης

Πίνακας 3.3. Αερόβια άσκηση

Ορισμός	Ένταση	Είδος άσκησης
Ρυθμική επαναλαμβανόμενη κίνηση των μυών διάρκειας τουλάχιστον 10 λεπτά κάθε φορά	Μέτρια	Ποδήλατο
	50-70% Μέγιστου καρδιακού ρυθμού*	Γρήγορο βάδισμα Κολύμβηση Χορός
	Έντονη	Γρήγορο βάδισμα σε ανάβαση
	>70% Μέγιστου καρδιακού ρυθμού	Τροχάδην Αεροβική γυμναστική Ποδόσφαιρο Καλαθοσφαίριση Γρήγορη κολύμβηση Γρήγορος χορός

*Μέγιστος υπολογιζόμενος καρδιακός ρυθμός: Για γυναίκες και μη γυμνασμένους άνδρες = $220 - \text{ηλικία}$. Για γυμνασμένους άνδρες = $205 - (0,5 \times \text{ηλικία})$

Πίνακας 3.4. Αναερόβια άσκηση (Αντιστάσεων, Ενδυνάμωσης)

Ορισμός	Συχνότητα	Είδος άσκησης
Ασκήσεις που χρησιμοποιούν μυϊκή δύναμη για να μετατοπίσουν ένα βάρος ή ασκούν μυϊκή αντίσταση έναντι βάρους	Εκτελούνται 2-3 φορές/εβδομάδα 8-10 επαναλήψεις ανά μυϊκή ομάδα	Όργανα αντιστάσεων, βάρους του σώματος, ελεύθερα βάρη

3.6. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ

Στην εκπαιδευτική συνεδρία έγινε ενημέρωση και εκπαίδευση των ασθενών για να μπορούν μόνοι τους να παρακολουθούν και να ελέγχουν τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα, την ΚΣ, τον SPO2 και την ΑΠ. Οι περισσότεροι ασθενείς ήταν εξοικειωμένοι με τους μετρητές της γλυκόζης του αίματος, οπότε και δόθηκε μεγαλύτερη σημασία στη χρήση του παλμικού οξύμετρου και του ηλεκτρονικού πιεσόμετρου.

Αυτή η διαδικασία ήταν αρκετά σημαντική καθώς έπρεπε οι ασθενείς να εξοικειωθούν με το παλμικό οξύμετρο και το ψηφιακό πιεσόμετρο. Πριν την έναρξη κάθε συνεδρίας για την ασφαλή συμμετοχή τους, οι ασθενείς έλεγχαν τις παραμέτρους που προαναφέραμε με το ψηφιακό πιεσόμετρο και το παλμικό οξύμετρο που είχε ο καθένας στο σπίτι του και κατέγραφε αυτές τις τιμές.

Οι ασθενείς για να συμμετέχουν στην άσκηση έπρεπε να έχουν ΚΣ ηρεμίας <120 bpm, συστολική και διαστολική πίεση ηρεμίας μικρότερη από 180 mm Hg και 100 mm Hg αντίστοιχα και κορεσμό οξυγόνου SpO2 > 90 % (Εικόνα 3.11). Ακόμα η παρακολούθηση της γλυκόζης γινόταν όχι μόνο πριν αλλά και μετά το τέλος κάθε συνεδρίας για την ασφαλή συμμετοχή των ασθενών στο πρόγραμμα (Turner et al., 2019) Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι σε κάθε ασθενή δόθηκαν κατευθυντήριες οδηγίες και έγινε ενημέρωση σχετικά με την πρόληψη της υπογλυκαιμίας (Παράρτημα 2.12). Όταν οι τιμές του σακχάρου ήταν ίσο με 100-250 mg/dl, οι ασθενείς μπορούσαν να συμμετάσχουν στο θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης (Εικόνα 3.10). Όταν οι τιμές σακχάρου > 400 mg/dl γινόταν μη σύσταση της άσκησης. Ενώ σε τιμές σακχάρου < 100 mg/dl οι ασθενείς έπρεπε να λάβουν 1 ελαφρύ σνακ πριν την έναρξη του προγράμματος. Σε άτομα που έκαναν χρήση ινσουλίνης γινόταν λήψη υδατανθράκων κατά τη διάρκεια και στο τέλος της συνεδρίας. Σε περίπτωση που οι ασθενείς εμφάνιζαν συμπτώματα υπογλυκαιμίας κατά την διάρκεια της άσκησης είχε δοθεί η οδηγία να σταματήσουν και να γίνει άμεσα πρόσληψη υδατανθράκων ταχείας απορρόφησης (ζάχαρη ή χυμό) (Turner et al., 2019).

3.7. ΕΠΑΝΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η τελική αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε στο Ερευνητικό Εργαστήριο Κλινικής Φυσιολογίας της Άσκησης και Αποκατάστασης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε από τον φυσικοθεραπευτή- αξιολογητή Ε.Κ., ο οποίος όπως προαναφέραμε δεν γνώριζε σε ποια από τις δύο ομάδες ανήκουν οι συμμετέχοντες και επιπλέον δεν είχε εμπλοκή με την παρέμβαση. Στην επαναξιολόγηση καταγράφηκε η HbA1c και αξιολογήθηκαν η λειτουργική ικανότητα, η μυϊκή δύναμη των άνω και κάτω άκρων, η φυσική δραστηριότητα και η ποιότητα ζωής των ασθενών.

Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι όλες οι μετρήσεις, για τους συμμετέχοντες και των δύο ομάδων, πραγματοποιήθηκαν ακριβώς 6 εβδομάδες μετά το πέρας της παρέμβασης και όλες οι δοκιμασίες για τον κάθε συμμετέχοντα πραγματοποιήθηκαν την ίδια μέρα για να ανταποκρίνονται τα αποτελέσματα στην κλινική του εικόνα εκείνη την χρονική στιγμή. Η τελική αξιολόγηση των ασθενών πραγματοποιήθηκε από τον Δεκέμβριο και ολοκληρώθηκε τον Ιανουάριο.

3.8. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το Statistical Package for Social Sciences (SPSS) (έκδοση 26 για Windows).

Η περιγραφική στατιστική εκφράστηκε με (Μέσους όρους και SD) (HbA1c, 6MWT, HGS, 30CST, IPAQ, SF-36, ΒΑΡΟΣ, ΔΜΣ, ΠΜ, ΑΜΠ) και για τις δύο ομάδες (ΟΠ, ΟΕ). Για την εξέταση της κανονικής κατανομής των δεδομένων λόγω του μικρού δείγματος χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία Shapiro-Wilk.

Για την σύγκριση όλων των εξαρτημένων μεταβλητών ανάμεσα στην ΟΠ και στη ΟΕ, διεξήχθησαν Independent sample t-test όταν τα δεδομένα ακολουθούσαν την κανονική κατανομή και η δοκιμασία Mann-Whitney U όταν τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν την κανονική κατανομή.

Για την σύγκριση όλων των μεταβλητών σε κάθε ομάδα πριν και στο τέλος της παρέμβασης διεξήχθησαν Paired sample t-test και η δοκιμασία Wilcoxon όταν τα δεδομένα ακολουθούσαν την κανονική κατανομή.

Το μέγεθος του αποτελέσματος υπολογίστηκε με χρήση του Cohen d, για να εκτιμηθεί το μέγεθος της επίδρασης της παρέμβασης στους παράγοντες που σχετίζονται με τον

ΣΔ2. Ο Cohen ταξινόμησε το μέγεθος της επίδρασης ως μικρό ($d = 0-0,2$), μεσαίο ($d = 0,3-0,5$) και μεγάλο ($\geq 0,6$) (Cohen, 1988). Τα αποτελέσματα εκφράστηκαν χρησιμοποιώντας μέσους όρους, SD, μέσες διαφορές, 95 % CI, στατιστικά t , dfs , και τιμές p .

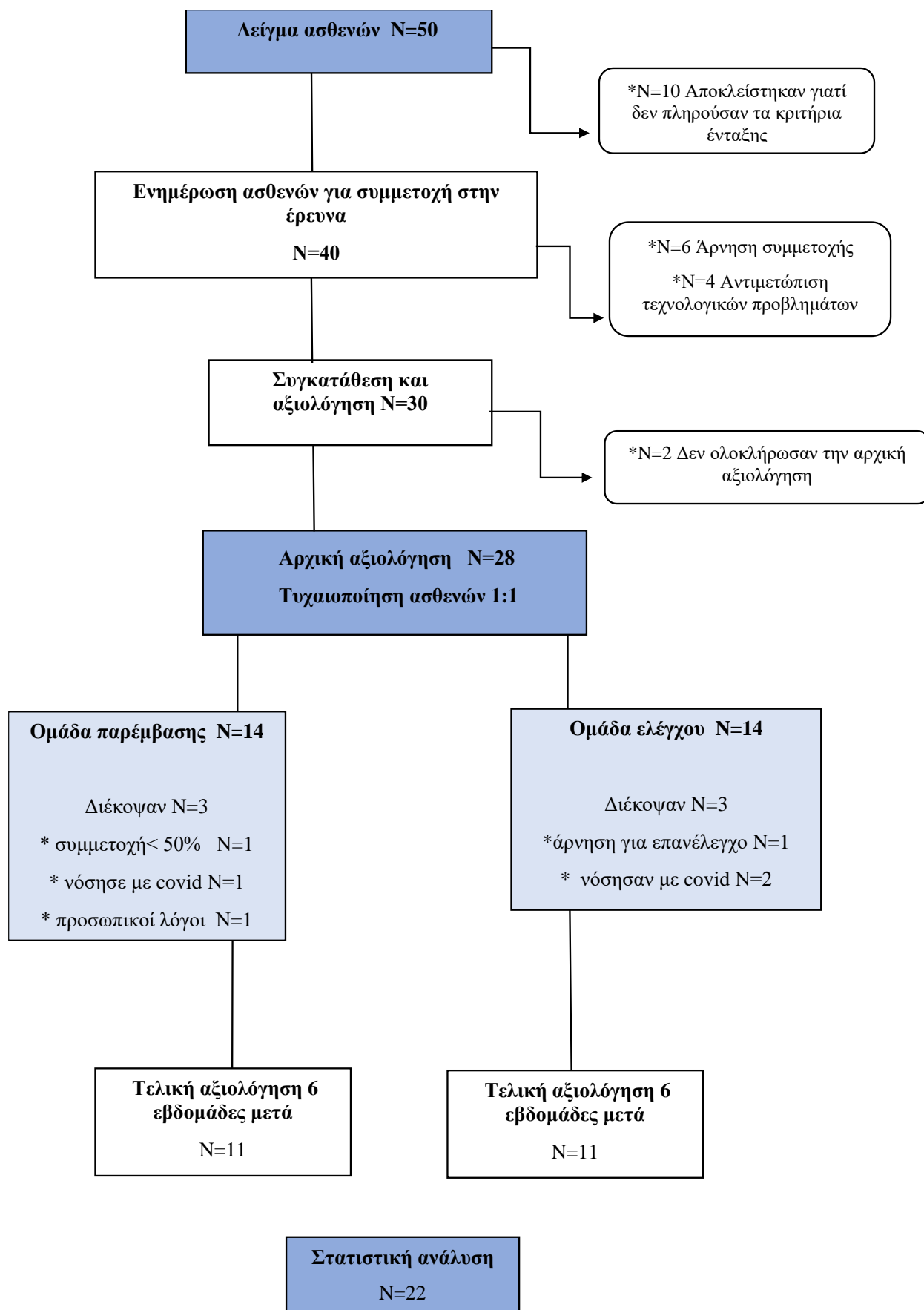
Η Ανάλυση Διακύμανσης two-way ANOVA χρησιμοποιήθηκε για την διερεύνηση των κύριων επιδράσεων (αποτελέσματα παρέμβασης/άσκησης στις 2 ομάδες, επιδράσεις χρόνου) και αλληλεπιδράσεις ομάδας*χρόνου, λαμβάνοντας υπόψη ότι υπάρχει ένας βαθμός συσχέτισης μεταξύ των 2 εξαρτημένων μεταβλητών (6MWT, μυϊκή δύναμη παραμετρικές μεταβλητές).

Η two-way ANOVA πραγματοποιήθηκε με 2 ανεξάρτητες μεταβλητές, μία παραγοντική (ομάδα: παρέμβασης, ελέγχου) και μία επαναλαμβανόμενη μέτρηση (χρόνος: πριν, μετά την παρέμβαση). Όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν μέσω του Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (έκδοση 26 για Windows). Το διάστημα εμπιστοσύνης ορίστηκε για τη συγκεκριμένη έρευνα στο 95% ενώ το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας για κάθε έλεγχο, τέθηκε σε $p < 0,05$.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στη μελέτη συμμετείχαν συνολικά 28 ασθενείς οι οποίοι, έλαβαν μέρος στην αρχική αξιολόγηση και χωριστήκαν 1:1 στην ΟΠ (14 ασθενείς) και στην ΟΕ (14 ασθενείς). Για την ΟΠ 1 ασθενής ολοκλήρωσε λιγότερες από τις μισές συνεδρίες με αποτέλεσμα να αποκλειστεί από την έρευνα, 1 ασθενής νόσησε με Covid-19 και δεν συμπεριλήφθηκε στην τελική αξιολόγηση και 1 αποφάσισε να εγκαταλείψει την έρευνα εξαιτίας προσωπικών λόγων. Επομένως για την ΟΠ μαζί με τα drop-outs εξαιτίας των λόγων που προαναφέρθηκαν έγινε τελική αξιολόγηση και στατιστική ανάλυση για τους 11 ασθενείς.

Για την ΟΕ 2 ασθενείς νόσησαν με covid-19 και αποκλείστηκαν από την έρευνα και 1 ασθενής αρνήθηκε να συμμετέχει στην τελική αξιολόγηση. Επομένως για την ΟΕ μαζί με τα drop-outs που προαναφέρθηκαν έγινε τελική αξιολόγηση και στατιστική ανάλυση για 11 ασθενείς. Παρακάτω στην Εικόνα 4.1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σε διάγραμμα ροής.



Εικόνα 4.1. Διάγραμμα ροής της έρευνας

4.1. ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Στην ΟΠ συμμετείχαν 8 άνδρες (72,7%) και 3 γυναίκες (27,3%) με μέση ηλικία $60,30 \pm 9,26$ έτη (Πίνακας 4.1 Εικόνα 4.2). Στην ΟΕ συμμετείχαν 7 άνδρες (63,6%) και 4 γυναίκες (36,4%) με μέση ηλικία $60,77 \pm 13,62$ έτη (Πίνακας 4.1 , Εικόνα 4.2).

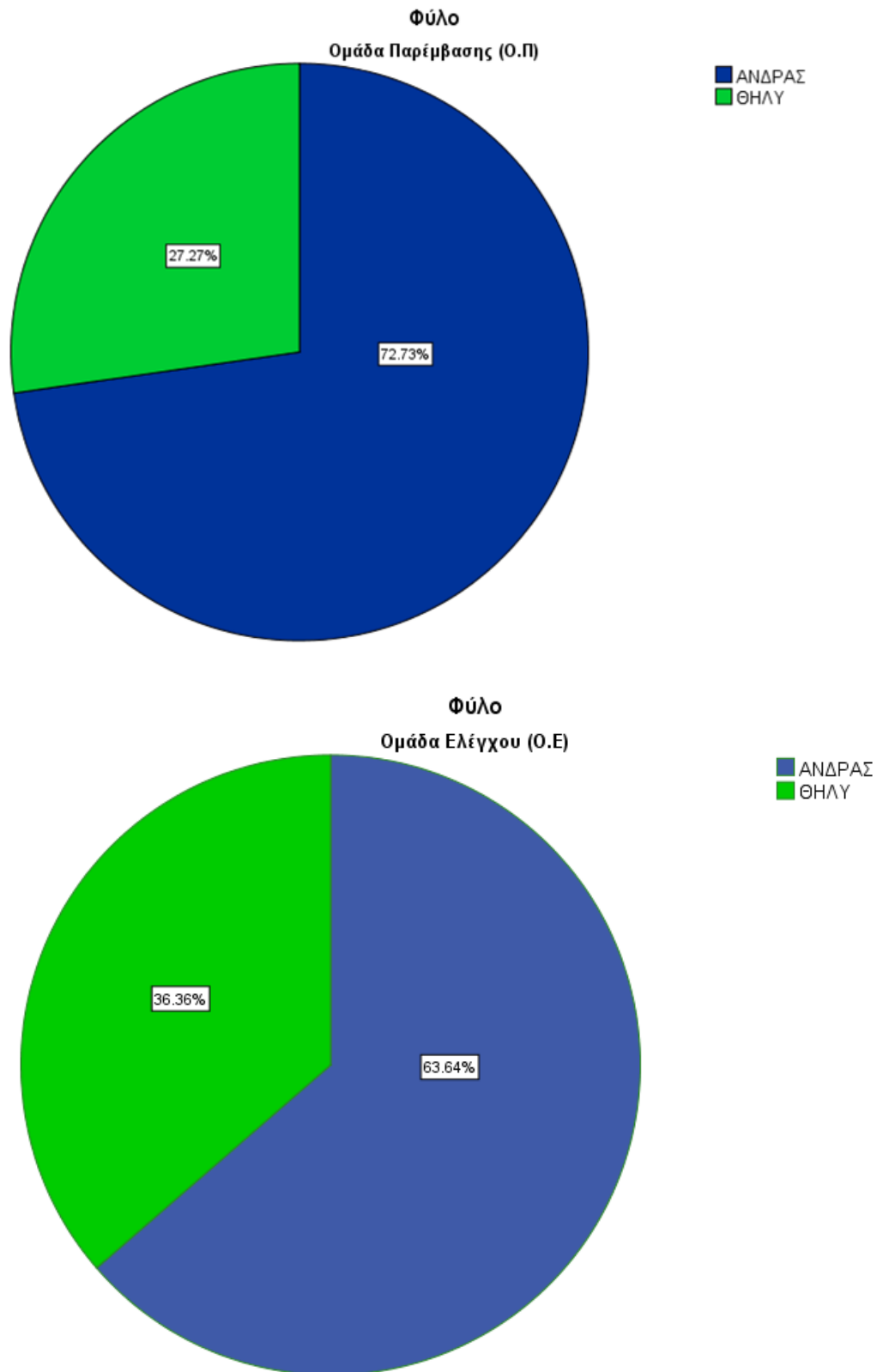
Όλοι οι ασθενείς είχαν διαγνωστεί με ΣΔ2 με την μέση τιμή της HbA1c για την ομάδα παρέμβασης να είναι $7,40\% \pm 2,19\%$ ενώ για την ομάδα ελέγχου $6,90\% \pm 1,26\%$. Τα χαρακτηριστικά παρουσιάζονται αναλυτικά και στον πίνακα 5.1. Το 36,4% των ασθενών στην ΟΠ λάμβανε σαν φαρμακευτική αγωγή κατά του διαβήτη χάπια ενώ το 63,9% των ασθενών λάμβανε ινσουλίνη για την αντιμετώπιση του ΣΔ2. Αντίστοιχα το 63,9% των ασθενών στην ΟΕ λάμβανε χάπια ενώ το 36,4% λάμβανε ινσουλίνη για την αντιμετώπιση του ΣΔ2. (Πίνακας 4.2, Εικόνα 4.3).

Ακόμα στην εικόνα 4.4 παρουσιάζεται το ποσοστό συμμετοχής των ασθενών στην ΟΠ. Η σειρά 1 δείχνει το ποσοστό των ασθενών οι οποίοι συμμετείχαν σε λιγότερες από 10 συνεδρίες, η σειρά 2 δείχνει το ποσοστό των ασθενών οι οποίοι συμμετείχαν κατά μέσο όρο σε 10-15 συνεδρίες ενώ η σειρά 3 δείχνει το ποσοστό των ασθενών οι οποίοι συμμετείχαν κατά μέσο όρο σε περισσότερες από 15 συνεδρίες. Παρατηρείται ότι το 18,18% των ασθενών συμμετείχαν σε λιγότερες από 10 συνεδρίες, το 45,45% των ασθενών συμμετείχε σε 10-15 συνεδρίες ενώ το 36,36% των ασθενών συμμετείχαν σε παραπάνω από 15 συνεδρίες. (Εικόνα 4.4)

Πίνακας 4.1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά δείγματος

	Ομάδα Παρέμβασης (ΟΠ)	Ομάδα Ελέγχου (ΟΕ)
Ασθενείς N	11	11
Φύλο	Άνδρας	7 (63.9%)
	Θήλυ	4 (36.4%)
Ηλικία ± SD (έτη)	60.30 ± 9.26	60.77±13.62
Ύψος (m)	1.71 ± 0.06	1.70 ± 0.09
Βάρος (kg)	101.1 ± 21.0	85.4±14.6
ΔΜΣ (kg /m²)	34.4 ± 5.7	27.9±2.8
ΑΜΠ	0.9±0.06	0.9±0.06
ΠΜ (cm)	116 ±13.3	100.6±7.20
HbA1c %	7.40±2.1	6.90±1.2

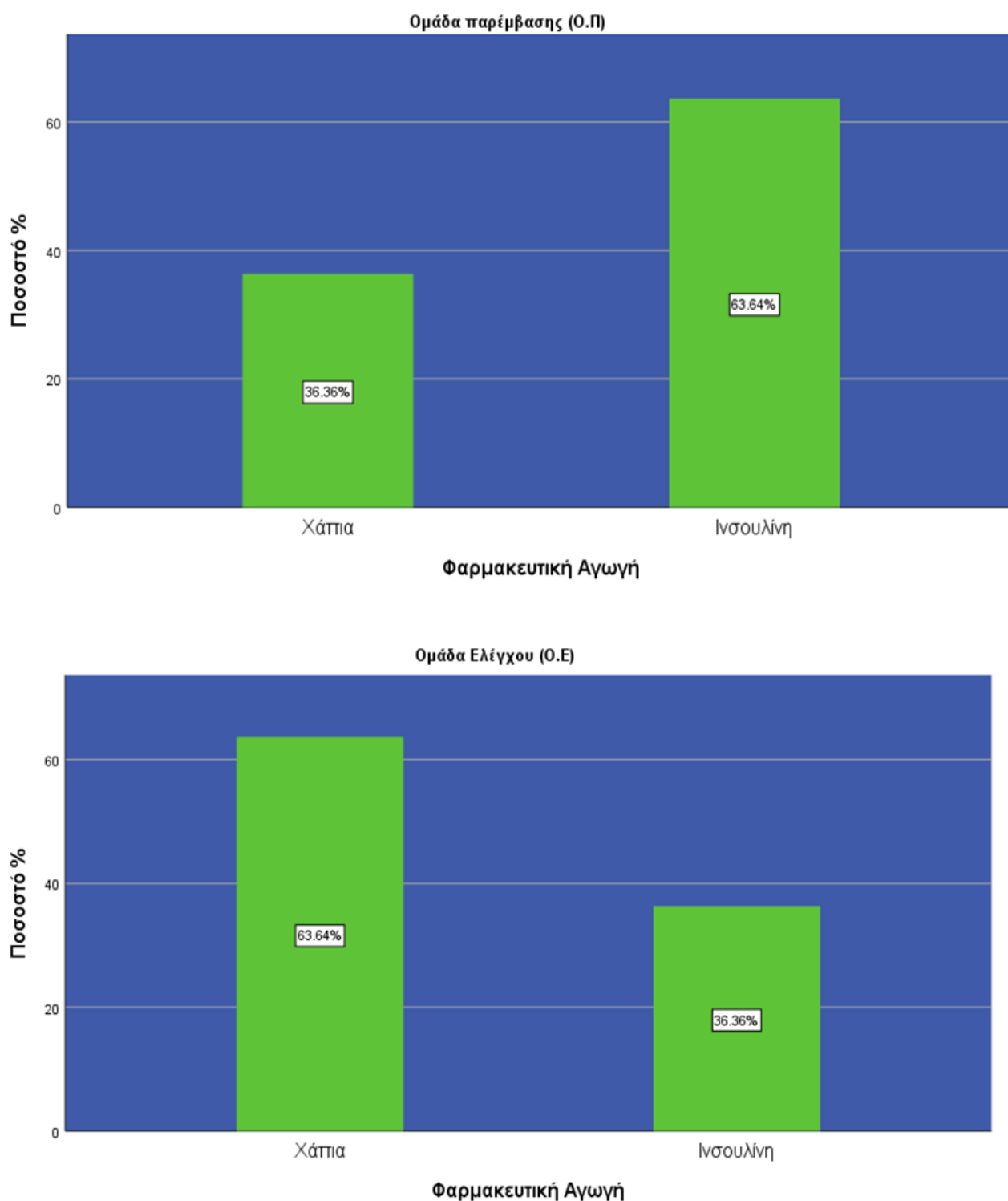
SD: Standard deviation, ΔΜΣ: Δείκτης Μάζας Σώματος, ΠΜ: Περιφέρεια Μέσης ΑΜΠ:
Αναλογία μέσης/περιφέρειας



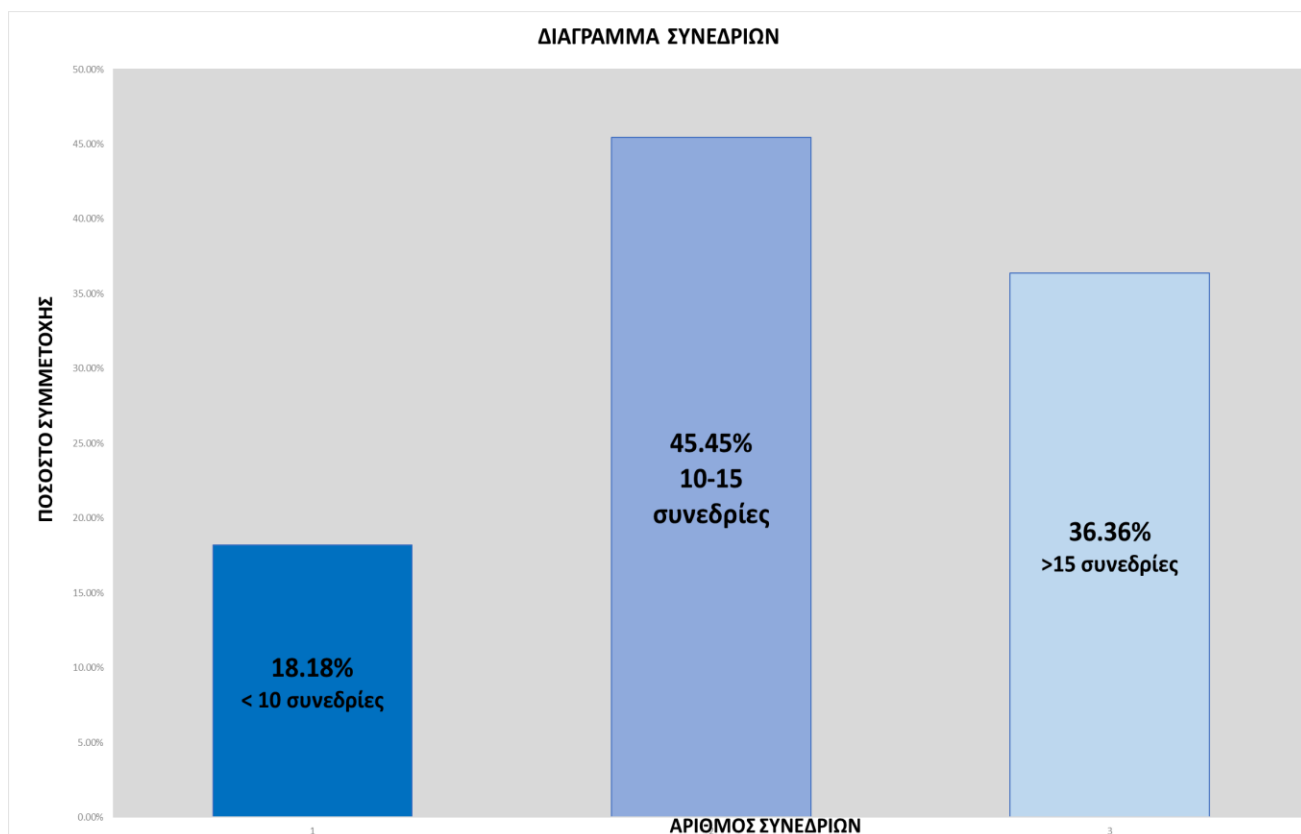
Εικόνα 4.2. Κατανομή φύλου στην ΟΠ και στην ΟΕ

Πίνακας 4.2. Φαρμακευτική αγωγή

	Ομάδα Παρέμβασης(ΟΠ)	Ομάδα Ελέγχου(ΟΕ)
Ασθενείς N	11	11
Χάπια	4(36.4%)	7(63.9%)
Ινσουλίνη	7(63.9%)	4(36.4%)



Εικόνα 4.3. Φαρμακευτική αγωγή στην ΟΠ και την ΟΕ



Εικόνα 4.4. Διάγραμμα ποσοστού συμμετοχής στην ΟΠ

4.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η υπόθεση της κανονικότητας των δεδομένων ελέγχθηκε μέσω του ελέγχου των Shapiro-Wilk, λόγω του μικρού μεγέθους δείγματος ($N=22$). Οι υποθέσεις ήταν της ακόλουθης μορφής:

H_0 : Η κατανομή των δεδομένων δε διαφέρει από την κανονική κατανομή ($p>0,05$)

H_1 : Η κατανομή των δεδομένων διαφέρει από την κανονική κατανομή ($p<0,05$)

Από τον έλεγχο προέκυψε ότι όλες οι μεταβλητές στην αρχική αξιολόγηση ακολουθούν την κανονική κατανομή εκτός από την τιμή της HbA1c τόσο στην ομάδα παρέμβασης ($p=0,001$) όσο και στην ομάδα ελέγχου ($p=0,048$) (Πίνακας 4.3). Επιπλέον η φυσική δραστηριότητα των ασθενών (IPAQ (METs.min/wk) στην ομάδα ελέγχου δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή ($p=0,001$) (πίνακας 4.4). Παρακάτω ακολουθούν και Εικόνες (4.5, 4.6, 4.7) με διαγράμματα κανονικής και μη κατανομής δεδομένων.

Πίνακας 4.3. Έλεγχος κανονικής κατανομής των δεδομένων

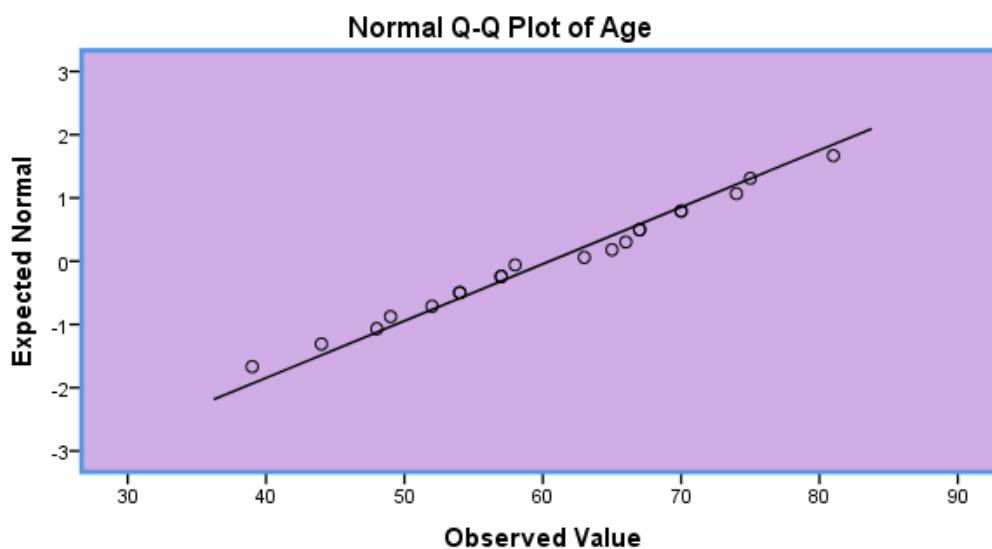
	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk		Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk	
	St	<i>p</i>	St	<i>p</i>	St	<i>p</i>	St	<i>p</i>
Ύψος (m)	0.133	0.20	0.97	0.91	0.14	0.20	0.97	0.84
Βάρος (kg)	0.19	0.20	0.89	0.17	0.20	0.20	0.93	0.57
ΔΜΣ (kg /m²)	0.15	0.20	0.92	0.33	0.31	0.01	0.81	0.52
ΑΜΠ	0.14	0.20	0.97	0.89	0.18	0.20	0.94	0.61
ΠΜ(cm)	0.18	0.20	0.98	0.20	0.20	0.20	0.96	0.80
HbA1c %	0.30	0.00	0.63	0.00	0.30	0.00	0.83	0.00

ΔΜΣ: Δείκτης Μάζας Σώματος, ΠΜ: Περιφέρεια Μέσης ΑΜΠ: Αναλογία μέσης/περιφέρειας, HbA1c : Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη

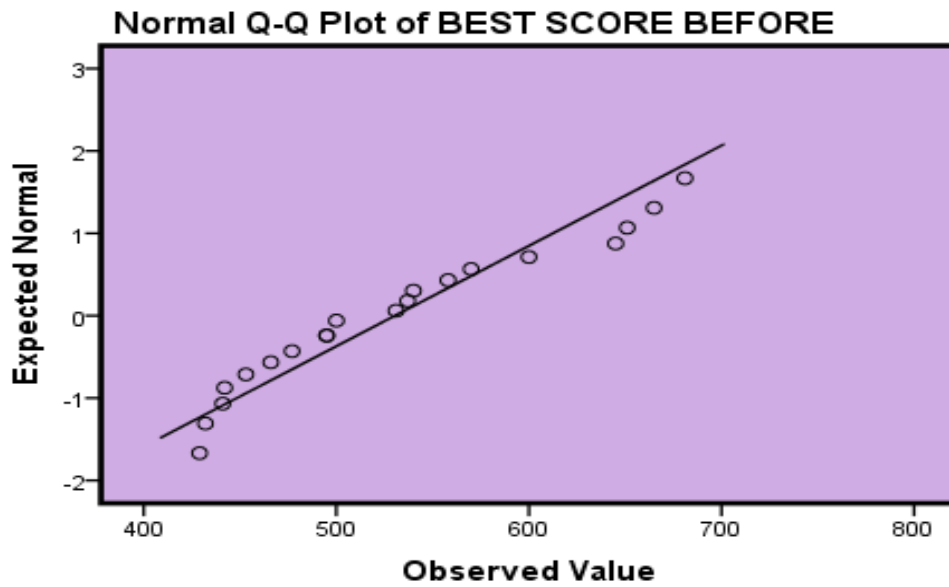
Πίνακας 4.4. Έλεγχος κανονικής κατανομής των δεδομένων

	Ομάδα Παρέμβασης (ΟΠ)				Ομάδα Ελέγχου (ΟΕ)			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk		Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk	
	St	p	St	p	St	p	St	p
ΜΔΑΚ (kg)	0.17	0.20	0.90	0.20	0.15	0.20	0.93	0.55
30CST (επαναλήψεις)	0.15	0.20	0.93	0.42	0.25	0.12	0.93	0.49
6MWT(m)	0.13	0.20	0.93	0.50	0.19	0.20	0.91	0.34
IPAQ (METs.min/wk)	0.25	0.03	0.87	0.07	0.36	0.002	0.70	0.001

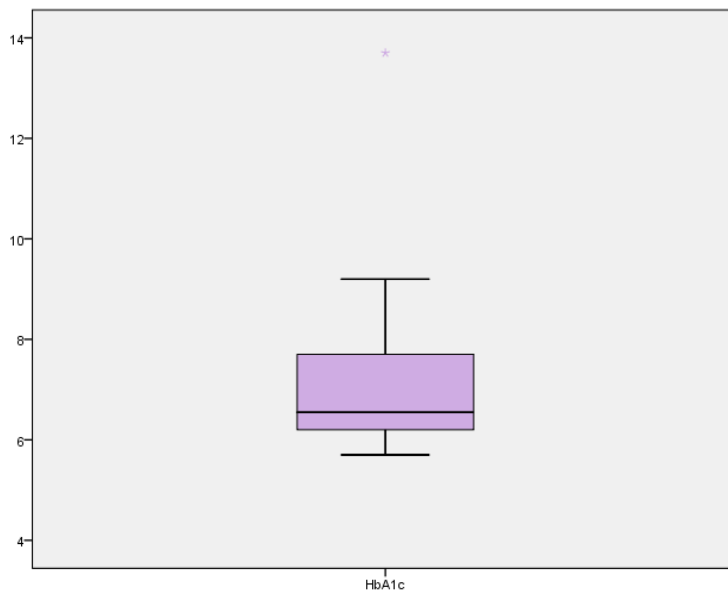
ΔΑΚ: Μυϊκή δύναμη άνω άκρου, 30CST:30δευτερόλεπτα άρση-κάθισμα, 6MWT:6-λεπτη δοκιμασία βάδισης, IPAQ :ερωτηματολόγιο φυσικής δραστηριότητας



Εικόνα 4.5. Διάγραμμα κανονικής κατανομής (ηλικία)



Εικόνα 4.6. Διάγραμμα κανονικής κατανομής (6MWT)



Εικόνα 4.7. Διάγραμμα μη κανονικής κατανομής (HbA1c)

4.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΟΜΑΔΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Διαπιστώθηκε αν διαφέρουν οι μέσες τιμές των μεταβλητών ανάμεσα στην ΟΠ και την ΟΕ μετά από έξι εβδομάδες. Για τον έλεγχο αυτό πραγματοποιήθηκαν Independent sample t-test για τις μεταβλητές που ακολουθούν την κανονική κατανομή και με το Mann-Whitney U και το Chi-square για τις μεταβλητές που δεν ακολουθούν τη κανονική κατανομή.

Οι δύο ομάδες δεν διέφεραν μεταξύ τους στην αρχική αξιολόγηση αναφορικά με τη μέση ηλικία, το ύψος, το βάρος, την αναλογία της περιφέρειας μέσης προς την περιφέρεια των γοφών αλλά και την HbA1c. Ωστόσο υπήρχαν διαφορές μεταξύ τους στην αρχική αξιολόγηση αναφορικά με το ΔΜΣ και την περιφέρεια μέσης. Συγκεκριμένα η τιμή του ΔΜΣ ($M=6,5\text{kg/m}^2$ $t=3,06$, $df=18$, $p=0,007$ και της περιφέρειας μέσης ($M=15,5$ $t=3,11$, $df=18$, $p=0,006$) ήταν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη στην ΟΠ.

Ανάμεσα στις δύο ομάδες δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν μετά την παρέμβαση για τα πρωτεύοντα αποτελέσματα. Συγκεκριμένα για την HbA1c το Mann-Whitney U (Πίνακας 3.4), έδειξε ($Z=-1,102$, $p=0,27$), για την λειτουργική ικανότητα το t-test έδειξε ($MD=-32,2\text{m}$, $t=-0,82$, $df=18$, $p=0,40$), για την μυϊκή δύναμη των άνω άκρων ($MD=-3,09\text{kg}$, $t=-0,52$, $df=18$, $p=0,6$) και για την μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων ($MD=-0,75$, $t=-0,60$, $df=9,55$, $p=0,5$) (Πίνακας 4.5).

Όσον αφορά τα δευτερεύοντα αποτελέσματα δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες μετά την παρέμβαση για την φυσική δραστηριότητα, καθώς το Mann-WhitneyU έδειξε ($Z=-0,41$, $p=0,67$) (Πίνακας 4.6). Για την ποιότητα ζωής παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες μόνο για την διάσταση της ψυχικής υγείας ($M=-19,68\%$, $df=18$, $t=-2,78$ $p=0,01$), με την ομάδα παρέμβασης να εμφανίζει μεγαλύτερη βαθμολογία στην ψυχική υγεία. Για τις υπόλοιπες διαστάσεις δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες μετά την παρέμβαση (Πίνακας 4.7).

Για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των ασθενών μετά την παρέμβαση (Πίνακας 4.8), παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες για τον ΔΜΣ ($MD=5,63\text{kg/m}^2$, $t=2,8$, $df=18$, $p=0,01$), με την ΟΠ να εμφανίζει σημαντικά μειωμένο ΔΜΣ. Επιπλέον παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις

δύο ομάδες και για την ΠΜ (MD=11,57cm, t=2,428, df=18, p=0,02), με την Ο.Π να εμφανίζει σημαντικά μειωμένη ΠΜ στις έξι εβδομάδες.

Πίνακας 4.5. Σύγκριση ΟΠ με ΟΕ στις έξι εβδομάδες (παραμετρικός έλεγχος)

Μεταβλητές	Διαφορά	t-test	p
ΜΔΑΚ (kg)	-2.80	-0.53	0.60
6MWT(m)	3.70	0.11	0.90
30CST (επαναλήψεις)	-0.76	-0.60	0.55

ΜΔΑΚ: Μυϊκή δύναμη άνω άκρου, 6MWT:6-λεπτη δοκιμασία βάρδισης
30CST:30δευτερόλεπτα άρση-κάθισμα

Πίνακας 4.6. Σύγκριση ΟΠ με ΟΕ στις έξι εβδομάδες (μη παραμετρικός έλεγχος)

Μεταβλητές	Mann-Whitney U (Z)	p
HbA1c %	-1.10	0.27
IPAQ (METs.min/wk)	-0.41	0.67

HbA1c : Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη, IPAQ :ερωτηματολόγιο φυσικής δραστηριότητας

Πίνακας 4.7. Σύγκριση της ποιότητας ζωής στην ΟΠ με την ΟΕ

Διαστάσεις % SF-36	Διαφορά	Df	t-test	p
Σωματική λειτουργία	-0.91	18	-0.169	0.87
Σωματικός ρόλος	-10.86	11.6	-1.071	0.30
Συναισθηματικός ρόλος	-10.86	18	-0.98	0.34
Ζωτικότητα	5.00	18	0.56	0.59
Ψυχική υγεία	-19.68	18	-2.78	0.01
Κοινωνικός ρόλος	10.606	18	1.241	0.23
Σωματικός πόνος	-5.025	18	-0.5	0.63
Γενική υγεία	4.495	18	0.60	0.56

Πίνακας 4.8. Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών στην ΟΠ με την ΟΕ

Μεταβλητές	Διαφορά	t-test	p
Βάρος (kg)	13.13	1.670	0.11
ΔΜΣ (kg /m ²)	5.63	2.835	0.01
ΠΜ(cm)	11.58	2.428	0.02
ΑΜΠ	0.02	0.63	0.53

ΔΜΣ: Δείκτης Μάζας Σώματος, ΠΜ: Περιφέρεια Μέσης ΑΜΠ: Αναλογία μέσης/περιφέρειας,

4.4 ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΙΣ ΟΜΑΔΕΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Έγινε σύγκριση της κάθε ομάδας κάτω από τις δύο διαφορετικές συνθήκες (αρχική – τελική μέτρηση) και για τις δύο ομάδες (ΟΠ, ΟΕ). Αυτό διεξήχθη μέσω Paired-Samples t-Test για τις μεταβλητές που ακολουθούν κανονική κατανομή και μέσω του ελέγχου του Wilcoxon για τις μεταβλητές που δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή.

Πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος αποκατάστασης έγινε μέτρηση της HbA1c, της λειτουργικής ικανότητας, της μυϊκής δύναμης των άνω και των κάτω άκρων, της φυσικής δραστηριότητας, της ποιότητας ζωής, των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και στην συνέχεια σύγκριση μεταξύ των τιμών αξιολόγησης και επαναξιολόγησης μετά από έξι μήνες ($p < 0,05$ με επίπεδο σημαντικότητας 95%).

Μεταβολές στη HbA1c

Για την τιμή της HbA1c στην Ο.Π, στο τέλος της παρέμβασης, ο μη παραμετρικός έλεγχος του Wilcoxon υπέδειξε ότι η HbA1c μειώθηκε στατιστικά σημαντικά ($Z = -2,7$, $p = 0,007$) και effect size=0,81. Ωστόσο δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά στην μέτρηση της HbA1c στην ΟΕ μετά από τη χρονική διάρκεια των 6 εβδομάδων ($Z = -0,76$, $p = 0,45$) και effect size=0,27. (Πίνακας 4.9)

Μεταβολές στη λειτουργικής ικανότητα

Η λειτουργική ικανότητα των ασθενών που αξιολογήθηκε μέσα από το 6MWT βελτιώθηκε στατιστικά σημαντικά για την ΟΠ μετά από το τέλος της παρέμβασης. Το αποτέλεσμα του ελέγχου κατά ζεύγη (Paired samples t-test) υπέδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά με effect size=0,81. Συγκεκριμένα η μέση τιμή της αύξησης του 6MWT εκτιμήθηκε σε ($M = -36,9m$, $SD = 27,18 m$, $t = -4,5$, $p = 0,001$). Για την τιμή του 6MWT στην ΟΕ δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά μετά από έξι εβδομάδες ($M = -1,00$, $SD = 39,62$, $t = -0,07$ $p = 0,94$). (Πίνακας 4.10)

Μεταβολές στη μυϊκή δύναμη για τα άνω άκρα

Σε σχέση με τις αρχικές μετρήσεις, η τιμή της μυϊκής δύναμης των άνω άκρων μέσω της δοκιμασίας (HGS), αυξήθηκε στατιστικά σημαντικά ($p = 0,05$, effect size=0,57) στην ΟΠ, στο τέλος της παρέμβασης. Η μέση τιμή της αύξησης εκτιμήθηκε σε $M = -1,5 kg$, $SD = 1,3 kg$, $t = -2,22$. Για την τιμή της HGS στην ΟΕ δεν υπήρξε στατιστικά

σημαντική διαφορά μετά από 6 εβδομάδες ($M=-0,63\text{kg}$, $SD=3,5\text{kg}$, $p=0,6$, $t=-0,53$). (Πίνακας 4.10)

Μεταβολές στην μυϊκή δύναμη για τα κάτω άκρα

Η μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων που εκτιμήθηκε μέσω της δοκιμασίας 30CST, αυξήθηκε στατιστικά σημαντικά στην ομάδα ΟΠ μετά το πέρας της παρέμβασης ($M=-2$, $SD=1,28$, $t=-3,51$, $p=0,006$, $\text{effect size}=0,72$). Αυτό δεν συνέβη στην ΟΕ όπου δεν παρατηρήθηκε κάποια στατιστικά σημαντική μεταβολή ανάμεσα στην αρχική και τελική μέτρηση ($M=0,11$, $SD=1,05$, $t=0,31$, $p=0,76$, $\text{effect size}=0,11$). (Πίνακας 4.10)

Μεταβολές στη φυσική δραστηριότητα

Για την τιμή της φυσικής δραστηριότητας στην ΟΠ, στο τέλος της παρέμβασης, ο μη παραμετρικός έλεγχος του Wilcoxon υπέδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης ($Z=-1,06$, $p=0,29$, $\text{effect size}=0,32$). Το ίδιο ισχύει και για την ΟΕ ($Z=-0,89$, $p=0,37$, $\text{effect size}=0,29$). (Πίνακας 4.9)

Μεταβολές στην ποιότητα ζωής

Οι μόνες διαστάσεις του SF-36 που εμφάνισαν στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με την αρχική μέτρηση ήταν η ψυχική υγεία ($MD=-13,3\%$, $SD=21,28\%$, $t=-2,06$, $p=0,05$) και η γενική υγεία ($MD=-11,40\%$, $SD=16,90\%$, $t=-2,23$, $p=0,05$) για την ΟΠ. συγκεκριμένα υπήρξε αύξηση της βαθμολογίας σε αυτές τις διαστάσεις. (Πίνακας 4.11)

Πίνακας 4.9. Αποτελέσματα Wilcoxon πριν & μετά την παρέμβαση για κάθε ομάδα

Μεταβλητές	Ομάδα	Πριν	Μετά	Wilcoxon (Z)	p	Effect size
HbA1c (%)	(ΟΠ)	7.39 ±2.19	6.4 ± 0.73	-2.70	0.007	0.81
	(ΟΕ)	6.88 ±1.26	6.98 ±1.06	-0.76	0.45	0.27
IPAQ (METs.min/wk)	(ΟΠ)	2594±2105	3351 ±2455	-1.06	0.29	0.32
	(ΟΕ)	2940 ±3540	3774 ±2427	-0.89	0.37	0.29

HbA1c : Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη, IPAQ :ερωτηματολόγιο φυσικής δραστηριότητας

Πίνακας 4.10. Αποτελέσματα t-test πριν & μετά την παρέμβαση για κάθε ομάδα

Μεταβλητές	Ομάδα	Πριν	Μετά	MDπριν- μετά	t-test	p	Effect size
HGS (kg)	(ΟΠ)	37.5	39	-1.50 (1.35)	-2.22	0.05	0.57
	(ΟΕ)	40.80	41.4	-0.63 (3.60)	-0.53	0.60	0.18
6MWT(m)	(ΟΠ)	516	553	-36.9 (27.18)	-4.50	0.001	0.81
	(ΟΕ)	548	549	-1.00 (39.62)	-0.07	0.94	0.02
30CST (επαναλήψεις)	(ΟΠ)	12.1	14.1	-2 (1.28)	-3.51	0.006	0.72
	(ΟΕ)	14.7	14.6	0.11 (1.05)	0.31	0.76	0.11

HGS: Μυϊκή δύναμη άνω άκρου, 6MWT:6-λεπτη δοκιμασία βάδισης 30CST:30δευτερόλεπτα άρση-κάθισμα

Πίνακας 4.11. Αποτελέσματα t-test πριν & μετά την παρέμβαση για κάθε ομάδα

Διαστάσεις %	Ομάδα	Πριν	Μετά	MD πριν-μετά	t-test	p
SF-36(ποιότητα ζωής)						
Σωματική λειτουργία	(ΟΠ)	87.27	89.09	-1.9 ± 16.78	-0.36	0.72
	(ΟΕ)	81.67	89.01	-8.33 ± 22.91	-1.10	0.3
Σωματικός ρόλος	(ΟΠ)	84.09	86.36	-2.28 ± 41.0	-0.18	0.85
	(ΟΕ)	94.45	97.22	-2.77 ± 15.02	-0.56	0.56
Συναισθηματικός ρόλος	(ΟΠ)	74.00	90.00	-16.0 ± 27.08	-1.87	0.95
	(ΟΕ)	96.30	96.30	0.0 ± 16.65	0.00	1.00
Ζωτικότητα	(ΟΠ)	65.30	70.0	-4.72 ± 13.77	-1.13	0.29
	(ΟΕ)	62.22	65.0	-2.77 ± 16.90	-0.5	0.63
Ψυχική υγεία	(ΟΠ)	72.18	85.4	-13.3 ± 21.28	-2.06	0.05
	(ΟΕ)	65.34	65.78	-0.45 ± 20.64	0.65	0.95
Κοινωνικός ρόλος	(ΟΠ)	84.32	89.78	-5.45 ± 14.87	-1.21	0.25
	(ΟΕ)	76.39	79.17	-2.78 ± 29.90	-0.27	0.78
Σωματικός πόνος	(ΟΠ)	73.64	78.90	-5.22 ± 35.0	-0.50	0.63
	(ΟΕ)	81.11	83.89	-2.77 ± 23.70	-0.35	0.73
Γενική υγεία	(ΟΠ)	70.90	82.30	-11.40 ± 16.90	-2.23	0.05
	(ΟΕ)	77.22	77.78	-0.57 ± 25.40	-0.06	0.94

Μεταβολές σε ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο βάρος των ασθενών στην ΟΠ μετά την παρέμβαση. Συγκεκριμένα αυτό μειώθηκε στατιστικά σημαντικά ($M=1,69\text{kg}$, $SD=2,24\text{kg}$, $t=2,4$, $p=0,032$, $\text{effect size}=0,61$). Στην ΟΕ δεν παρατηρήθηκε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς το βάρος των ασθενών ($M=-0,85\text{kg}$, $SD=1,94\text{kg}$, $t=-1,32$, $p=0,22$, $\text{effect size}=0,42$).

Ομοίως με το βάρος βελτιώθηκε στατιστικά σημαντικά και το BMI των ασθενών στην ΟΠ. Συγκεκριμένα ανάμεσα στις δύο μετρήσεις παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση στο BMI ($M=0,56\text{ kg/m}^2$, $SD=0,70\text{ kg/m}^2$, $t=2,6$, $p=0,024$, $\text{effect size}=0,64$). Στην Ο.Ε δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς το BMI των ασθενών ανάμεσα στις δύο μετρήσεις ($M=-0,29\text{ kg/m}^2$, $SD=0,70\text{ kg/m}^2$, $t=-1,2$, $p=0,25$, $\text{effect size}=0,40$).

Η περιφέρεια της μέσης μειώθηκε στατιστικά σημαντικά στην Ο.Π μετά την παρέμβαση ($M=3,2\text{cm}$, $SD=2,4\text{cm}$, $t=4,3$, $p=0,001$, $\text{effect size}=0,80$), σε αντίθεση με την ΟΕ όπου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στην αρχική και τελική μέτρηση ($M=-0,60\text{cm}$, $SD=1,2\text{cm}$, $t=-1,4$, $p=0,19$, $\text{effect size}=0,45$).

Για τον λόγο της περιφέρειας της μέσης προς την περιφέρεια των γοφών, δεν παρατηρήθηκε κάποια στατιστικά σημαντικά διαφορά, ανάμεσα στις δύο μετρήσεις, τόσο για την ΟΠ ($M=0,01$, $SD=0,02$, $t=1,8$, $p=0,08$, $\text{effect size}=0,51$) όσο και για την ΟΕ ($M=-0,009$, $SD=0,01$, $t=-1,5$, $p=0,15$, $\text{effect size}=0,48$). (Πίνακας 4.12)

Πίνακας 4.12. Αποτελέσματα t-test πριν & μετά την παρέμβαση για κάθε ομάδα

Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά	Ομάδα	Πριν	Μετά	MD πριν- μετά	t-test	p	Effect size
Βάρος (kg)	(ΟΠ)	101.2	99.4	1.70 (2.25)	2.50	0.03	0.61
	(ΟΕ)	85.5	86.34	-0.86 (1.90)	-1.32	0.22	0.42
ΔΜΣ (kg/m²)	(ΟΠ)	34.4	33.80	0.57(0.70)	2.70	0.02	0.64
	(ΟΕ)	27.93	28.22	-0.30 (0.70)	-1.23	0.25	0.40
ΠΜ(cm)	(ΟΠ)	116	112	3.30 (2.50)	4.35	0.001	0.80
	(ΟΕ)	100.5	101.2	-0.60 (1.26)	-1.42	0.2	0.45
ΑΜΠ	(ΟΠ)	0.99	0.97	0.01 (0.02)	1.90	0.08	0.51
	(ΟΕ)	0.94	0.95	-0.009 (0.01)	-1.55	0.16	0.48

ΔΜΣ: Δείκτης μάζας σώματος, ΠΜ: Περιφέρεια μέσης, ΑΜΠ: Αναλογία μέσης/γοφών

4.5 TWO-WAY ANOVA

Η two-way ANOVA χρησιμοποιήθηκε για να διερευνηθεί την επίδρασή της παρέμβασης αλλά και του χρόνου μεταξύ των δύο μετρήσεων στη λειτουργική ικανότητα και μυϊκή δύναμη άνω άκρου, όπως αυτή μετρήθηκε με την 6MWT και την δοκιμασία H.G.S αντίστοιχα.

Αρχικά μέσω του τεστ Box έγινε έλεγχος της μηδενικής υπόθεσης (H_0 : η παρατηρούμενη συν-διακύμανση των μεταβλητών ανάμεσα στις ομάδες είναι ίδια) και βρέθηκε ότι ($p=0,026 < 0,001$) και συνεπώς δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση (για $p > 0,001$). Με βάση το Pillai's Trace η ANOVA, απέδειξε ότι υπάρχει μια στατιστικά σημαντική επίδραση μεταξύ των ομάδων, του χρόνου και των τεστ αξιολόγησης (6MWT και H.G.S) και αποκάλυψε μια σημαντική επίδραση μεταξύ των υποκειμένων (ομάδα) [$V=0,33$, $F(2, 17)=4,14$, $p=0,03$, partial $\eta^2=0,22$]. (Πίνακας 4.13) Το Partial Eta squared = 0,65 στα δύο γκρουπ και υποδεικνύει υψηλό effect size. (Πίνακας 4.14)

Παρακάτω στην Εικόνα 4.8 παρατηρείτε η επίδραση της τηλεαποκατάστασης στην λειτουργική ικανότητα των ασθενών. Οι ασθενείς στην ΟΠ και στην ΟΕ πριν την παρέμβαση εμφάνιζαν ίδια βαθμολογία στο 6MWT ενώ μετά τις έξι εβδομάδες, οι ασθενείς στην ΟΠ έχουν εμφανώς βελτιώσει την λειτουργική τους κατάσταση.

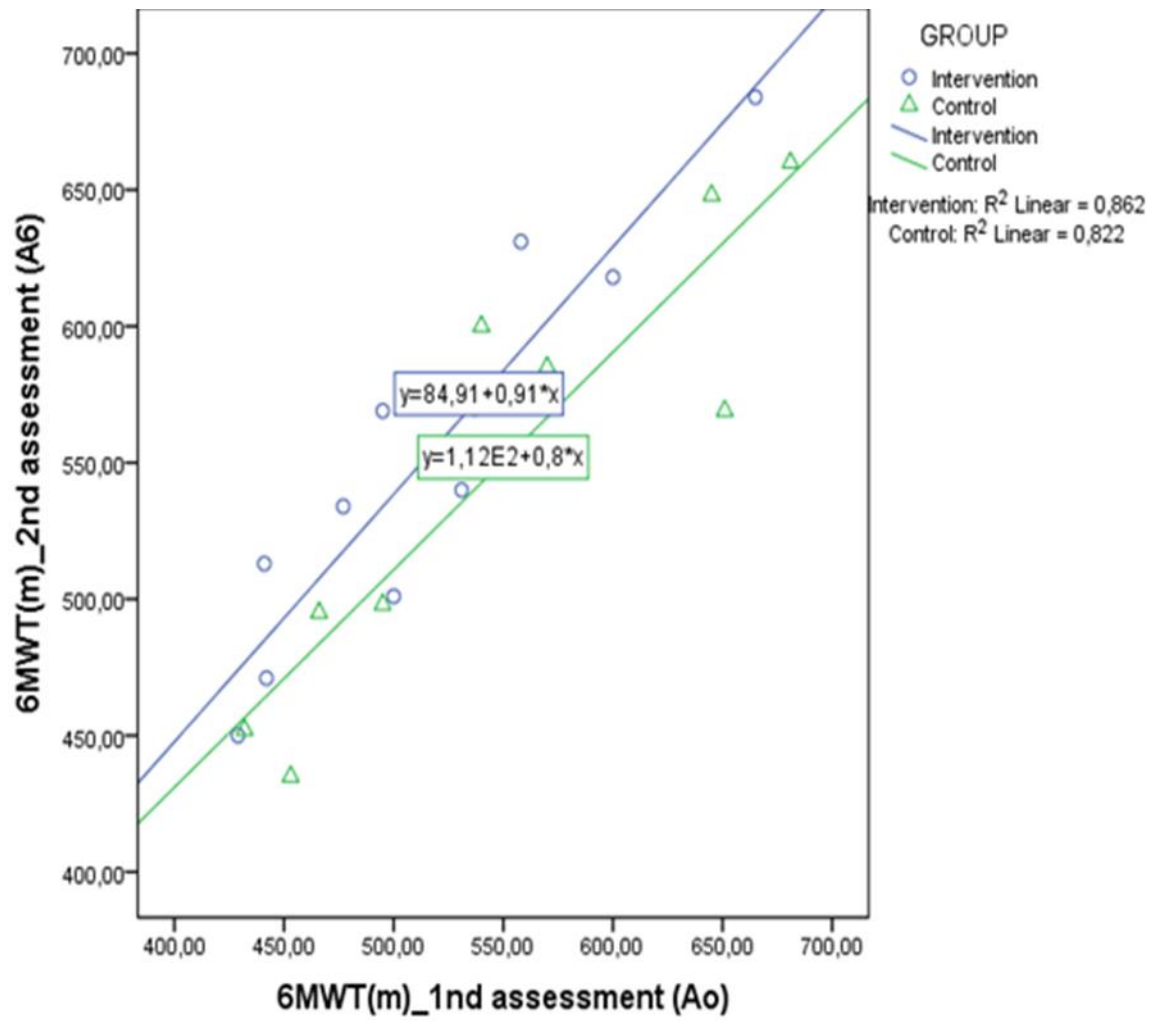
Πίνακας 4.13. Αποτελέσματα από Two-way ANOVA

Μεταβλητές	Effects	F	η^2	p	Observed power
6MWT	Group*Time	4.14	0.38	0.03	0.65
	Time effect	6.42	0.26	0.02	0.66
HGS	Group*Time	5.75	0.24	0.027	0.62
	Time effect	1.78	0.09	0.199	0.24
	Group*Time	0.06	0.003	0.812	0.057

6MWT:6-λεπτη δοκιμασία βάρδισης , HGS: Μυϊκή δύναμη άνω άκρου

Πίνακας 4.14. Effect size

Partial Eta squared (η)	Effect size
0.01	Small effect
0.06	Medium effect
0.14	Large effect



Εικόνα 4.8. Επίδραση της τηλεαποκατάστασης στη λειτουργική ικανότητα

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα κύρια ευρήματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι ένα πρόγραμμα επιβλεπόμενης τηλεαποκατάστασης από το σπίτι, σε ασθενείς με ΣΔ2 είναι εφικτό, ασφαλές και αποτελεσματικό. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση στον έλεγχο της HbA1c, στη λειτουργική ικανότητα, στη μυϊκή δύναμη και στην ποιότητα ζωής των ασθενών στο τέλος του προγράμματος των έξι εβδομάδων.

Παράλληλα, παρατηρήθηκε πως το πρόγραμμα της τηλεαποκατάστασης, ήταν ικανό να βελτιώσει και κάποια ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των ασθενών τα οποία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη της νόσου. Συγκεκριμένα οι ασθενείς που συμμετείχαν στο πρόγραμμα μείωσαν σημαντικά το σωματικό τους βάρος, το δείκτη μάζας σώματος αλλά και την περιφέρεια μέσης. Η συμμόρφωση των ασθενών με την άσκηση ήταν σχετικά καλή με τους ασθενείς να συμμετέχουν κατά μέσο όρο σε 14 από τις 18 συνολικά συνεδρίες. Το πρωτόκολλο άσκησης που εφαρμόστηκε ήταν ανεκτό από τους ασθενείς και παρόλο που οι περισσότεροι δεν ήταν εξοικειωμένοι με την άσκηση, μπόρεσαν να ανταπεξέλθουν με επιτυχία σε αυτό.

5.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Η μοναδική κλινική μελέτη που έχει αξιολογήσει την επίδραση της επιβλεπόμενης τηλεαποκατάστασης σε ασθενείς με ΣΔ2, πραγματοποιήθηκε το 2019 και έδειξε στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις, έπειτα από έξι εβδομάδες παρέμβασης από φυσικοθεραπευτή μέσω διαδικτύου (Duruturk & Özköslü, 2019).

Το πρόγραμμα της τηλεαποκατάστασης πραγματοποιούνταν και στις 2 έρευνες με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα και είχε συνολική διάρκεια 6 εβδομάδες. Ωστόσο στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε διαφορετικό πρωτόκολλο ασκήσεων (αερόβια άσκηση σε συνδυασμό με ασκήσεις αντίστασης) ακολουθώντας τις κατευθυντήριες οδηγίες (ADA, 2022), σε αντίθεση με τους Duruturk και Özköslü (2019), οι οποίοι εφάρμοσαν ένα πρόγραμμα με καλλισθενικές ασκήσεις.

Παρακάτω γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας με αυτή των Duruturk και Özköslü (2019), αλλά και με άλλες έρευνες οι οποίες χρησιμοποίησαν συστήματα τηλευγείας σε ασθενείς με ΣΔ2. Στις περισσότερες έρευνες τηλευγείας σε ασθενείς με ΣΔ2 γινόταν χρήση κυρίως τηλε-παρακολούθησης (χρήση τηλεφώνου, βίντεο-κλήσεις, επικοινωνία μέσω email, χρήση ειδικών εφαρμογών) με τα

αποτελέσματα να δείχνουν σημαντική βελτίωση σε διάφορους τομείς της υγείας. Λίγες ήταν οι έρευνες στις οποίες γινόταν εφαρμογή προγράμματος άσκησης στο σπίτι, ωστόσο το πρόγραμμα άσκησης εφαρμόζονταν χωρίς επίβλεψη ειδικού, συνήθως με ανατροφοδότηση μέσω ασύγχρονων βίντεο σε κάποια ιστοσελίδα.

Γλυκοζυλιωμένη Αιμοσφαιρίνη

Στην παρούσα έρευνα, οι συμμετέχοντες στην ομάδα της τηλεαποκατάστασης, βελτίωσαν στατιστικά σημαντικά τα επίπεδα της HbA1c, μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, σε σχέση με την αρχική μέτρηση. Οι συμμετέχοντες στην ομάδα ελέγχου δεν είχαν κάποια αλλαγή στα επίπεδα της HbA1c ανάμεσα στην αρχική και τελική μέτρηση.

Το αποτέλεσμα αυτό ήταν αναμενόμενο καθώς ο συνδυασμός της αερόβιας άσκησης και της άσκησης με αντιστάσεις μπορεί να προσφέρει ενισχυμένο αποτέλεσμα στη μείωση της συγκέντρωσης της HbA1c, σε σύγκριση με την εφαρμογή οποιουδήποτε άλλου τρόπου άσκησης από μόνο του (Schwingshackl et al., 2014).

Παρόμοια με αυτά τα αποτελέσματα ήταν και αυτά της έρευνας των Duruturk & Özköslü (2019), όπου παρατηρήθηκε ομοίως στατιστικά σημαντική βελτίωση στα επίπεδα της HbA1c στην ομάδα παρέμβασης μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, σε σχέση με την αρχική μέτρηση ($p < 0,001$) παρόλο που δεν εφαρμόστηκε παρόμοιο πρόγραμμα άσκησης, ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p = 0,3$).

Όσον αφορά τα είδη της άσκησης και το πως αυτά σχετίζονται με την HbA1c, οι Schwingshackl et al. (2014) διενέργησαν συστηματική ανασκόπηση και μετά-ανάλυση με 14 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες κλινικές μελέτες, για τα διαφορετικά είδη άσκησης (αερόβια άσκηση, άσκηση με αντιστάσεις και συνδυασμός των 2), σε 915 ενήλικες με διαβήτη. Σε αυτήν ανέφερε ότι η συνδυασμένη άσκηση οδηγεί σε στατιστικά σημαντικότερη μείωση της HbA1c από ό,τι η αερόβια άσκηση ή η άσκηση με αντιστάσεις (Schwingshackl et al., 2014).

Για τους ασθενείς στην ομάδα ελέγχου στην παρούσα έρευνα, παρόλο που έγινε προτροπή για συνδυασμό αερόβιας άσκησης και άσκησης με αντιστάσεις, δεν παρατηρήθηκε κάποια μεταβολή στην HbA1c, πιθανώς λόγω μη εφαρμογής των κατευθυντήριων οδηγιών.

Οι Marios et al. (2012), εφάρμοσαν ένα πρόγραμμα παρέμβασης 6 μηνών σε 39 ασθενείς με ΣΔ2, οι οποίοι χωρίστηκαν στην ομάδα τηλε-παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου. Δόθηκε και στις δύο ομάδες ένα πρόγραμμα ασκήσεων για να εφαρμοστεί στο σπίτι με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα (συνολικά 180 λεπτά άσκησης την εβδομάδα). Στην ομάδα τηλε-παρέμβασης οι ασθενείς είχαν ανατροφοδότηση μέσω τηλεφώνου από ειδικούς για την προτροπή άσκησης και την αύξηση του κινήτρου. Στην ομάδα ελέγχου δεν υπήρχε καμία ανατροφοδότηση στους ασθενείς (Marios et al., 2012).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μετά από 6 μήνες παρέμβασης δεν παρατηρήθηκε βελτίωση στην HbA1c σε καμία από τις δύο ομάδες Αυτό μπορεί να συνδέεται και με το ότι καμία από τις δύο ομάδες δεν κατάφερε να πετύχει τον στόχο της ΦΔ τουλάχιστον 150 λεπτών άσκησης την εβδομάδα που προτείνει και η ADA.

Η αυξημένη ΦΔ σχετίζεται με βελτίωση του γλυκαιμικού ελέγχου σε ασθενείς με ΣΔ2 και είναι μέγιστης σημασία η διατήρηση μεγάλου αριθμού καθημερινών βημάτων μακροπρόθεσμα για να επιτευχθεί καλύτερος γλυκαιμικός έλεγχος σε ασθενείς με ΣΔ2 (Masuda et al., 2021). Επομένως ομοίως με την ομάδα ελέγχου της παρούσας μελέτης και στην μελέτη των Marios et al. (2012), δεν έγινε εφαρμογή των κατευθυντήριων οδηγιών με αποτέλεσμα η HbA1c να παραμείνει στα ίδια επίπεδα. Ακόμα και η ανατροφοδότηση μέσω τηλεφώνου δεν ήταν αρκετή προκειμένου να αυξηθεί το κίνητρο των ασθενών της ομάδας τηλε-παρέμβασης.

Οι Akinci et al. (2018), εφάρμοσαν σε μία ομάδα ασθενών με ΣΔ2 πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι μέσω βίντεο-ασκήσεων χωρίς επίβλεψη και στην άλλη ομάδα ασθενών το ίδιο πρόγραμμα άσκησης με επίβλεψη σε κλινική. Μετά από 8 εβδομάδες παρέμβασης τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο ομάδες με άσκηση με ή χωρίς επίβλεψη πέτυχαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην HbA1c και στην FPG. Ανάμεσα στις δύο ομάδες άσκησης δεν υπήρχε διαφορά υποδεικνύοντας ότι η τηλε-παρέμβαση είναι ισάξια με την κλασική παρέμβαση σε κλινική (Akinci et al., 2018).

Παρόλο που οι Akinci et al. (2018) δεν εφάρμοσαν επίβλεψη στο πρόγραμμα άσκησης της τηλε-παρέμβασης η ανατροφοδότηση μέσω διαδικτύου με την χρήση βίντεο για την υπόδειξη των ασκήσεων ήταν αποτελεσματική για την βελτίωση της HbA1c. Οι παρεμβάσεις τηλεϊατρικής στις οποίες εφαρμόστηκε περισσότερη αλληλεπίδραση μεταξύ των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης και των ασθενών ή που ενσωμάτωναν

εξατομικευμένη ανατροφοδότηση στη φροντίδα των ασθενών είναι πιο πιθανό να έχουν μεγαλύτερη βελτίωση στην HbA1c (Faruque et al., 2017).

Στην παρούσα έρευνα στην σύγκριση που πραγματοποιήθηκε ανάμεσα στα δύο γκρουπ μετά την παρέμβαση δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην τιμή της HbA1c ($p=0,270$). Ομοίως ανάμεσα στα δύο γκρουπ μετά την παρέμβαση δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην τιμή της HbA1c ($p=0,42$). Ο δείκτης της HbA1c αντανακλά το επίπεδο γλυκαιμικού ελέγχου και καθορίζει το μέσο όρο των επιπέδων σακχάρου στο αίμα τους τελευταίους 3 μήνες. Επομένως το μικρό χρονικό διάστημα της παρέμβασης (6 εβδομάδες) και στις 2 έρευνες ίσως ήταν ο λόγος που δεν παρατηρήθηκε μεταβολή της τιμής ανάμεσα στις 2 ομάδες.

Σε πρόσφατη μετα-αναλύση που περιείχε έρευνες με συστήματα τηλε-υγείας, παρατηρήθηκε θετική επίδραση στην τιμή της HbA1c, με την τιμή της HbA1c να μειώνεται από 0,22% έως 0,64% (Eberle & Stichling, 2021). Οι περισσότερες παρεμβάσεις περιλάμβαναν ηχητικές παρεμβάσεις σε πραγματικό χρόνο, επικοινωνία με βιντεοκλήση σε πραγματικό χρόνο και ασύγχρονη παρέμβαση (επικοινωνία μέσω email, ειδικά σχεδιασμένες εφαρμογές).

Επιπλέον σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι μεγαλύτερη επίδραση στην μείωση της HbA1c παρατηρήθηκαν σε έρευνες, στις οποίες οι ασθενείς στην αρχική αξιολόγηση είχαν HbA1c μεγαλύτερη από 8%. Αυτή η επίδραση στην HbA1C σε ασθενείς με υψηλότερες συγκεντρώσεις κατά την αρχική μέτρηση (Faruque et al., 2017).

Σε μία άλλη κλινική μελέτη των von Storch et al. (2019), 115 ασθενείς με ΣΔ2 χωρίστηκαν σε ομάδα τηλε-παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου. Η ομάδα τηλε-παρέμβασης έλαβε έναν τάμπλετ, ένα μετρητή γλυκόζης και έναν βηματομετρητή. Επιπλέον λάμβαναν καθοδήγηση με βάση τις ατομικές τους ανάγκες για την αύξηση του κινήτρου και την καλύτερη αντιμετώπιση και αυτοδιαχείριση της νόσου. Στην ομάδα ελέγχου δεν εφαρμόστηκε παρέμβαση. Τα αποτελέσματα μετά από 3 μήνες παρέμβασης έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση για την HbA1c στην ομάδα παρέμβασης (von Storch et al., 2019).

Συμπερασματικά τα προγράμματα ψηφιακής υγείας, τα οποία ενσωματώνουν υψηλότερη συχνότητα δεδομένων της γλυκόζης σε πραγματικό χρόνο και έχουν στενή επαφή με την κλινική ομάδα, αποτελεί αποτελεσματική μέθοδο για τη διαχείριση του ΣΔ. Επίσης, η χρήση συνδεδεμένων συσκευών ήταν ευρέως αποδεκτή ανεξαρτήτως

ηλικίας και παιδείας (Milani et al., 2021). Όμως πρέπει να τονιστεί ότι αν και τα μεταβολικά οφέλη της άσκησης είναι εντυπωσιακά, τα αποτελέσματα είναι μικρής διάρκειας και αρχίζουν να εξασθενούνε μέσα σε 48 έως 96 ώρες (Boulé et al., 2005). Επομένως, απαιτείται ένα συνεχές πρόγραμμα άσκησης για την επίτευξη των μεταβολικών βελτιώσεων μακροπρόθεσμα.

Λειτουργική Ικανότητα

Η λειτουργική ικανότητα έχει αλληλένδετη σχέση με τον ΣΔ και έχει παρατηρηθεί ότι οι ασθενείς με ΣΔ έχουν μικρότερη ανοχή στην ικανότητα άσκησης σε σχέση με τους υγιείς (Kuziemski et al., 2019). Η ικανότητα άσκησης είναι ένας ισχυρός προγνωστικός παράγοντας θνησιμότητας σε ασθενείς με ΣΔ2 (Kokkinos et al., 2009).

Στην παρούσα έρευνα η λειτουργική ικανότητα των ασθενών η οποία εκτιμήθηκε μέσω της (6MWD) στην ομάδα της τηλεαποκατάστασης αυξήθηκε στατιστικά σημαντικά μετά την παρέμβαση. Στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μετά την 6η εβδομάδα.

Παρόμοια με αυτά τα αποτελέσματα ήταν και αυτά της έρευνας των Duruturk & Özköslü (2019), όπου παρατηρήθηκε ομοίως στατιστικά σημαντική βελτίωση στη λειτουργική ικανότητα (αξιολόγηση μέσω του 6MWT) των ασθενών, στην ομάδα παρέμβασης, μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, σε σχέση με την αρχική μέτρηση ($p < 0,001$), ενώ στην ομάδα ελέγχου παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση της λειτουργικής ικανότητας ($p = 0,03$). Ανάμεσα στα δύο γκρουπ μετά την παρέμβαση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην λειτουργική ικανότητα υπέρ της ομάδας της τηλεαποκατάστασης ($p = 0,001$) (Duruturk & Özköslü, 2019).

Σε άλλη έρευνα Mario et al. (2012), που αξιολόγησε την επίδραση ενός προγράμματος τηλε-παρέμβασης με πρόγραμμα άσκησης το οποίο εφαρμόστηκε στο σπίτι χωρίς επίβλεψη αλλά με ανατροφοδότηση από ειδικό (εβδομαδιαίες κλήσεις μέσω τηλεφώνου για την καθοδήγηση άσκησης), σε ασθενείς με ΣΔ2, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στην ικανότητα της άσκησης. Συγκεκριμένα οι ασθενείς αυξήσαν την κορυφαία πρόσληψη οξυγόνου VO_{2peak} κατά 5,5% ($p = 0,01$) μετά από 6 μήνες παρέμβασης σε σχέση με την αρχική τους μέτρηση (Marios et al., 2012).

Οι Akinci et al. (2018), σε κλινική μελέτη με μία ομάδα άσκησης (στην οποία εφαρμόστηκε επιβλεπόμενο πρόγραμμα άσκησης αερόβια και άσκηση με αντιστάσεις σε κλινική), μία ομάδα άσκησης (στην οποία εφαρμόστηκε ακριβώς ίδιο πρόγραμμα με την 1^η ομάδα αλλά στο σπίτι χωρίς επίβλεψη) και μία ομάδα ελέγχου παρατήρησαν, μετά από 8 εβδομάδες παρέμβαση, βελτίωση και στις δύο ομάδες άσκησης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Ωστόσο μόνο η ομάδα που πραγματοποίησε αποκατάσταση στο σπίτι χωρίς επίβλεψη μέσω διαδικτύου, κατάφερε να βελτιώσει την λειτουργική ικανότητα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Αυτό σύμφωνα με τους συγγραφείς, σχετίζεται με το γεγονός ότι η ομάδα της άσκησης μέσω διαδικτύου αύξησε στατιστικά σημαντικά και την ΦΔ σε σχέση με την ομάδα επιβλεπόμενης άσκησης σε κλινική, στην οποία δεν βελτιώθηκε η ΦΔ (Akinci et al., 2018).

Ωστόσο αυτό έρχεται σε αντίθεση με την παρούσα έρευνα. Παρόλο που η ΟΠ δεν αύξησε την ΦΔ, κατάφερε να αυξήσει σημαντικά την λειτουργική ικανότητα. Ενώ για την ομάδα ελέγχου παρατηρήθηκε ότι τόσο η ΦΔ όσο και η λειτουργική ικανότητα παρέμειναν ίδιες.

Σε μία κλινική μελέτη με 47 ασθενείς με χρόνια νοσήματα πραγματοποιήθηκε ένα επιβλεπόμενο πρόγραμμα τηλεαποκατάστασης με ασκήσεις (3 φορές/εβδομάδα) στο σπίτι παρόμοιο με το πρόγραμμα της παρούσας έρευνας. Επιπλέον δόθηκε στους ασθενείς ένας βηματομετρητής με προτροπή για επιπλέον αύξηση της ΦΔ μέσω βάρδισης. Παρόλο την μικρή διάρκεια παρέμβασης (1 μήνας) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αύξηση 13,9% των μέτρων στην 6MWT (Patel et al., 2021).

Η ταυτοποίηση της ελάχιστης κλινικής σημαντικής διαφοράς στο 6MWT, για παρεμβάσεις σε ασθενείς με ΣΔ2 θα αξιολογήσει με μεγαλύτερη ακρίβεια την αποτελεσματικότητα μιας παρέμβασης. Σημαντικό στις παραπάνω έρευνες είναι να ληφθεί υπόψη ότι η ελάχιστη κλινική διαφορά στην απόσταση του 6MWT, για την βελτίωση μιας παρέμβασης σε ενήλικες ασθενείς με παθολογία κυμαίνεται ανάμεσα σε 14 με 30,5m, με τους συγγραφείς όμως να προτείνουν αλλαγή > 30,5m (Bohannon & Crouch, 2017).

Σύμφωνα με τους Alfonso- Rosa et al. (2014) αν παρατηρηθεί μία αλλαγή στα 27,37 m στην 6MWT, αυτή η διαφορά στην κλινική πράξη είναι σίγουρο ότι δεν οφείλεται σε σφάλμα μέτρησης ή μεταβλητότητα των συμμετεχόντων αλλά στην παρέμβαση (Alfonso-Rosa et al., 2014). Στην παρούσα έρευνα στην ΟΠ παρατηρήθηκε αλλαγή

36,9 μέτρων, επομένως αποδεικνύεται ότι η παρέμβαση ήταν αποτελεσματική στην λειτουργική ικανότητα των ασθενών.

Μυϊκή Δύναμη

Ο ΣΔ2 έχει συσχετιστεί με μειωμένη μυϊκή δύναμη και μειωμένη μυϊκή μάζα τόσο στα άνω όσο και στα κάτω άκρα, με τους ασθενείς οι οποίοι έχουν μεγαλύτερη διάρκεια διαβήτη να εμφανίζουν αντίστοιχα και χαμηλότερα ποσοστά μυϊκής δύναμης (Park et al., 2006).

Συγκεκριμένα σε έρευνα για την αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης των άνω άκρων μέσω της HGS, βρέθηκε ότι ασθενείς τόσο με πρόσφατη διάγνωση του διαβήτη όσο και άτομα που έχουν χρόνια διαγνωστεί τη νόσο παρουσιάζουν χαμηλότερα ποσοστά μυϊκής δύναμης σε σχέση με άτομα με φυσιολογικά επίπεδα γλυκαιμίας. Τα ευρήματά της έρευνας υποδηλώνουν ότι η μείωση της γλυκόζης μπορεί να είναι σημαντικός παράγοντας στη διατήρηση της μυϊκής δύναμης σε φυσιολογικά επίπεδα (Liang et al., 2020).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 984 συμμετέχοντες έγινε συσχέτιση της HBA1c με την μυϊκή δύναμη με τα αποτελέσματα να υποδηλώνουν μειωμένη μυϊκή δύναμη σε συμμετέχοντες με αυξημένα επίπεδα HBA1c (Kalyani et al., 2015).

Στην παρούσα έρευνα παρατηρήθηκε ότι η τιμή της δύναμης της χειρολαβής (HGS) αυξήθηκε στατιστικά σημαντικά στην ομάδα της τηλεαποκατάστασης. Στην ομάδα ελέγχου δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά μετά από 6 εβδομάδες. Στην έρευνα των Duruturk & Özköslü (2019), δεν μετρήθηκε η HGS, χρησιμοποιήθηκε διαφορετικό πρωτόκολλο για την μέτρηση της μυϊκής δύναμης και μετρήθηκαν μύες τόσο των άνω όσο και των κάτω άκρων.

Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αύξηση της μυϊκής δύναμης στην ομάδα της τηλεαποκατάστασης στους περισσότερους μύες των άνω και κάτω άκρων ($p < 0,05$) ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p > 0,05$). Ανάμεσα στις 2 ομάδες παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά υπέρ της ομάδας της τηλεαποκατάστασης για τους περισσότερους μύες που αξιολογήθηκαν ($p < 0,05$) (Duruturk & Özköslü, 2019).

Επιπλέον και στην παρούσα μελέτη αλλά και σε αυτήν των Duruturk & Özköslü (2019), έγινε αξιολόγηση της μέσω της λειτουργικής δοκιμασίας '30 δευτερόλεπτα

έγερση από κάθισμα-όρθια θέση-κάθισμα'' (30CST). Στην παρούσα έρευνα αυξήθηκε στατιστικά σημαντικά η μυϊκή δύναμης των κάτω άκρων στην ομάδα τηλεαποκατάστασης μετά το πέρας της παρέμβασης σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου όπου δεν παρατηρήθηκε κάποια στατιστικά σημαντική μεταβολή ανάμεσα στην αρχική και τελική μέτρηση. Στην μελέτη των Duruturk & Özköslü (2019), δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ούτε στην ομάδα τηλεαποκατάστασης στο τέλος της παρέμβασης ($p=0,30$) αλλά ούτε και στην ομάδα ελέγχου ($p=0,58$).

Η διαφορά στο πρόγραμμα ασκήσεων ίσως επηρέασε αυτήν τη αντίθεση ανάμεσα στις δύο έρευνες. Οι ασθενείς στην παρούσα έρευνα είχαν στο πρόγραμμα αρκετές ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών των κάτω άκρων με αντιστάσεις, με αποτέλεσμα να βελτιωθεί σημαντικά και η δύναμη αυτών, κάτι το οποίο αποτυπώθηκε και στην αξιολόγηση της 30CST.

Οι Labrunée et al. (2012) διεξήγαγαν μία κλινική μελέτη με 23 παχύσαρκους ασθενείς με ΣΔ2, τους οποίους χώρισαν στην ομάδα τηλε-παρέμβαση και στην ομάδα ελέγχου. Στην ομάδα τηλε-παρέμβασης εφαρμόστηκε άσκηση στο σπίτι με κυκλοεργόμετρο για 3 μήνες, 30 λεπτά/ημέρα, με μία επιβλεπόμενη συνεδρία το μήνα. Στην ομάδα ελέγχου απλά δόθηκε σύσταση για άσκηση χωρίς κάποια παρέμβαση. Μετά από 3 μήνες παρέμβασης η ομάδα τηλεαποκατάστασης βελτίωσε σημαντικά τη μυϊκή δύναμη του τετρακέφαλου ($p < 0,01$) (Labrunée et al., 2012).

Σε κλινική μελέτη των Galiano-Castillo et al. (2016), με 81 ασθενείς που ξεπέρασαν τον καρκίνο του μαστού, οι ασθενείς χωρίστηκαν τυχαία σε μία ομάδα που ακολούθησε πρόγραμμα άσκησης 8 εβδομάδων από το σπίτι μέσω διαδικτύου και στην ομάδα ελέγχου όπου δεν πραγματοποιήθηκε άσκηση απλά έγινε σύσταση και ενημέρωση των ασθενών. Η άσκηση η οποία εφαρμόστηκε ήταν παρόμοια με αυτήν της παρούσας μελέτης συνδυάζοντας την αερόβια με την άσκηση αντίστασης και πραγματοποιούνταν 3 φορές την εβδομάδα. Τα αποτελέσματα μετά από 8 εβδομάδες έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στην μυϊκή δύναμη τόσο των άνω άκρων που αξιολογήθηκαν με δυναμόμετρο χειρός ($p= 0,006$), όσο και των κάτω άκρων που αξιολογήθηκαν από τη λειτουργική δοκιμασία sit to stand test ($p < 0,01$) (Galiano-Castillo et al., 2016).

Παρόλο που δεν υπήρχε επίβλεψη του προγράμματος, όπως στην παρούσα έρευνα, υπήρχε συχνή επικοινωνία και ανατροφοδότηση. Οι συμμετέχοντες μπορούσαν μέσα

από ειδική ιστοσελίδα να παρακολουθήσουν από βίντεο τις ασκήσεις αναλυτικά. Επιπλέον έγραφαν μέσα από μηνύματα για την απόδοσή τους και οι ειδικοί παρακολουθούσαν την απόδοση του κάθε συμμετέχοντα εξ αποστάσεως και απαντούσαν σε τυχόν απορίες. Επιπλέον το σύστημα ρύθμιζε συνεδρίες βίντεο κλήσης 3 φορές την εβδομάδα μέσω Skype.

Όπως προαναφέρθηκε ο ΣΔ2 αποτελεί έναν ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για την μειωμένη μυϊκή δύναμη ασθενών και επομένως είναι υψίστης σημασίας η ένταξη των ασκήσεων αντίστασης, σε ένα δομημένο πρόγραμμα άσκησης τους (R. Codella et al., 2018). Όμως η συνταγογράφηση της άσκησης αντιστάσεων από μόνη της δεν επαρκεί για να τροποποιηθεί, μακροπρόθεσμα, ο τρόπο ζωής ασθενών με ΣΔ2. Αυτό διότι οι ασθενείς από μόνο τους αδυνατούν να συμμορφωθούν καθώς δεν είναι συνηθισμένα στην άσκηση (Codella et al., 2018).

Επομένως είναι αρκετά σημαντικό να υπάρχει καθοδήγηση αλλά και επίβλεψη κάτι το οποίο παρατηρήθηκε και στην παρούσα έρευνα. Παρόλο που δόθηκε η σύσταση για άσκηση με αντιστάσεις οι ασθενείς της ομάδας ελέγχου δεν μπόρεσαν να τις εφαρμόσουν και επομένως δεν βελτίωσαν την μυϊκή τους δύναμη στην επαναξιολόγηση.

Για την μυϊκή δύναμη των άνω άκρων μέσα από την δοκιμασία της HGS βρέθηκε σε έρευνα ότι η ελάχιστη κλινική σημαντική διαφορά είναι στα 4kg, ενώ για την μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων μέσα από την δοκιμασία 30CST είναι οι 3,35 επαναλήψεις (Alfonso-Rosa et al., 2014). Ωστόσο στην παρούσα έρευνα παρόλο που παρατηρήθηκε βελτίωση, το μέγεθος του αποτελέσματος φαίνεται να είναι μικρότερο για την HGS η οποία βελτιώθηκε κατά 1,5kg και το 30CST που βελτιώθηκε κατά 2 επαναλήψεις. Αυτό ίσως να οφείλεται στην ένταση της άσκησης με αντιστάσεις, η οποία πραγματοποιήθηκε με την RPE και όχι με την 1RM ή και στο μικρό χρονικό διάστημα της παρέμβασης. Σύμφωνα όμως με μία πιο πρόσφατη έρευνα, παρατηρήθηκε ότι η μείωση της HGS κατά 1kg, συσχετίστηκε με 12% υψηλότερο κίνδυνο για γυναίκες με ΣΔ2 και 20% αντίστοιχα για άνδρες με ΣΔ2 (Boonpor et al., 2021). Επομένως η αύξηση της μυϊκής δύναμης κατά 1,5 kg είναι ύψιστης σημασίας για την μείωση κινδύνων της νόσου.

Φυσική Δραστηριότητα

Στην παρούσα έρευνα δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην φυσική δραστηριότητα μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης τόσο για την ομάδα της τηλεαποκατάστασης όσο και για την ομάδα ελέγχου. Ακόμα δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες μετά την παρέμβαση.

Σε μια κλινική μελέτη όπου εφαρμόστηκε πρόγραμμα ασκήσεων μέσω βίντεο και καθοδήγηση από το φυσικοθεραπευτή μέσω μηνυμάτων, παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές στο επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας στην ομάδα άσκησης από το διαδίκτυο ($p=0,01$) (Akinci et al., 2018).

Στην παρούσα μελέτη η ΦΔ αξιολογήθηκε με μεθόδους αυτοαναφοράς, κάτι το οποίο μπορεί να έχει επηρεάσει το αποτέλεσμα της καταγραφής της ΦΔ είτε με υπερβολική αναφορά είτε με ελάχιστη. Σε σύγκριση με την παρούσα έρευνα αυτή των Akinci et al. (2018), αξιολογούσε το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων με πεδόμετρα (Omron HJ 321E), τα οποία κατέγραφαν τον αριθμό των βημάτων καθημερινά.

Αυτό φαίνεται να ήταν καθοριστικό καθώς πολλές έρευνες υποστηρίζουν ότι η χρήση τεχνολογιών αυτό-παρακολούθησης, όπως είναι και τα πεδόμετρα μπορεί να ενισχύσει σημαντικά το κίνητρο και την αυτοδιαχείριση της νόσου σε ασθενείς με ΣΔ2 (Lidegaard et al., 2016). Η ημερήσια καταμέτρηση βημάτων παρέχει ένα εύκολο προσβάσιμο εργαλείο για την παρακολούθηση και τον καθορισμό στόχων της ΦΔ. Πρόσφατα στοιχεία υποδηλώνουν μια αντίστροφη σχέση μεταξύ των καθημερινών βημάτων και των αποτελεσμάτων υγείας, συμπεριλαμβανομένης της θνησιμότητας από όλες τις αιτίες, των καρδιαγγειακών συμβάντων και του ΣΔ2 (Kraus et al., 2019).

Επιπλέον οι Akinci et al. (2018) παρατήρησαν στην έρευνα τους ότι υπήρξε άμεση σχέση ανάμεσα στην ΦΔ και την λειτουργική ικανότητα. Οι ασθενείς οι οποίοι αύξησαν την ΦΔ κατάφερα ομοίως να βελτιώσουν και στατιστικά σημαντικά τα μέτρα στην 6MWT. Ωστόσο αυτό δεν παρατηρήθηκε στην παρούσα έρευνα για την ΟΠ. Παρόλο που οι ασθενείς στην ΟΠ δεν αύξησαν την ΦΔ τους κατάφεραν να αυξήσουν τα μέτρα στην 6MWT. Αυτό είναι σημαντικό καθώς υποδεικνύει ότι από μόνη της η ΦΔ ίσως να μην επιφέρει βελτιώσεις στην λειτουργική ικανότητα, ενώ ένα πρόγραμμα εξειδικευμένης και στοχευμένης άσκησης μπορεί να το κάνει.

Ποιότητα Ζωής

Στην παρούσα έρευνα για την ποιότητα ζωής, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο για την διάσταση της ψυχικής υγείας και της γενικής υγείας για την ΟΠ., συγκεκριμένα υπήρξε αύξηση της βαθμολογίας σε αυτές τις διαστάσεις. Ανάμεσα στην ΟΠ και στην ΟΕ δεν υπήρξε διαφορά, παρά μόνο για την διάσταση της ψυχικής υγείας, με την ΟΠ να εμφανίζει μεγαλύτερη βαθμολογία στην ψυχική υγεία.

Για τις υπόλοιπες διαστάσεις δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες μετά την παρέμβαση. Στην μελέτη των Duruturk & Özköslü (2019), η ποιότητα ζωής των ασθενών μετά το πρόγραμμα άσκησης της τηλεαποκατάστασης βελτιώθηκε στατιστικά σημαντικά σε σχέση με την ΟΕ όπως αυτή αξιολογήθηκε από την Beck Depression Scale. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στην κατάθλιψη.

Σε κλινική μελέτη εφαρμόστηκε πρόγραμμα άσκησης από το σπίτι σε μία ομάδα γυναικών με ΣΔ2 και επιβλεπόμενο πρόγραμμα άσκησης σε κλινική στην άλλη ομάδα γυναικών με ΣΔ2 (Dadgostar et al., 2016). Η παρέμβαση εφαρμόστηκε 12 εβδομάδες και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η επιβλεπόμενη ομάδα άσκησης ήταν πιο αποτελεσματική σε σχέση με την άσκηση από το σπίτι για την βελτίωση της ποιότητας ζωής σε γυναίκες με ΣΔ2.

Τα αποτελέσματα της έρευνας των Akinci et al. (2018) υποστήριξαν ότι η ποιότητα ζωής τόσο των ασθενών της ομάδας άσκησης από το σπίτι όσο και οι ασθενείς της επιβλεπόμενης ομάδας σε κλινική, βελτιώθηκαν σημαντικά μετά την εφαρμογή προγράμματος ασκήσεων συνολικής διάρκειας 150 λεπτά την εβδομάδα.

Οι Myers et al. (2013), υποστήριξαν ότι 150 λεπτά συνδυασμένης άσκησης την εβδομάδα για 9 μήνες, είναι εξαιρετικά αποτελεσματικά στην βελτίωση ορισμένων τομέων της ποιότητας ζωής (Myers et al., 2013). Στη έρευνα έγινε σύγκριση της αερόβιας άσκησης, της άσκησης με αντιστάσεις και της συνδυασμένης άσκησης όσων αφορά την ποιότητα ζωής, η οποία αξιολογήθηκε μέσω του SF-36. Η ομάδα της συνδυασμένης άσκησης είχε μεγαλύτερα οφέλη από την ομάδα αερόβιας άσκησης στη διάσταση της ψυχικής υγείας ($p = 0,004$).

Η έρευνα των Myers et al. (2013), συμφωνεί και με παλιότερες έρευνες οι οποίες υποστήριξαν το ίδιο για την άσκηση αντιστάσεων (Sigal et al., 2007). Αυτό παρατηρήθηκε επίσης και στην παρούσα έρευνα παρά την μικρή διάρκεια παρέμβασης.

Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε ότι οι ασθενείς, οι οποίοι ακολούθησαν 180 λεπτά συνδυασμένης άσκησης την εβδομάδα βελτίωσαν στατιστικά σημαντικά την διάσταση της ψυχικής υγείας.

Αυτό το αποτέλεσμα φαίνεται να σχετίζεται σημαντικά με την επιλογή ασκήσεων αντίστασης στο πρωτόκολλο, οι οποίες φαίνεται μέσα από την αρθρογραφία ότι διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της ποιότητας ζωής (Wang et al., 2019). Εκτός από τη διάσταση της ψυχικής και της γενικής υγείας δεν παρατηρήθηκε διαφορά για άλλες διαστάσεις του SF-36. Αυτό μπορεί να σχετίζεται και με το ότι οι ασθενείς είχαν αρκετά καλές βαθμολογίες για τις περισσότερες διαστάσεις στην αρχική αξιολόγηση της ποιότητας ζωής.

Στις παραπάνω μελέτες παρατηρήθηκε ότι στις έρευνες στις οποίες οι ασθενείς βελτίωσαν την ποιότητα ζωής τους, συγχρόνως βελτιώθηκαν και τα επίπεδα της HbA1c τους. Τα χαμηλότερα επίπεδα της HbA1c συσχετίζονται γραμμικά θετικά με χαμηλότερες βαθμολογίες ποιότητας ζωής (Al Hayek et al., 2014; Cong et al., 2012; Daher et al., 2015).

Αυτό παρατηρήθηκε και στις έρευνες παρακάτω, όπου ασθενείς που δεν βελτίωσαν την HbA1c, ομοίως δεν βελτίωσαν και την ποιότητα ζωής. Στην έρευνα των Marios et al., (2012) δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές στην τόσο στην HbA1c όσο και στην ποιότητα ζωής (Marios et al., 2012). Επιπλέον στην έρευνα των Labrunée et al. (2012), καμία αλλαγή δεν παρατηρήθηκε στην ποιότητα ζωής και στην HbA1c μετά από 3 μήνες τηλε-παρέμβασης όπου εφαρμόστηκε άσκηση στο σπίτι με κυκλοεργόμετρο (Labrunée et al., 2012).

Ανθρωπομετρικά Χαρακτηριστικά

Οι μεταβολές προς τα κάτω στο σωματικό βάρος, στο ΔΜΣ, στην περιφέρεια της μέσης αλλά και στην αναλογία WHR σχετίζονται με μειωμένη συχνότητα εμφάνισης κάρδιο-μεταβολικών επιπλοκών σε άτομα με ΣΔ2. Μελέτες έχουν δείξει ότι η απώλεια βάρους κατά 5% μπορεί να οδηγήσει στη μείωση των επιπλοκών που σχετίζονται με τον διαβήτη, βελτιώνοντας έτσι τα καρδιαγγειακά αποτελέσματα (Wing et al., 2011).

Σε άτομα με ΣΔ2, ο ΔΜΣ φαίνεται να έχει θετική γραμμική συσχέτιση με τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου, αλλά μη γραμμική σχέση με τη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα (Zhao et al., 2021). Η αυξημένη περιφέρεια μέσης αλλά και

η ΑΜΠ μπορεί να αποτελέσει μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών επιπλοκών από ότι ο αυξημένος ΔΜΣ (Emdin et al., 2017). Αυτό παρατηρήθηκε σε έρευνα όπου το 33,7% των εμφραγμάτων του μυοκαρδίου αποδόθηκε σε ασθενείς με αυξημένη αναλογία ΑΜΠ ενώ το 10,8% αποδόθηκε σε υπέρβαρα και παχύσαρκα (ΔΜΣ >25) (Yusuf et al., 2005).

Σε μία μετά-ανάλυση των Pan et al. (2018), με συνολικά 662 ασθενείς με ΣΔ2 και 17 έρευνες που μελέτησαν την απώλεια βάρους σε σχέση με το είδος άσκησης, παρατηρήθηκε ότι τόσο η επιβλεπόμενη αερόβια όσο και η επιβλεπόμενη άσκηση με αντιστάσεις προσφέρει σημαντικά οφέλη στην απώλεια βάρους. Ωστόσο παρατηρήθηκε ότι ο συνδυασμός της επιβλεπόμενης από ειδικό άσκηση προσφέρει την μεγαλύτερη απώλεια βάρους (Pan et al., 2018). Όσον αφορά την απώλεια βάρους, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της συνδυασμένης άσκησης, της αερόβιας και της άσκησης με αντιστάσεις (Pan et al., 2018). Ορισμένες μελέτες έχουν επίσης δείξει πώς η άσκηση με αντιστάσεις είναι αποτελεσματικές στη μείωση του κοιλιακού λίπους σε ασθενείς με ΣΔ2, ακόμη και χωρίς απώλεια βάρους (Ibáñez et al., 2010)

Σε κλινική μελέτη των Dadgostar et al.(2016), που σύγκρινε μία ομάδα ασθενών με ΣΔ2 (στην οποία εφαρμόστηκε επιβλεπόμενο πρόγραμμα άσκησης αερόβια και άσκηση με αντιστάσεις σε κλινική) με μια δεύτερη ομάδα ασθενών (στην οποία εφαρμόστηκε ακριβώς ίδιο πρόγραμμα με την 1^η ομάδα αλλά στο σπίτι χωρίς επίβλεψη), παρατηρήθηκαν έπειτα από 6 εβδομάδες σημαντικά οφέλη στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά στην ομάδα με το επιβλεπόμενο πρόγραμμα παρέμβασης.

Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε ότι μετά από 6 εβδομάδες παρέμβασης μειώθηκε στατιστικά σημαντικά το σωματικό βάρος και ο ΔΜΣ στην ομάδα της επιβλεπόμενης άσκησης σε αντίθεση με την ομάδα της άσκησης στο σπίτι όπου δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά σε αυτό το χρονικό διάστημα. Παρόμοια ήταν και τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, όπου παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση στο βάρος, στο ΔΜΣ και στην ΠΙΜ στην ΟΠ μετά την επιβλεπόμενη άσκηση. Για την περιφέρεια της μέσης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση και για τις 2 ομάδες στις 6 εβδομάδες παρέμβασης (Dadgostar et al., 2016).

Σε αντίστοιχη έρευνα των Akinici et al. (2018), με τη διαφορά ότι η ομάδα της άσκησης από το σπίτι είχε παραπάνω ανατροφοδότηση (μέσω βίντεο) και επιπλέον υπήρχε και ομάδα ελέγχου, παρατηρήθηκε μετά από 8 εβδομάδες στατιστικά σημαντική μείωση στο ΔΜΣ μόνο στην ομάδα της επιβλεπόμενης άσκησης. Για την περιφέρεια μέσης υπήρχε και στις 2 ομάδες ασκήσεις στατιστικά σημαντική μείωση στο χρονικό διάστημα αυτό, ωστόσο στην ομάδα επιβλεπόμενης άσκησης η διαφορά ήταν μεγαλύτερη. Στη ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά για κανένα από τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (Akinici et al., 2018).

Σε πρόσφατη μελέτη τηλευγείας των Lim et al. (2021), εφαρμόστηκε πρόγραμμα τηλε-παρέμβασης, μέσω εφαρμογής από το smartphone και παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στο βάρος των ασθενών της ομάδας τηλε-παρέμβασης. Συγκεκριμένα 305 ασθενείς με ΣΔ2 και ΔΜΣ > 23 kg/m² χωρίστηκαν στην ομάδα τηλε-παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου. Και στις δύο ομάδες, οι ασθενείς έλαβαν συμβουλές διατροφής και ΦΔ. Στην ομάδα τηλε-παρέμβασης οι ασθενείς μέσω της εφαρμογής, επέλεξαν έναν στόχο απώλειας βάρους 3% έως 10% και ανάλογα με την επιλογή τους ενθαρρύνθηκαν να επιτύχουν εξατομικευμένους στόχους σε θερμίδες, υδατάνθρακες και στόχο δραστηριότητας 10.000 βημάτων ημερησίως που καθορίζονται από την εφαρμογή (Lim et al., 2021).

Σε άλλη έρευνα τηλευγείας των (Li et al., 2021) 101 ασθενείς με ΣΔ2 χωρίστηκαν τυχαία σε μία ομάδα τηλε-παρέμβασης και μία ομάδα ελέγχου. Στους συμμετέχοντες και των δύο ομάδων δόθηκε σύσταση να συμμετάσχουν σε μέτρια έως έντονη σωματική δραστηριότητα για τουλάχιστον 150 λεπτά την εβδομάδα, ενώ οι συμμετέχοντες της ομάδας τηλε-παρέμβασης έπρεπε να ακολουθήσουν βίντεο άσκησης σε εφαρμογή σε smartphone και να φορούν μια ζώνη στήθους με καταγραφή της ΚΣ, διάρκειας και έντασης άσκησης από την εφαρμογή.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι παρόλο που δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στο ΔΜΣ των ασθενών στις δύο ομάδες η ομάδα τηλε-παρέμβασης είχε στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στο ποσοστό λίπους μετά από 3 μήνες παρέμβασης (Li et al., 2021).

5.2 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ένας σημαντικός περιορισμός της παρούσας έρευνας ήταν το μικρό δείγμα των ασθενών (N=22), το οποίο δεν επιτρέπει την γενίκευση των αποτελεσμάτων στον πληθυσμό.

Ακόμα ένας βασικός περιορισμός της έρευνας είναι ότι το πρόγραμμα εφαρμόστηκε για μικρό χρονικό διάστημα, κάτι το οποίο μπορεί να επηρέασε την έκβαση των αποτελέσματα. Επιπλέον δεν υπήρχε ομάδα με επίβλεψη άσκησης σε κλινική, έτσι ώστε να καθοριστεί καλύτερα η αποτελεσματικότητα της τηλεαποκατάστασης.

Οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης για να πετύχουν τον ένταση στην αερόβια άσκηση, παρακολουθούσαν την καρδιακή τους συχνότητα μέσω παλμικού οξύμετρου και smartwatch. Ο κάθε ασθενής είχε τη δική του συσκευή παρακολούθησης, η οποία όμως δεν είχε αξιολογηθεί ως προς την αξιοπιστία αλλά και την εγκυρότητα των μετρήσεων. Επιπλέον το μεγαλύτερο μέρος των ασθενών χρησιμοποιούσε παλμικό οξύμετρο, το οποίο λόγω συνεχούς κίνησης δεν κατέγραφε πάντα την καρδιακή συχνότητα. Ένας από τους 11 ασθενείς της ομάδας τηλεαποκατάστασης δεν διέθετε παλμικό οξύμετρο με αποτέλεσμα να ελέγχει τον στόχο της έντασης μέσα από την RPE.

5.3 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Για γενίκευση της αποτελεσματικότητας της τηλεαποκατάστασης σε ασθενείς με ΣΔ2, προτείνεται στο μέλλον η διεξαγωγή περισσότερων κλινικών μελετών με μεγαλύτερο δείγμα ασθενών.

Επιπλέον οι μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να στοχεύσουν και σε μεγαλύτερης διάρκειας παρεμβάσεις, οι οποίες όμως θα περιλαμβάνουν και μία επιπλέον ομάδα ασθενών με επιβλεπόμενη άσκηση δια ζώσης.

Σημαντικός και καθοριστικός παράγοντας σε μελλοντικές έρευνες θα είναι και η χορήγηση wearable-devices στους ασθενείς. Με αυτόν τον τρόπο θα καταγράφεται η καρδιακή συχνότητα και κατά τη διάρκεια της άσκησης αξιόπιστα και έγκυρα.

Επιπλέον τέτοιες συσκευές θα έδιναν περισσότερες πληροφορίες για την φυσική δραστηριότητα (μέτρηση βημάτων) και τις θερμίδες που καίνε οι ασθενείς σε όλη την διάρκεια της καθημερινότητας τους.

Ο συνδυασμός των δεδομένων από τις συσκευές αυτές με τα κλινικά δεδομένα από τις αξιολογήσεις, όπως αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών και ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών ίσως αποτελέσει τη λύση για μια ολιστική κατανόηση κατάστασης υγείας των ασθενών.

Τέλος σημαντικό θα ήταν να δοθούν ερωτηματολόγια στους ασθενείς με ερωτήσεις, οι οποίες να αξιολογούν την ικανοποίηση των ασθενών για την παρέμβαση που εφαρμόστηκε μέσω διαδικτύου και κατά πόσο δυσκολεύτηκαν με τα τεχνολογικά μέσα που χρησιμοποιήθηκαν.

6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η τηλεαποκατάσταση είναι μια ασφαλής, εφαρμόσιμη και αποτελεσματική μέθοδος παρέμβασης για τη διαχείριση ασθενών με ΣΔ2. Όλοι οι ασθενείς που συμμετείχαν στην ομάδα παρέμβασης ολοκλήρωσαν με επιτυχία τις συνεδρίες χωρίς την εμφάνιση υπογλυκαιμίας ή άλλων προβλημάτων κατά τη διάρκεια της άσκησης.

Η τηλεαποκατάσταση μπορεί να εφαρμοστεί σαν εναλλακτική μέθοδος σε ασθενείς οι οποίοι, για οποιοδήποτε λόγο δεν έχουν πρόσβαση σε ένα δια ζώσης πρόγραμμα άσκησης σε κλινική.

Επιπλέον το συγκεκριμένο πρόγραμμα άσκησης που επιλέχθηκε και εφαρμόστηκε στην παρούσα έρευνα ήταν αποτελεσματικό για την βελτίωση της HbA1c, της λειτουργικής ικανότητας, της μυϊκής δύναμης και της ποιότητας ζωής των ασθενών με ΣΔ2.

Εκτός όμως από αυτές τις βελτιώσεις το πρόγραμμα φάνηκε να είναι αποτελεσματικό και στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των ασθενών, αφού μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά το βάρος, η περιφέρεια μέσης, και ο ΔΜΣ.

7. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Abdelbasset, W. K. (2021). Resistance Exercise Versus Aerobic Exercise Combined with Metformin Therapy in the Treatment of type 2 Diabetes: A 12-Week Comparative Clinical Study. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets*, 21(8), 1531-1536.
<https://doi.org/10.2174/1871530320999200918143227>
2. Adeniyi, A. F., Sanya, A. O., Fasanmade, A. A., Borodo, M., & Uloko, A. E. (2010). Relationship between duration of diagnosis and neuromusculoskeletal complications of middle-aged type 2 diabetes patients. *West Afr J Med*, 29(6), 393-397. <https://doi.org/10.4314/wajm.v29i6.68274>
3. Ahmed, A. M. (2002). History of diabetes mellitus. *Saudi Med J*, 23(4), 373-378.
4. Akinci, B., Yeldan, I., Satman, I., Dirican, A., & Ozdincler, A. R. (2018). The effects of Internet-based exercise compared with supervised group exercise in people with type 2 diabetes: a randomized controlled study. *Clin Rehabil*, 32(6), 799-810. <https://doi.org/10.1177/0269215518757052>
5. Al Hayek, A. A., Robert, A. A., Al Saeed, A., Alzaid, A. A., & Al Sabaan, F. S. (2014). Factors Associated with Health-Related Quality of Life among Saudi Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Survey. *Diabetes Metab J*, 38(3), 220-229. <https://doi.org/10.4093/dmj.2014.38.3.220>
6. Alam, S., Stolinski, M., Pentecost, C., Boroujerdi, M. A., Jones, R. H., Sonksen, P. H., & Umpleby, A. M. (2004). The effect of a six-month exercise program on very low-density lipoprotein apolipoprotein B secretion in type 2 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*, 89(2), 688-694.
<https://doi.org/10.1210/jc.2003-031036>
7. Alfonso-Rosa, R. M., Del Pozo-Cruz, B., Del Pozo-Cruz, J., Sañudo, B., & Rogers, M. E. (2014). Test-retest reliability and minimal detectable change scores for fitness assessment in older adults with type 2 diabetes. *Rehabil Nurs*, 39(5), 260-268. <https://doi.org/10.1002/rnj.111>
8. Amanat, S., Ghahri, S., Dianatinasab, A., Fararouei, M., & Dianatinasab, M. (2020). Exercise and Type 2 Diabetes. *Adv Exp Med Biol*, 1228, 91-105.
https://doi.org/10.1007/978-981-15-1792-1_6
9. An, J., Ryu, H. K., Lyu, S. J., Yi, H. J., & Lee, B. H. (2021). Effects of Preoperative Telerehabilitation on Muscle Strength, Range of Motion, and Functional Outcomes in Candidates for Total Knee Arthroplasty: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*, 18(11).
<https://doi.org/10.3390/ijerph18116071>
10. Andersen, H. (2012). Motor dysfunction in diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*, 28 Suppl 1, 89-92. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2257>
11. Andersen, H., Nielsen, S., Mogensen, C. E., & Jakobsen, J. (2004). Muscle strength in type 2 diabetes. *Diabetes*, 53(6), 1543-1548.
<https://doi.org/10.2337/diabetes.53.6.1543>
12. Bailey, Z. D., Feldman, J. M., & Bassett, M. T. (2021). How Structural Racism Works - Racist Policies as a Root Cause of U.S. Racial Health Inequities. *N Engl J Med*, 384(8), 768-773.
<https://doi.org/10.1056/NEJMms2025396>

13. Barrett, M., McClure, R., & Villani, A. (2020). Adiposity is inversely associated with strength in older adults with type 2 diabetes mellitus. *Eur Geriatr Med*, *11*(3), 451-458. <https://doi.org/10.1007/s41999-020-00309-y>
14. Beime, B., Krüger, R., Hammel, G., Bramlage, P., & Deutsch, C. (2018). Validation of the Microlife BP A3 PC upper arm blood pressure monitor in patients with diabetes mellitus according to the ANSI/AAMI/ISO 81060-2: 2013 protocol. *Blood Press Monit*, *23*(1), 52-57. <https://doi.org/10.1097/mbp.0000000000000302>
15. Bellou, V., Belbasis, L., Tzoulaki, I., & Evangelou, E. (2018). Risk factors for type 2 diabetes mellitus: An exposure-wide umbrella review of meta-analyses. *PLoS One*, *13*(3), e0194127. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194127>
16. Bianchi, L., & Volpato, S. (2016). Muscle dysfunction in type 2 diabetes: a major threat to patient's mobility and independence. *Acta Diabetol*, *53*(6), 879-889. <https://doi.org/10.1007/s00592-016-0880-y>
17. Bimpas, N. G., Auyeung, V., Tentolouris, A., Tzeravini, E., Eleftheriadou, I., & Tentolouris, N. (2021). Adoption of and adherence to the Hellenic Diabetes Association guidelines for the management of subjects with type 2 diabetes mellitus by Greek physicians. *Hormones (Athens)*, *20*(2), 347-358. <https://doi.org/10.1007/s42000-020-00253-3>
18. Bohannon, R. W. (2015). Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, *18*(5), 465-470. <https://doi.org/10.1097/mco.0000000000000202>
19. Bohannon, R. W., & Crouch, R. (2017). Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk test distance of adults with pathology: a systematic review. *J Eval Clin Pract*, *23*(2), 377-381. <https://doi.org/10.1111/jep.12629>
20. Bond, G. E., Burr, R., Wolf, F. M., Price, M., McCurry, S. M., & Teri, L. (2007). The effects of a web-based intervention on the physical outcomes associated with diabetes among adults age 60 and older: a randomized trial. *Diabetes Technol Ther*, *9*(1), 52-59. <https://doi.org/10.1089/dia.2006.0057>
21. Boonpor, J., Parra-Soto, S., Petermann-Rocha, F., Ferrari, G., Welsh, P., Pell, J. P., . . . Celis-Morales, C. (2021). Associations between grip strength and incident type 2 diabetes: findings from the UK Biobank prospective cohort study. *BMJ Open Diabetes Res Care*, *9*(1). <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2020-001865>
22. Borrór, A., Zieff, G., Battaglini, C., & Stoner, L. (2018). The Effects of Postprandial Exercise on Glucose Control in Individuals with Type 2 Diabetes: A Systematic Review. *Sports Med*, *48*(6), 1479-1491. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0864-x>
23. Boulé, N. G., Kenny, G. P., Haddad, E., Wells, G. A., & Sigal, R. J. (2003). Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia*, *46*(8), 1071-1081. <https://doi.org/10.1007/s00125-003-1160-2>
24. Braaten, J. T. (1987). Hyperosmolar nonketotic diabetic coma: diagnosis and management. *Geriatrics*, *42*(11), 83-88, 92.
25. Brawner, C. A., Ehrman, J. K., Schairer, J. R., Cao, J. J., & Keteyian, S. J. (2004). Predicting maximum heart rate among patients with coronary heart disease receiving beta-adrenergic blockade therapy. *Am Heart J*, *148*(5), 910-914. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2004.04.035>

26. Brørs, G., Pettersen, T. R., Hansen, T. B., Fridlund, B., Hølvold, L. B., Lund, H., & Norekvål, T. M. (2019). Modes of e-Health delivery in secondary prevention programmes for patients with coronary artery disease: a systematic review. *BMC Health Serv Res*, *19*(1), 364. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4106-1>
27. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., . . . Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*, *54*(24), 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
28. Cai, H., Li, G., Zhang, P., Xu, D., & Chen, L. (2017). Effect of exercise on the quality of life in type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *Qual Life Res*, *26*(3), 515-530. <https://doi.org/10.1007/s11136-016-1481-5>
29. Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*, *100*(2), 126-131.
30. Celis-Morales, C. A., Welsh, P., Lyall, D. M., Steell, L., Petermann, F., Anderson, J., . . . Gray, S. R. (2018). Associations of grip strength with cardiovascular, respiratory, and cancer outcomes and all cause mortality: prospective cohort study of half a million UK Biobank participants. *Bmj*, *361*, k1651. <https://doi.org/10.1136/bmj.k1651>
31. Chen, C. N., Chen, T. C., Tsai, S. C., & Hwu, C. M. (2021). Factors associated with relative muscle strength in patients with type 2 diabetes mellitus. *Arch Gerontol Geriatr*, *95*, 104384. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104384>
32. Chen, K. Y., & Bassett, D. R., Jr. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. *Med Sci Sports Exerc*, *37*(11 Suppl), S490-500. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000185571.49104.82>
33. Chen, P., Mao, L., Nassis, G. P., Harmer, P., Ainsworth, B. E., & Li, F. (2020). Coronavirus disease (COVID-19): The need to maintain regular physical activity while taking precautions. *J Sport Health Sci*, *9*(2), 103-104. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.02.001>
34. Codella, Roberto Terruzzi, Ileana, & Luzi, L. (2018). "Treatment of Diabetes with Lifestyle Changes: Physical Activity.". *Epidemiology, Genetics, Pathogenesis, Diagnosis, Prevention, and Treatment*
35. Codella, R., Ialacqua, M., Terruzzi, I., & Luzi, L. (2018). May the force be with you: why resistance training is essential for subjects with type 2 diabetes mellitus without complications. *Endocrine*, *62*(1), 14-25. <https://doi.org/10.1007/s12020-018-1603-7>
36. Coffey, J. T., Brandle, M., Zhou, H., Marriott, D., Burke, R., Tabaei, B. P., . . . Herman, W. H. (2002). Valuing health-related quality of life in diabetes. *Diabetes Care*, *25*(12), 2238-2243. <https://doi.org/10.2337/diacare.25.12.2238>
37. Colberg, S. R., & Sigal, R. J. (2011). Prescribing exercise for individuals with type 2 diabetes: recommendations and precautions. *Phys Sportsmed*, *39*(2), 13-26. <https://doi.org/10.3810/psm.2011.05.1909>
38. Colberg, S. R., Sigal, R. J., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Blissmer, B. J., Rubin, R. R., . . . Braun, B. (2010). Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care*, *33*(12), e147-167. <https://doi.org/10.2337/dc10-9990>
39. Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., . . . Tate, D. F. (2016). Physical Activity/Exercise and

- Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065-2079. <https://doi.org/10.2337/dc16-1728>
40. Cong, J. Y., Zhao, Y., Xu, Q. Y., Zhong, C. D., & Xing, Q. L. (2012). Health-related quality of life among Tianjin Chinese patients with type 2 diabetes: a cross-sectional survey. *Nurs Health Sci*, 14(4), 528-534. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2018.2012.00734.x>
 41. Contreras, I., & Vehi, J. (2018). Artificial Intelligence for Diabetes Management and Decision Support: Literature Review. *J Med Internet Res*, 20(5), e10775. <https://doi.org/10.2196/10775>
 42. da Silva, V. D., Tribess, S., Meneguci, J., Sasaki, J. E., Garcia-Meneguci, C. A., Carneiro, J. A. O., & Virtuoso, J. S., Jr. (2019). Association between frailty and the combination of physical activity level and sedentary behavior in older adults. *BMC Public Health*, 19(1), 709. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7062-0>
 43. Dadgostar, H., Firouzinezhad, S., Ansari, M., Younespour, S., Mahmoudpour, A., & Khamseh, M. E. (2016). Supervised group-exercise therapy versus home-based exercise therapy: Their effects on Quality of Life and cardiovascular risk factors in women with type 2 diabetes. *Diabetes Metab Syndr*, 10(2 Suppl 1), S30-36. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2016.01.016>
 44. Daher, A. M., AlMashoor, S. A., & Winn, T. (2015). Glycaemic control and quality of life among ethnically diverse Malaysian diabetic patients. *Qual Life Res*, 24(4), 951-958. <https://doi.org/10.1007/s11136-014-0830-5>
 45. Dario, A. B., Moreti Cabral, A., Almeida, L., Ferreira, M. L., Refshauge, K., Simic, M., . . . Ferreira, P. H. (2017). Effectiveness of telehealth-based interventions in the management of non-specific low back pain: a systematic review with meta-analysis. *Spine J*, 17(9), 1342-1351. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.04.008>
 46. De Rosa, S., Spaccarotella, C., Basso, C., Calabrò, M. P., Curcio, A., Filardi, P. P., . . . Indolfi, C. (2020). Reduction of hospitalizations for myocardial infarction in Italy in the COVID-19 era. *Eur Heart J*, 41(22), 2083-2088. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa409>
 47. Di Tella, S., Pagliari, C., Blasi, V., Mendozzi, L., Rovaris, M., & Baglio, F. (2020). Integrated telerehabilitation approach in multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*, 26(7-8), 385-399. <https://doi.org/10.1177/1357633x19850381>
 48. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. (2011). *Diabetes Care*, 34 Suppl 1(Suppl 1), S62-69. <https://doi.org/10.2337/dc11-S062>
 49. Draznin, B., Aroda, V. R., Bakris, G., Benson, G., Brown, F. M., Freeman, R., . . . Kosiborod, M. (2022). 5. Facilitating Behavior Change and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes Care*, 45(Supplement_1), S60-s82. <https://doi.org/10.2337/dc22-S005>
 50. Duruturk, N., & Özköslü, M. A. (2019). Effect of tele-rehabilitation on glucose control, exercise capacity, physical fitness, muscle strength and psychosocial status in patients with type 2 diabetes: A double blind randomized controlled trial. *Prim Care Diabetes*, 13(6), 542-548. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2019.03.007>
 51. Díez-Manglano, J., & Asin Samper, U. (2021). Pulmonary function tests in type 2 diabetes: a meta-analysis. *ERJ Open Res*, 7(1). <https://doi.org/10.1183/23120541.00371-2020>

52. Eberle, C., & Stichling, S. (2021). Clinical Improvements by Telemedicine Interventions Managing Type 1 and Type 2 Diabetes: Systematic Meta-review. *J Med Internet Res*, 23(2), e23244. <https://doi.org/10.2196/23244>
53. Eledrisi, M. S., Alshanti, M. S., Shah, M. F., Brolosy, B., & Jaha, N. (2006). Overview of the diagnosis and management of diabetic ketoacidosis. *Am J Med Sci*, 331(5), 243-251. <https://doi.org/10.1097/00000441-200605000-00002>
54. Emdin, C. A., Khera, A. V., Natarajan, P., Klarin, D., Zekavat, S. M., Hsiao, A. J., & Kathiresan, S. (2017). Genetic Association of Waist-to-Hip Ratio With Cardiometabolic Traits, Type 2 Diabetes, and Coronary Heart Disease. *Jama*, 317(6), 626-634. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.21042>
55. Fan, W. (2017). Epidemiology in diabetes mellitus and cardiovascular disease. *Cardiovasc Endocrinol*, 6(1), 8-16. <https://doi.org/10.1097/xce.0000000000000116>
56. Faruque, L. I., Wiebe, N., Ehteshami-Afshar, A., Liu, Y., Dianati-Maleki, N., Hemmelgarn, B. R., . . . Tonelli, M. (2017). Effect of telemedicine on glycosylated hemoglobin in diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Cmaj*, 189(9), E341-e364. <https://doi.org/10.1503/cmaj.150885>
57. Ferrer-García, J. C., Sánchez López, P., Pablos-Abella, C., Albalat-Galera, R., Elvira-Macagno, L., Sánchez-Juan, C., & Pablos-Monzó, A. (2011). [Benefits of a home-based physical exercise program in elderly subjects with type 2 diabetes mellitus]. *Endocrinol Nutr*, 58(8), 387-394. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2011.05.010> (Beneficios de un programa ambulatorio de ejercicio físico en sujetos mayores con diabetes mellitus tipo 2.)
58. Francesconi, C., Niebauer, J., Haber, P., Weitgasser, R., & Lackinger, C. (2019). [Lifestyle: physical activity and training as prevention and therapy of type 2 diabetes mellitus (Update 2019)]. *Wien Klin Wochenschr*, 131(Suppl 1), 61-66. <https://doi.org/10.1007/s00508-019-1457-x> (Lebensstil: körperliche Aktivität und Training in der Prävention und Therapie des Typ 2 Diabetes mellitus (Update 2019).)
59. Frederix, I., Vanhees, L., Dendale, P., & Goetschalckx, K. (2015). A review of telerehabilitation for cardiac patients. *J Telemed Telecare*, 21(1), 45-53. <https://doi.org/10.1177/1357633x14562732>
60. Fung, F. Y., Koh, Y. L. E., Malhotra, R., Ostbye, T., Lee, P. Y., Shariff Ghazali, S., & Tan, N. C. (2019). Prevalence of and factors associated with sarcopenia among multi-ethnic ambulatory older Asians with type 2 diabetes mellitus in a primary care setting. *BMC Geriatr*, 19(1), 122. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1137-8>
61. Fuso, L., Pitocco, D., Condoluci, C., Conte, E., Contu, C., Rizzi, A., . . . Antonelli-Incalzi, R. (2015). Decline of the lung function and quality of glycemic control in type 2 diabetes mellitus. *Eur J Intern Med*, 26(4), 273-278. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2015.02.022>
62. Galiano-Castillo, N., Cantarero-Villanueva, I., Fernández-Lao, C., Ariza-García, A., Díaz-Rodríguez, L., Del-Moral-Ávila, R., & Arroyo-Morales, M. (2016). Telehealth system: A randomized controlled trial evaluating the impact of an internet-based exercise intervention on quality of life, pain, muscle strength, and fatigue in breast cancer survivors. *Cancer*, 122(20), 3166-3174. <https://doi.org/10.1002/cncr.30172>

63. Gerodimos, V. (2012). Reliability of handgrip strength test in basketball players. *J Hum Kinet*, 31, 25-36. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0003-y>
64. Giglio, B. M., Mota, J. F., Wall, B. T., & Pimentel, G. D. (2018). Low Handgrip Strength Is Not Associated with Type 2 Diabetes Mellitus and Hyperglycemia: a Population-Based Study. *Clin Nutr Res*, 7(2), 112-116. <https://doi.org/10.7762/cnr.2018.7.2.112>
65. Gogia, S. (2020). *Chapter 2 - Rationale, history, and basics of telehealth. In Fundamentals of Telemedicine and Telehealth. Academic Press.*
66. Gordon, B. A., Benson, A. C., Bird, S. R., & Fraser, S. F. (2009). Resistance training improves metabolic health in type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes Res Clin Pract*, 83(2), 157-175. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2008.11.024>
67. Greenhalgh, T., A'Court, C., & Shaw, S. (2017). Understanding heart failure; explaining telehealth - a hermeneutic systematic review. *BMC Cardiovasc Disord*, 17(1), 156. <https://doi.org/10.1186/s12872-017-0594-2>
68. Gutch, M., Kumar, S., Razi, S. M., Gupta, K. K., & Gupta, A. (2015). Assessment of insulin sensitivity/resistance. *Indian J Endocrinol Metab*, 19(1), 160-164. <https://doi.org/10.4103/2230-8210.146874>
69. Hamilton, S. J., Mills, B., Birch, E. M., & Thompson, S. C. (2018). Smartphones in the secondary prevention of cardiovascular disease: a systematic review. *BMC Cardiovasc Disord*, 18(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s12872-018-0764-x>
70. Hansen, H., Bieler, T., Beyer, N., Kallemose, T., Wilcke, J. T., Østergaard, L. M., Godtfredsen, N. S. (2020). Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial. *Thorax*, 75(5), 413-421. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2019-214246>
71. He, Q., Zhao, X., Wang, Y., Xie, Q., & Cheng, L. (2022). Effectiveness of smartphone application-based self-management interventions in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Adv Nurs*, 78(2), 348-362. <https://doi.org/10.1111/jan.14993>
72. Headley, S., Germain, M., Mailloux, P., Mulhern, J., Ashworth, B., Burris, J., . . . Jones, M. (2002). Resistance training improves strength and functional measures in patients with end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis*, 40(2), 355-364. <https://doi.org/10.1053/ajkd.2002.34520>
73. Healy, G. N., Wijndaele, K., Dunstan, D. W., Shaw, J. E., Salmon, J., Zimmet, P. Z., & Owen, N. (2008). Objectively measured sedentary time, physical activity, and metabolic risk: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Diabetes Care*, 31(2), 369-371. <https://doi.org/10.2337/dc07-1795>
74. Heberle, I., Tonelli, D. C., Benedetti, T. B., & Delevatti, R. S. (2021). Similar functional capacity and handgrip strength of trained elderly women with and without type 2 diabetes mellitus: A cross-sectional study. *Complement Ther Clin Pract*, 43, 101318. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2021.101318>
75. Henning, R. J. (2018). Type-2 diabetes mellitus and cardiovascular disease. *Future Cardiol*, 14(6), 491-509. <https://doi.org/10.2217/fca-2018-0045>
76. Holland, A. E., Hill, C. J., Rochford, P., Fiore, J., Berlowitz, D. J., & McDonald, C. F. (2013). Telerehabilitation for people with chronic obstructive pulmonary disease: feasibility of a simple, real time model of supervised

- exercise training. *J Telemed Telecare*, 19(4), 222-226.
<https://doi.org/10.1177/1357633x13487100>
77. Hou, L., Liu, Y., Li, X., Huo, C., Jia, X., Yang, J., . . . Wang, X. (2020). Changes and Risk Factors of Skeletal Muscle Mass and Strength in Patients with Type 2 Diabetes over 60 Years Old: A Cross-Sectional Study from China. *J Diabetes Res*, 2020, 9815485. <https://doi.org/10.1155/2020/9815485>
 78. Huang, K., Liu, W., He, D., Huang, B., Xiao, D., Peng, Y., . . . Huang, D. (2015). Telehealth interventions versus center-based cardiac rehabilitation of coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*, 22(8), 959-971. <https://doi.org/10.1177/2047487314561168>
 79. Ibáñez, J., Izquierdo, M., Martínez-Labari, C., Ortega, F., Grijalba, A., Forga, L., . . . Gorostiaga, E. M. (2010). Resistance training improves cardiovascular risk factors in obese women despite a significative decrease in serum adiponectin levels. *Obesity (Silver Spring)*, 18(3), 535-541.
<https://doi.org/10.1038/oby.2009.277>
 80. Irfan, M., Jabbar, A., Haque, A. S., Awan, S., & Hussain, S. F. (2011). Pulmonary functions in patients with diabetes mellitus. *Lung India*, 28(2), 89-92. <https://doi.org/10.4103/0970-2113.80314>
 81. Ishiguro, H., Kodama, S., Horikawa, C., Fujihara, K., Hirose, A. S., Hirasawa, R., . . . Sone, H. (2016). In Search of the Ideal Resistance Training Program to Improve Glycemic Control and its Indication for Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*, 46(1), 67-77. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0379-7>
 82. Janevic, M. R., Janz, N. K., Connell, C. M., Kaciroti, N., & Clark, N. M. (2011). Progression of symptoms and functioning among female cardiac patients with and without diabetes. *J Womens Health (Larchmt)*, 20(1), 107-115. <https://doi.org/10.1089/jwh.2010.2123>
 83. Jansson, M. M., Rantala, A., Miettunen, J., Puhto, A. P., & Pikkarainen, M. (2020). The effects and safety of telerehabilitation in patients with lower-limb joint replacement: A systematic review and narrative synthesis. *J Telemed Telecare*, 1357633x20917868. <https://doi.org/10.1177/1357633x20917868>
 84. Jennings, C. A., Vandelanotte, C., Caperchione, C. M., & Mummery, W. K. (2014). Effectiveness of a web-based physical activity intervention for adults with Type 2 diabetes-a randomised controlled trial. *Prev Med*, 60, 33-40.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.12.011>
 85. Jeon, C. Y., Lokken, R. P., Hu, F. B., & van Dam, R. M. (2007). Physical activity of moderate intensity and risk of type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes Care*, 30(3), 744-752. <https://doi.org/10.2337/dc06-1842>
 86. Jiang, S., Xiang, J., Gao, X., Guo, K., & Liu, B. (2018). The comparison of telerehabilitation and face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*, 24(4), 257-262.
<https://doi.org/10.1177/1357633x16686748>
 87. Jin, K., Khonsari, S., Gallagher, R., Gallagher, P., Clark, A. M., Freedman, B., . . . Neubeck, L. (2019). Telehealth interventions for the secondary prevention of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Nurs*, 18(4), 260-271. <https://doi.org/10.1177/1474515119826510>
 88. Jones, C. J., Rikli, R. E., & Beam, W. C. (1999). A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport*, 70(2), 113-119.
<https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>

89. Kalyani, R. R., Metter, E. J., Egan, J., Golden, S. H., & Ferrucci, L. (2015). Hyperglycemia predicts persistently lower muscle strength with aging. *Diabetes Care*, *38*(1), 82-90. <https://doi.org/10.2337/dc14-1166>
90. Kanaley, J. A., Colberg, S. R., Corcoran, M. H., Malin, S. K., Rodriguez, N. R., Crespo, C. J., . . . Zierath, J. R. (2022). Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc*, *54*(2), 353-368. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002800>
91. Kandola, A., Ashdown-Franks, G., Hendrikse, J., Sabiston, C. M., & Stubbs, B. (2019). Physical activity and depression: Towards understanding the antidepressant mechanisms of physical activity. *Neurosci Biobehav Rev*, *107*, 525-539. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.09.040>
92. Kandola, A., Vancampfort, D., Herring, M., Rebar, A., Hallgren, M., Firth, J., & Stubbs, B. (2018). Moving to Beat Anxiety: Epidemiology and Therapeutic Issues with Physical Activity for Anxiety. *Curr Psychiatry Rep*, *20*(8), 63. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0923-x>
93. Karvonen, M. J., Kentala, E., & Mustala, O. (1957). The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn*, *35*(3), 307-315.
94. Karvonen-Gutierrez, C. A., Peng, Q., Peterson, M., Duchowny, K., Nan, B., & Harlow, S. (2018). Low grip strength predicts incident diabetes among mid-life women: the Michigan Study of Women's Health Across the Nation. *Age Ageing*, *47*(5), 685-691. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy067>
95. Kaur, P., Bansal, R., Bhargava, B., Mishra, S., Gill, H., & Mithal, A. (2021). Decreased handgrip strength in patients with type 2 diabetes: A cross-sectional study in a tertiary care hospital in north India. *Diabetes Metab Syndr*, *15*(1), 325-329. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2021.01.007>
96. Kern, J. (2006). Evaluation of teleconsultation systems. *Int J Med Inform*, *75*(3-4), 330-334. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2005.08.001>
97. Khan, F., Amatya, B., Kesselring, J., & Galea, M. (2015). Telerehabilitation for persons with multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev*, *2015*(4), Cd010508. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010508.pub2>
98. Khan, R. M. M., Chua, Z. J. Y., Tan, J. C., Yang, Y., Liao, Z., & Zhao, Y. (2019). From Pre-Diabetes to Diabetes: Diagnosis, Treatments and Translational Research. *Medicina (Kaunas)*, *55*(9). <https://doi.org/10.3390/medicina55090546>
99. Kiadaliri, A. A., Najafi, B., & Mirmalek-Sani, M. (2013). Quality of life in people with diabetes: a systematic review of studies in Iran. *J Diabetes Metab Disord*, *12*(1), 54. <https://doi.org/10.1186/2251-6581-12-54>
100. Kim, K. S., Park, K. S., Kim, M. J., Kim, S. K., Cho, Y. W., & Park, S. W. (2014). Type 2 diabetes is associated with low muscle mass in older adults. *Geriatr Gerontol Int*, *14 Suppl 1*, 115-121. <https://doi.org/10.1111/ggi.12189>
101. Kirwan, J. P., Solomon, T. P., Wojta, D. M., Staten, M. A., & Holloszy, J. O. (2009). Effects of 7 days of exercise training on insulin sensitivity and responsiveness in type 2 diabetes mellitus. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, *297*(1), E151-156. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00210.2009>
102. Klein, O. L., Krishnan, J. A., Glick, S., & Smith, L. J. (2010). Systematic review of the association between lung function and Type 2 diabetes mellitus. *Diabet Med*, *27*(9), 977-987. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2010.03073.x>

103. Klein, O. L., Meltzer, D., Carnethon, M., & Krishnan, J. A. (2011). Type II diabetes mellitus is associated with decreased measures of lung function in a clinical setting. *Respir Med*, *105*(7), 1095-1098. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2011.03.010>
104. Klonoff, D. C. (2009). Using telemedicine to improve outcomes in diabetes--an emerging technology. In *J Diabetes Sci Technol* (Vol. 3, pp. 624-628). <https://doi.org/10.1177/193229680900300401>
105. Kokkinos, P., Myers, J., Nylen, E., Panagiotakos, D. B., Manolis, A., Pittaras, A., . . . Singh, S. (2009). Exercise capacity and all-cause mortality in African American and Caucasian men with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, *32*(4), 623-628. <https://doi.org/10.2337/dc08-1876>
106. Kour, H., Kothiwale, V., & Goudar, S. (2022). Role of structured exercise therapy on cognitive markers and stress parameters in young patients with Type 2 diabetes mellitus. *Indian Journal of Health Sciences and Biomedical Research*, *15*, 70-75. https://doi.org/10.4103/kleuhsj.kleuhsj_287_21
107. Kraus, W. E., Janz, K. F., Powell, K. E., Campbell, W. W., Jakicic, J. M., Troiano, R. P., . . . Piercy, K. L. (2019). Daily Step Counts for Measuring Physical Activity Exposure and Its Relation to Health. *Med Sci Sports Exerc*, *51*(6), 1206-1212. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001932>
108. Kuziemski, K., Słomiński, W., & Jassem, E. (2019). Impact of diabetes mellitus on functional exercise capacity and pulmonary functions in patients with diabetes and healthy persons. *BMC Endocr Disord*, *19*(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s12902-018-0328-1>
109. Laaksonen, D. E., Lindström, J., Lakka, T. A., Eriksson, J. G., Niskanen, L., Wikström, K., . . . Uusitupa, M. (2005). Physical activity in the prevention of type 2 diabetes: the Finnish diabetes prevention study. *Diabetes*, *54*(1), 158-165. <https://doi.org/10.2337/diabetes.54.1.158>
110. Labrunée, M., Antoine, D., Vergès, B., Robin, I., Casillas, J. M., & Gremeaux, V. (2012). Effects of a home-based rehabilitation program in obese type 2 diabetics. *Ann Phys Rehabil Med*, *55*(6), 415-429. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2012.06.001>
111. Latiri, I., Elbey, R., Hcini, K., Zaoui, A., Charfeddine, B., Maarouf, M. R., . . . Ben Saad, H. (2012). Six-minute walk test in non-insulin-dependent diabetes mellitus patients living in Northwest Africa. *Diabetes Metab Syndr Obes*, *5*, 227-245. <https://doi.org/10.2147/dms.o.s28642>
112. Lawman, H. G., Troiano, R. P., Perna, F. M., Wang, C. Y., Fryar, C. D., & Ogden, C. L. (2016). Associations of Relative Handgrip Strength and Cardiovascular Disease Biomarkers in U.S. Adults, 2011-2012. *Am J Prev Med*, *50*(6), 677-683. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.10.022>
113. Lean, M. E., Leslie, W. S., Barnes, A. C., Brosnahan, N., Thom, G., McCombie, L., . . . Taylor, R. (2018). Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT): an open-label, cluster-randomised trial. *Lancet*, *391*(10120), 541-551. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)33102-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)33102-1)
114. Lee, T. T., Huang, T. Y., Chang, C. P., Lin, K. C., Tu, H. M., Fan, C. J., & Mills, M. E. (2014). The evaluation of diabetic patients' use of a telehealth program. *Comput Inform Nurs*, *32*(12), 569-577; quiz 578-569. <https://doi.org/10.1097/cin.000000000000103>

115. Leenders, M., Verdijk, L. B., van der Hoeven, L., Adam, J. J., van Kranenburg, J., Nilwik, R., & van Loon, L. J. (2013). Patients with type 2 diabetes show a greater decline in muscle mass, muscle strength, and functional capacity with aging. *J Am Med Dir Assoc*, *14*(8), 585-592. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.02.006>
116. Leite, S. A., Monk, A. M., Upham, P. A., & Bergenstal, R. M. (2009). Low cardiorespiratory fitness in people at risk for type 2 diabetes: early marker for insulin resistance. *Diabetol Metab Syndr*, *1*(1), 8. <https://doi.org/10.1186/1758-5996-1-8>
117. Li, J., Wei, D., Liu, S., Li, M., Chen, X., Chen, L., . . . Tong, N. (2021). Efficiency of an mHealth App and Chest-Wearable Remote Exercise Monitoring Intervention in Patients With Type 2 Diabetes: A Prospective, Multicenter Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*, *9*(2), e23338. <https://doi.org/10.2196/23338>
118. Liang, X., Jiang, C. Q., Zhang, W. S., Zhu, F., Jin, Y. L., Cheng, K. K., . . . Xu, L. (2020). Glycaemia and hand grip strength in aging people: Guangzhou biobank cohort study. *BMC Geriatr*, *20*(1), 399. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01808-0>
119. Lidegaard, L. P., Schwennesen, N., Willaing, I., & Faerch, K. (2016). Barriers to and motivators for physical activity among people with Type 2 diabetes: patients' perspectives. *Diabet Med*, *33*(12), 1677-1685. <https://doi.org/10.1111/dme.13167>
120. Lim, S. L., Ong, K. W., Johal, J., Han, C. Y., Yap, Q. V., Chan, Y. H., . . . Khoo, C. M. (2021). Effect of a Smartphone App on Weight Change and Metabolic Outcomes in Asian Adults With Type 2 Diabetes: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*, *4*(6), e2112417. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.12417>
121. Lima, A. P., Benedetti, T. R. B., Rech, C. R., Cardoso, F. B., & Portella, M. R. (2020). Knowledge and attitude towards type 2 diabetes among older adults: a population-based study. *Cien Saude Colet*, *25*(2), 729-740. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020252.14662018> (Conhecimento e atitude sobre a diatebes tipo 2 em idosos: estudo de base populacional.)
122. Lin, X., Zhang, X., Guo, J., Roberts, C. K., McKenzie, S., Wu, W. C., . . . Song, Y. (2015). Effects of Exercise Training on Cardiorespiratory Fitness and Biomarkers of Cardiometabolic Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Heart Assoc*, *4*(7). <https://doi.org/10.1161/jaha.115.002014>
123. Lundell, S., Holmner, Å., Rehn, B., Nyberg, A., & Wadell, K. (2015). Telehealthcare in COPD: a systematic review and meta-analysis on physical outcomes and dyspnea. *Respir Med*, *109*(1), 11-26. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2014.10.008>
124. Magalhães, J. P., Júdice, P. B., Ribeiro, R., Andrade, R., Raposo, J., Dores, H., . . . Sardinha, L. B. (2019). Effectiveness of high-intensity interval training combined with resistance training versus continuous moderate-intensity training combined with resistance training in patients with type 2 diabetes: A one-year randomized controlled trial. *Diabetes Obes Metab*, *21*(3), 550-559. <https://doi.org/10.1111/dom.13551>
125. Marios, T., N, A. S., & Dalton, S. (2012). The Effect of Tele-Monitoring on Exercise Training Adherence, Functional Capacity, Quality of

- Life and Glycemic Control in Patients With Type II Diabetes. *J Sports Sci Med*, 11(1), 51-56.
126. Martin, C. G., Pomares, M. L., Muratore, C. M., Avila, P. J., Apoloni, S. B., Rodríguez, M., & Gonzalez, C. D. (2021). Level of physical activity and barriers to exercise in adults with type 2 diabetes. *AIMS Public Health*, 8(2), 229-239. <https://doi.org/10.3934/publichealth.2021018>
 127. Marín-Peñalver, J. J., Martín-Timón, I., Sevillano-Collantes, C., & Del Cañizo-Gómez, F. J. (2016). Update on the treatment of type 2 diabetes mellitus. *World J Diabetes*, 7(17), 354-395. <https://doi.org/10.4239/wjd.v7.i17.354>
 128. Masuda, H., Ishiyama, D., Yamada, M., Iwashima, F., Kimura, Y., Otohe, Y., . . . Nakajima, H. (2021). Relationship Between Long-Term Objectively Measured Physical Activity and Glycemic Control in Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Prospective Cohort Study. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 14, 2057-2063. <https://doi.org/10.2147/dms0.s307070>
 129. Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G., & Kashman, N. (1984). Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg Am*, 9(2), 222-226. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(84\)80146-x](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(84)80146-x)
 130. McDermott, M. M., Ades, P., Guralnik, J. M., Dyer, A., Ferrucci, L., Liu, K., . . . Criqui, M. H. (2009). Treadmill exercise and resistance training in patients with peripheral arterial disease with and without intermittent claudication: a randomized controlled trial. *Jama*, 301(2), 165-174. <https://doi.org/10.1001/jama.2008.962>
 131. Milani, R., Chava, P., Wilt, J., Entwisle, J., Karam, S., Burton, J., & Blonde, L. (2021). Improving Management of Type 2 Diabetes Using Home-Based Telemonitoring: Cohort Study. *JMIR Diabetes*, 6(2), e24687. <https://doi.org/10.2196/24687>
 132. Modi, A., Agrawal, A., & Morgan, F. (2017). Euglycemic Diabetic Ketoacidosis: A Review. *Curr Diabetes Rev*, 13(3), 315-321. <https://doi.org/10.2174/1573399812666160421121307>
 133. Moghissi, E. S., Korytkowski, M. T., DiNardo, M., Einhorn, D., Hellman, R., Hirsch, I. B., . . . Umpierrez, G. E. (2009). American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association consensus statement on inpatient glycemic control. *Diabetes Care*, 32(6), 1119-1131. <https://doi.org/10.2337/dc09-9029>
 134. Moore, T. (2004). Diabetic emergencies in adults. *Nurs Stand*, 18(46), 45-52; quiz 54. <https://doi.org/10.7748/ns2004.07.18.46.45.c3658>
 135. Morishita, S., Tsubaki, A., Nakamura, M., Nashimoto, S., Fu, J. B., & Onishi, H. (2019). Rating of perceived exertion on resistance training in elderly subjects. *Expert Rev Cardiovasc Ther*, 17(2), 135-142. <https://doi.org/10.1080/14779072.2019.1561278>
 136. Morrato, E. H., Hill, J. O., Wyatt, H. R., Ghushchyan, V., & Sullivan, P. W. (2007). Physical activity in U.S. adults with diabetes and at risk for developing diabetes, 2003. *Diabetes Care*, 30(2), 203-209. <https://doi.org/10.2337/dc06-1128>
 137. Munn, A. (1992). Hyperosmolar non-ketotic hyperglycaemia. *Br J Nurs*, 1(4), 186-189. <https://doi.org/10.12968/bjon.1992.1.4.186>
 138. Myers, V. H., McVay, M. A., Brashear, M. M., Johannsen, N. M., Swift, D. L., Kramer, K., . . . Church, T. S. (2013). Exercise training and

- quality of life in individuals with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *Diabetes Care*, 36(7), 1884-1890. <https://doi.org/10.2337/dc12-1153>
139. Nelson, M., Bourke, M., Crossley, K., & Russell, T. (2020). Telerehabilitation is non-inferior to usual care following total hip replacement - a randomized controlled non-inferiority trial. *Physiotherapy*, 107, 19-27. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.06.006>
140. Nolan, R. C., Raynor, A. J., Berry, N. M., & May, E. J. (2016). Self-Reported Physical Activity Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Australian Adults with Type 2 Diabetes, with and Without Peripheral Neuropathy. *Can J Diabetes*, 40(6), 576-579. <https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2016.05.013>
141. Nolen-Doerr, E., Crick, K., Saha, C., de Groot, M., Pillay, Y., Shubrook, J. H., . . . Hornsby, W. G., Jr. (2018). Six-Minute Walk Test as a Predictive Measure of Exercise Capacity in Adults with Type 2 Diabetes. *Cardiopulm Phys Ther J*, 29(3), 124-129. <https://doi.org/10.1097/cpt.0000000000000080>
142. Nomura, T., Ishiguro, T., Ohira, M., Oka, H., & Ikeda, Y. (2019). Isometric knee extension force in Japanese type 2 diabetic patients without apparent diabetic polyneuropathy: Data from the Multicenter Survey of the Isometric Lower Extremity Strength in Type 2 Diabetes study. *SAGE Open Med*, 7, 2050312118823412. <https://doi.org/10.1177/2050312118823412>
143. Nouwen, A., Adriaanse, M. C., van Dam, K., Iversen, M. M., Viechtbauer, W., Peyrot, M., . . . Pouwer, F. (2019). Longitudinal associations between depression and diabetes complications: a systematic review and meta-analysis. *Diabet Med*, 36(12), 1562-1572. <https://doi.org/10.1111/dme.14054>
144. Pan, B., Ge, L., Xun, Y. Q., Chen, Y. J., Gao, C. Y., Han, X., . . . Tian, J. H. (2018). Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 15(1), 72. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0703-3>
145. Papathanasiou, G., Georgoudis, G., Papandreou, M., Spyropoulos, P., Georgakopoulos, D., Kalfakakou, V., & Evangelou, A. (2009). Reliability measures of the short International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Greek young adults. *Hellenic J Cardiol*, 50(4), 283-294.
146. Pappa, E., Kontodimopoulos, N., & Niakas, D. (2005). Validating and norming of the Greek SF-36 Health Survey. *Qual Life Res*, 14(5), 1433-1438. <https://doi.org/10.1007/s11136-004-6014-y>
147. Park, S. W., Goodpaster, B. H., Strotmeyer, E. S., de Rekeneire, N., Harris, T. B., Schwartz, A. V., . . . Newman, A. B. (2006). Decreased muscle strength and quality in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes*, 55(6), 1813-1818. <https://doi.org/10.2337/db05-1183>
148. Patel, J., Franklin, B. A., Pujary, D., Kaur, G., Deodhar, A., Kharbanda, S., & Contractor, A. (2021). Effects of Supervised Exercise-Based Telerehabilitation on Walk Test Performance and Quality of Life in Patients in India With Chronic Disease: Combatting Covid-19. *Int J Telerehabil*, 13(1), e6349. <https://doi.org/10.5195/ijt.2021.6349>
149. Peolsson, A., Hedlund, R., & Oberg, B. (2001). Intra- and inter-tester reliability and reference values for hand strength. *J Rehabil Med*, 33(1), 36-41. <https://doi.org/10.1080/165019701300006524>

150. Peterson, M. D., Saltarelli, W. A., Visich, P. S., & Gordon, P. M. (2014). Strength capacity and cardiometabolic risk clustering in adolescents. *Pediatrics*, *133*(4), e896-903. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3169>
151. Piotrowicz, E., Baranowski, R., Bilinska, M., Stepnowska, M., Piotrowska, M., Wójcik, A., . . . Piotrowicz, R. (2010). A new model of home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with heart failure: effectiveness, quality of life, and adherence. *Eur J Heart Fail*, *12*(2), 164-171. <https://doi.org/10.1093/eurjhf/hfp181>
152. Pozzo, M. J., Mociulsky, J., Martinez, E. T., Senatore, G., Farias, J. M., Sapetti, A., . . . Lemme, L. (2016). Diabetes and Quality of Life: Initial Approach to Depression, Physical Activity, and Sexual Dysfunction. *Am J Ther*, *23*(1), e159-171. <https://doi.org/10.1097/01.mjt.0000433949.24277.19>
153. Pucci, G. C., Rech, C. R., Fermino, R. C., & Reis, R. S. (2012). Association between physical activity and quality of life in adults. *Rev Saude Publica*, *46*(1), 166-179. <https://doi.org/10.1590/s0034-89102012000100021>
154. Ramírez Meléndez, A., Arias Vázquez, P. I., Lucatero Lecona, I., & Luna Garza, R. (2019). [Correlation between the six-minute walk test and maximal exercise test in patients with type ii diabetes mellitus]. *Rehabilitacion (Madr)*, *53*(1), 2-7. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2018.09.001>
155. Rema, M., Mohan, V., Deepa, R., & Ravikumar, R. (2004). Association of carotid intima-media thickness and arterial stiffness with diabetic retinopathy: the Chennai Urban Rural Epidemiology Study (CURES-2). *Diabetes Care*, *27*(8), 1962-1967. <https://doi.org/10.2337/diacare.27.8.1962>
156. Richards L, Palmiter-Thomas P. (1996). Grip strength measurement: a critical review of tools, methods, and clinical utility. *Crit Rev Phys Rehabil Med*, *87*-109. <https://doi.org/10.1615/CritRevPhysRehabilMed.v8.i1-2.50>
157. Rintala, A., Päivärinne, V., Hakala, S., Paltamaa, J., Heinonen, A., Karvanen, J., & Sjögren, T. (2019). Effectiveness of Technology-Based Distance Physical Rehabilitation Interventions for Improving Physical Functioning in Stroke: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Arch Phys Med Rehabil*, *100*(7), 1339-1358. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.11.007>
158. Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*, *40*(4), 423-429. <https://doi.org/10.1093/ageing/afr051>
159. Roberts, T. J., Burns, A. T., MacIsaac, R. J., MacIsaac, A. I., Prior, D. L., & La Gerche, A. (2018). Exercise capacity in diabetes mellitus is predicted by activity status and cardiac size rather than cardiac function: a case control study. *Cardiovasc Diabetol*, *17*(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0688-x>
160. Rosales, W., Cofré, C., Alejandra, C., Bertona, C., Vizcaya, A., González, J., . . . Rodríguez, M. (2016). [Validation of the Borg scale in participants with type 2 diabetes mellitus]. *Rev Med Chil*, *144*(9), 1159-1163. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872016000900009>
161. Rydén, L., Grant, P. J., Anker, S. D., Berne, C., Cosentino, F., Danchin, N., . . . Xuereb, R. G. (2013). ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the

- EASD: the Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and developed in collaboration with the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J*, 34(39), 3035-3087. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/eh108>
162. Salas-Salvadó, J., Díaz-López, A., Ruiz-Canela, M., Basora, J., Fitó, M., Corella, D., . . . Martínez-González, M. (2019). Effect of a Lifestyle Intervention Program With Energy-Restricted Mediterranean Diet and Exercise on Weight Loss and Cardiovascular Risk Factors: One-Year Results of the PREDIMED-Plus Trial. *Diabetes Care*, 42(5), 777-788. <https://doi.org/10.2337/dc18-0836>
163. Samuels-Kalow, M., Jaffe, T., & Zachrison, K. (2021). Digital disparities: designing telemedicine systems with a health equity aim. In *Emerg Med J* (Vol. 38, pp. 474-476). © Author(s) (or their employer(s)) 2021. No commercial re-use. See rights and permissions. Published by BMJ. <https://doi.org/10.1136/emered-2020-210896>
164. Schellenberg, E. S., Dryden, D. M., Vandermeer, B., Ha, C., & Korownyk, C. (2013). Lifestyle interventions for patients with and at risk for type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*, 159(8), 543-551. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-159-8-201310150-00007>
165. Scherrenberg, M., Wilhelm, M., Hansen, D., Völler, H., Cornelissen, V., Frederix, I., . . . Dendale, P. (2020). The future is now: a call for action for cardiac telerehabilitation in the COVID-19 pandemic from the secondary prevention and rehabilitation section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol*, 2047487320939671. <https://doi.org/10.1177/2047487320939671>
166. Schwingshackl, L., Missbach, B., Dias, S., König, J., & Hoffmann, G. (2014). Impact of different training modalities on glycaemic control and blood lipids in patients with type 2 diabetes: a systematic review and network meta-analysis. *Diabetologia*, 57(9), 1789-1797. <https://doi.org/10.1007/s00125-014-3303-z>
167. Schäfer, A. G. M., Zalpour, C., von Piekartz, H., Hall, T. M., & Paelke, V. (2018). The Efficacy of Electronic Health-Supported Home Exercise Interventions for Patients With Osteoarthritis of the Knee: Systematic Review. *J Med Internet Res*, 20(4), e152. <https://doi.org/10.2196/jmir.9465>
168. Seron, P., Oliveros, M. J., Gutierrez-Arias, R., Fuentes-Aspe, R., Torres-Castro, R. C., Merino-Osorio, C., . . . Sanchez, P. (2021). Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapy: A Rapid Overview. *Phys Ther*, 101(6). <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab053>
169. Sgrò, P., Emerenziani, G. P., Antinozzi, C., Sacchetti, M., & Di Luigi, L. (2021). Exercise as a drug for glucose management and prevention in type 2 diabetes mellitus. *Curr Opin Pharmacol*, 59, 95-102. <https://doi.org/10.1016/j.coph.2021.05.006>
170. Sigal, R. J., Kenny, G. P., Boulé, N. G., Wells, G. A., Prud'homme, D., Fortier, M., . . . Jaffey, J. (2007). Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Ann Intern Med*, 147(6), 357-369. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-147-6-200709180-00005>
171. Stratton, I. M., Adler, A. I., Neil, H. A., Matthews, D. R., Manley, S. E., Cull, C. A., . . . Holman, R. R. (2000). Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS

- 35): prospective observational study. *Bmj*, 321(7258), 405-412.
<https://doi.org/10.1136/bmj.321.7258.405>
172. Tadic, M., Grassi, G., & Cuspidi, C. (2021). Cardiorespiratory fitness in patients with type 2 diabetes: A missing piece of the puzzle. *Heart Fail Rev*, 26(2), 301-308. <https://doi.org/10.1007/s10741-020-10015-3>
173. Tchero, H., Tabue Teguo, M., Lannuzel, A., & Rusch, E. (2018). Telerehabilitation for Stroke Survivors: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*, 20(10), e10867. <https://doi.org/10.2196/10867>
174. Tentolouris, A., Eleftheriadou, I., Athanasakis, K., Kyriopoulos, J., Tsilimigras, D. I., Grigoropoulou, P., . . . Tentolouris, N. (2020). Prevalence of diabetes mellitus as well as cardiac and other main comorbidities in a representative sample of the adult Greek population in comparison with the general population. *Hellenic J Cardiol*, 61(1), 15-22.
<https://doi.org/10.1016/j.hjc.2018.04.008>
175. Theofilou, P., Aroni, A., Tsironi, M., & Zyga, S. (2013). Measuring Pain Self-Efficacy and Health Related Quality of Life Among Hemodialysis Patients in Greece: A Cross-Sectional Study. *Health Psychol Res*, 1(3), e30. <https://doi.org/10.4081/hpr.2013.e30>
176. Tiggemann, C. L., Pietta-Dias, C., Schoenell, M. C. W., Noll, M., Alberton, C. L., Pinto, R. S., & Krueel, L. F. M. (2021). Rating of Perceived Exertion as a Method to Determine Training Loads in Strength Training in Elderly Women: A Randomized Controlled Study. *Int J Environ Res Public Health*, 18(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph18157892>
177. Tsai, L. L., McNamara, R. J., Moddel, C., Alison, J. A., McKenzie, D. K., & McKeough, Z. J. (2017). Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD: The randomized controlled TeleR Study. *Respirology*, 22(4), 699-707. <https://doi.org/10.1111/resp.12966>
178. Turner, G., Quigg, S., Davoren, P., Basile, R., McAuley, S. A., & Coombes, J. S. (2019). Resources to Guide Exercise Specialists Managing Adults with Diabetes. *Sports Med Open*, 5(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0192-1>
179. Umpierre, D., Ribeiro, P. A., Kramer, C. K., Leitão, C. B., Zucatti, A. T., Azevedo, M. J., . . . Schaan, B. D. (2011). Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Jama*, 305(17), 1790-1799. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.576>
180. Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T., & Beunen, G. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 12(2), 102-114. <https://doi.org/10.1097/01.hjr.0000161551.73095.9c>
181. Venables, M. C., & Jeukendrup, A. E. (2009). Physical inactivity and obesity: links with insulin resistance and type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Metab Res Rev*, 25 Suppl 1, S18-23. <https://doi.org/10.1002/dmrr.983>
182. Verhoeven, F., Tanja-Dijkstra, K., Nijland, N., Eysenbach, G., & van Gemert-Pijnen, L. (2010). Asynchronous and synchronous teleconsultation for diabetes care: a systematic literature review. *J Diabetes Sci Technol*, 4(3), 666-684. <https://doi.org/10.1177/193229681000400323>
183. von Storch, K., Graaf, E., Wunderlich, M., Rietz, C., Polidori, M. C., & Woopen, C. (2019). Telemedicine-Assisted Self-Management Program for

- Type 2 Diabetes Patients. *Diabetes Technol Ther*, 21(9), 514-521.
<https://doi.org/10.1089/dia.2019.0056>
184. Wahid, A., Manek, N., Nichols, M., Kelly, P., Foster, C., Webster, P., . . . Scarborough, P. (2016). Quantifying the Association Between Physical Activity and Cardiovascular Disease and Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc*, 5(9).
<https://doi.org/10.1161/jaha.115.002495>
185. Wang, G., Zhang, Z., Feng, Y., Sun, L., Xiao, X., Gao, Y., . . . Sun, C. (2017). Telemedicine in the Management of Type 2 Diabetes Mellitus. *Am J Med Sci*, 353(1), 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2016.10.008>
186. Wang, M., & Hng, T. M. (2021). HbA1c: More than just a number. *Aust J Gen Pract*, 50(9), 628-632. <https://doi.org/10.31128/ajgp-03-21-5866>
187. Wang, Y., Lee, D. C., Brellenthin, A. G., Sui, X., Church, T. S., Lavie, C. J., & Blair, S. N. (2019). Association of Muscular Strength and Incidence of Type 2 Diabetes. *Mayo Clin Proc*, 94(4), 643-651.
<https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.08.037>
188. Wing, R. R., Lang, W., Wadden, T. A., Safford, M., Knowler, W. C., Bertoni, A. G., . . . Wagenknecht, L. (2011). Benefits of modest weight loss in improving cardiovascular risk factors in overweight and obese individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 34(7), 1481-1486.
<https://doi.org/10.2337/dc10-2415>
189. Wood, R. J., & O'Neill, E. C. (2012). Resistance Training in Type II Diabetes Mellitus: Impact on Areas of Metabolic Dysfunction in Skeletal Muscle and Potential Impact on Bone. *J Nutr Metab*, 2012, 268197.
<https://doi.org/10.1155/2012/268197>
190. Yarizadeh, H., Eftekhari, R., Anjom-Shoae, J., Speakman, J. R., & Djafarian, K. (2021). The Effect of Aerobic and Resistance Training and Combined Exercise Modalities on Subcutaneous Abdominal Fat: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *Adv Nutr*, 12(1), 179-196. <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa090>
191. Yusuf, S., Hawken, S., Ounpuu, S., Bautista, L., Franzosi, M. G., Commerford, P., . . . Anand, S. S. (2005). Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study. *Lancet*, 366(9497), 1640-1649. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(05\)67663-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(05)67663-5)
192. Zhao, Y., Qie, R., Han, M., Huang, S., Wu, X., Zhang, Y., . . . Hu, D. (2021). Association of BMI with cardiovascular disease incidence and mortality in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 31(7), 1976-1984. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2021.03.003>

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παράρτημα Α΄. Έγκριση Επιτροπής Ηθικής και Δεοντολογίας



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ - ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ
3^ο χλμ ΠΕΟ Λαμίας-Αθηνών, Λαμία 35132
Τηλ.: 2231060176-177, email: g-physio@uth.gr

Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας

Λαμία 23-9-2021
Αριθμ. Πρωτ.: 716

Αίτηση Εξέτασης της πρότασης για διεξαγωγή Έρευνας με τίτλο: Η επίδραση ενός επιβλεπόμενου προγράμματος τηλε-αποκατάστασης από το σπίτι σε ασθενείς με σακχαρώδη –διαβήτη τύπου-2.

Επιστημονικός υπεύθυνος/η - επιβλέπων: Πέπερα Γαρυφαλλιά
Ιδιότητα: Επίκουρος Καθηγητής
Τμήμα: Φυσικοθεραπείας
Ίδρυμα: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Κύριος/α ερευνητής - φοιτητής: Μπλιούμπα Χριστίνα
Πρόγραμμα Σπουδών: ΠΜΣ Προηγμένη Φυσικοθεραπεία
Ίδρυμα: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τμήμα: Φυσικοθεραπείας

Η προτεινόμενη έρευνα αποτελεί: (βάλτε το γράμμα X δίπλα από το είδος της έρευνας)

Ερευνητικό πρόγραμμα Διπλωματική εργασία Μεταπτυχιακή έρευνα Διδακτορική Έρευνα Ανεξάρτητη έρευνα

Τηλ. επικοινωνίας:

E-mail επικοινωνίας: xristinagreen@hotmail.com

Η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας μετά την συνεδρίασή της, στις 23-9-2021 **εγκρίνει** τη διεξαγωγή της προτεινόμενης έρευνας.

Ο Πρόεδρος της Εσωτερικής Επιτροπής
Δεοντολογίας του Τμήματος
Φυσικοθεραπείας

Ιωάννης Πουλής
Αναπλ. Καθηγητής

Παράρτημα Β': Έγκριση από Γενικό Νοσοκομείο Λαμίας

	Κωδικός: ΓΝΛ_ΠΟΙ_ENT30	ΕΚΔΟΣΗ: 1 ^η	ΙΣΧΥΕΙ ΑΠΟ: 01-08-19	Σελίδα 1 / 1
--	------------------------	------------------------	----------------------	--------------

Λαμία: 7 / 10 / 2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ

5η Υγειονομική Περιφέρεια Θεσσαλίας & Στ. Ελλάδας

Γενικό Νοσοκομείο Λαμίας

Αρ. Πρωτ/λου: **Σ/21224**
ΣΧΕΤ.: 20399

ΠΡΟΣ: Μπλιούμπα Χριστίνα
Φοιτήτρια προγράμματος σπουδών
ΠΜΣ Προηγμένης Φυσικοθεραπείας
του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας του
Τμήματος Φυσικοθεραπείας.

Αυτοτελής: **Ελέγχου, Ποιότητας, Έρευνας και**
Τμήμα: **Συνεχιζόμενης Εκπαίδευσης**
Υπεύθυνος: **Αργυρώ Χαρίλα**
Τηλέφωνο: **2231356687**
Fax: **2231356695**
email: **tme kraid@hosplam.gr**
Ιστότοπος: **<http://www.hosplam.gr/>**
Ταχ. Δ/ση: **Παπασιοπούλου Τέρμα, 35100, Λαμία**

Θέμα: «Έγκριση διεκπεραίωσης έρευνας, η οποία αφορά μεταπτυχιακή διατριβή»

Σχετ.: 1) Η αρ. πρωτ. Σ/20399/23-09-21 αίτησή σας
2) Το αριθμ. πρωτ. Σ/21224/04-10-21 έγγραφο του Ε.Σ.

Σε απάντηση της ανωτέρω σχετικής αίτησή σας, σας γνωρίζουμε, ότι σύμφωνα με την αριθμ. 16^η/28-09-2021 (Θ. 6^ο) συνεδρίαση του, το Επιστημονικό Συμβούλιο του ΓΝ Λαμίας, εγκρίνει την διεξαγωγή έρευνας με τίτλο: «Η επίδραση ενός επιβλεπόμενου προγράμματος τηλε – αποκατάστασης από το σπίτι σε ασθενείς με Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου – 2», στα πλαίσια της μεταπτυχιακής διατριβής σας.

Η έγκριση χορηγείται με την προϋπόθεση της τήρησης όλων των νομίμων διαδικασιών και της υποχρέωσης σας για κατάθεση των αποτελεσμάτων της μελέτης στο Τμήμα Ελέγχου Ποιότητας, Έρευνας και Συνεχιζόμενης Εκπαίδευσης κατά το πέρας αυτής.

Ο Αναπληρωτής Διοικητής
του Νοσοκομείου
Γεώργιος Καραβάνας

Κοινοποίηση:

- Γρ. Διοίκησης
- Δ/ση Ιατρικής Υπηρεσίας
- Δ/ντής Παθολογικής Κλινικής
- Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Φυσικοθεραπείας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας Δρ. Πέπερα Γαρυφαλλιά

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

5^η Υ.ΠΕ. ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ & ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΛΑΜΙΑΣ
ΠΥΡΙΖΙΔΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ
ΤΕ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΥ-ΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ
ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΧΙΖΟΜΕΝΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ Γ.Ν ΛΑΜΙΑΣ

Τηλ. 2231356169

Παράρτημα Γ': Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή

Τίτλος της ερευνητικής εργασίας: Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα της αξιολόγησης της λειτουργικής ικανότητας χρησιμοποιώντας την βλεπτη δοκιμασία βάδισης μέσω τηλε-παρακολούθησης σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2
 Η επίδραση ενός επιβλεπόμενου προγράμματος τηλε-αποκατάστασης από το σπίτι σε ασθενείς με Σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2

Παράγραφος πρόσκλησης του ατόμου στην έρευνα:“ Σας καλούμε να λάβετε μέρος στην έρευνα που διεξάγει το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Πριν αποφασίσετε αν θέλετε να λάβετε μέρος είναι σημαντικό να διαβάσετε τις παρακάτω πληροφορίες για να καταλάβετε γιατί πραγματοποιούμε την μελέτη/έρευνα και τι προσπαθούμε να βρούμε. Δεν είναι ανάγκη να μας απαντήσετε αμέσως, αν επιθυμείτε μπορείτε να συζητήσετε και με άλλους και κατόπιν απαντήστε μας αν θέλετε να συμμετάσχετε ή όχι. Αν οτιδήποτε δεν είναι ξεκάθαρο μπορείτε να ρωτήσετε για να σας δώσουμε περισσότερες πληροφορίες”.

Ποιος είναι ο σκοπός της μελέτης/έρευνας; Η παρούσα έρευνα χωρίζεται σε δύο επιμέρους στόχους : Πρωταρχικά θα γίνει σύγκριση της εξάλεπτης δοκιμασίας βάδισης δια ζώσης και μέσω τηλεδιάσκεψης. Δεύτερον θα αξιολογηθεί ένα πρόγραμμα τηλε-αποκατάστασης από το σπίτι, το οποίο θα πραγματοποιείται 3 μέρες την εβδομάδα από το σπίτι για συνολικά 6 εβδομάδες.

Γιατί επιλέχθηκα; Ο λόγος που επιλεχθήκατε στην παρούσα έρευνα είναι ότι ανήκετε στην ομάδα ατόμων που πάσχουν από Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου 2 με Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη (HbA1c): >7%.

Είναι υποχρεωτικό να λάβω μέρος; “Είναι αποκλειστικά εθελοντική η συνεισφορά σας σε αυτή την μελέτη και δική σας απόφαση αν θα λάβετε μέρος ή όχι. Αν αποφασίσετε τελικά να λάβετε μέρος θα σας δοθεί ένα έντυπο που ονομάζεται *Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση* για να το υπογράψετε. Έχετε πάντα το δικαίωμα οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμείτε να αποσυρθείτε από την μελέτη/έρευνα ακόμα και μετά την υπογραφή σας χωρίς να υποχρεούστε να δώσετε καμία εξήγηση.

Τι θα γίνει από τη στιγμή που θα αποφασίσω να λάβω μέρος στην μελέτη/έρευνα; Συνολικά η μελέτη θα διαρκέσει 6 εβδομάδες. Θα πραγματοποιηθεί μια αρχική αξιολόγηση πριν την έναρξη της παρέμβασης. Θα πραγματοποιηθεί η δοκιμασία αξιολόγησης της βλεπτης δοκιμασίας βάδισης, μια μέσω τηλεδιάσκεψης και μια δια ζώσης. Την 1η μέρα θα πραγματοποιηθούν, μια δια ζώσης αξιολόγηση το πρωί και μια μέσω βιντεοκλήσης το απόγευμα. Την αμέσως επόμενη μέρα θα γίνει μια επιπλέον τηλε-αξιολόγηση. Στη συνέχεια θα ξεκινήσετε το πρόγραμμα της τηλε-αποκατάστασης, όπου πρέπει να συμμετέχετε σε αυτό, μέσω διαδικτύου 3 φορές την εβδομάδα για συνολική διάρκεια μία ώρα τη φορά. Τέλος θα γίνει και μια τελική αξιολόγηση αμέσως μετά το τέλος της διάρκειας της παρέμβασης των 6 εβδομάδων.

Τι περιορισμοί υπάρχουν; Κατά τη διάρκεια της βλεπτης δοκιμασίας απαγορεύεται η έντονη άσκηση τις προηγούμενες 3 μέρες πριν την έναρξη της δοκιμασίας. Επίσης καλό θα ήταν να έχει προηγηθεί ένα ελαφρύ γεύμα πριν τη δοκιμασία, να μην έχετε πει καφέ και να μην έχετε καπνίσει 2 ώρες πριν.

Πιθανοί κίνδυνοι ή μειονεκτήματα: Δεν υπάρχει κάποιος κίνδυνος εφόσον έχετε ρυθμίσει επαρκώς το σάκχαρο σας με τον θεράποντα ιατρό σας και δεν έχετε αντένδειξη στην συνταγογράφηση της άσκησης.

Ποιο είναι το όφελος του εθελοντή-ασθενή; Όλοι οι ασθενείς θα έχετε δωρεάν αξιολόγηση της λειτουργικής σας ικανότητας, της μυϊκής σας δύναμης και της φυσικής σας δραστηριότητας. Επίσης θα λάβετε οδηγίες και ενημέρωση για την σωστή διαχείριση

της νόσου σας. Όσοι ασθενείς επιλεγθείτε για το πρόγραμμα της τηλε-αποκατάστασης θα έχετε σημαντικά οφέλη.

Τι γίνεται όταν τελειώσει η έρευνα; Μετά το πέρας της έρευνας θα ενημερωθείτε για την αποτελεσματικότητα της παρέμβασης.

Σε περίπτωση που τα αποτελέσματα δεν είναι τα αναμενόμενα ή που κάτι θα πάει λάθος: Σε περίπτωση δυσαρέσκειας σας εφόσον το επιθυμείτε θα υπάρξει δυνατότητα αποχώρησης και καταγραφής παραπόνων.

Θα γίνει γνωστή η συμμετοχή μου στην έρευνα ή θα παραμείνει απόρρητη; Αν συναινέσετε και λάβετε μέρος στην μελέτη/έρευνα, ο ιατρικός σας φάκελος θα γίνει γνωστός στην ομάδα η οποία πραγματοποιεί την μελέτη/έρευνα ώστε αυτοί να αξιολογήσουν και να αναλύσουν τα αποτελέσματα. Επίσης τα στοιχεία σας μπορεί να γίνουν γνωστά στην Επιτροπή Ελέγχου της Έρευνας. Τα στοιχεία σας δεν θα αποκαλυφθούν αλλού. Όπου είναι δυνατό τα αποτελέσματα θα ελέγχονται με τα προσωπικά σας στοιχεία (όνομα, επώνυμο, διεύθυνση κλπ) καλυμμένα.

Περισσότερες πληροφορίες;

Σε περίπτωση που εκφράσετε οποιαδήποτε επιθυμία για περισσότερες πληροφορίες καθώς επίσης για να δηλώσετε συμμετοχή στη μελέτη μας, θα μπορέσετε να επικοινωνήσετε με τα παρακάτω στοιχεία επικοινωνίας:

Καρανάσιου Ευμορφία: 69..... e-mail: morfoulakaranasiou@gmail.com
Μπλιούμπα Χριστίνα: 69..... e-mail: xristinagreen@hotmail.com

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑ ΠΕΠΕΡΑ – ΚΑΛΑΤΖΗ, Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος
Φυσικοθεραπείας Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τηλ γραφείου: 2231060207 e-mail: gpepera@uth.gr

Επίσης καλό θα ήταν να κρατήσετε ένα αντίγραφο από το συγκεκριμένο έντυπο καθώς και ένα αντίγραφο από το υπογεγραμμένο έντυπο Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση. Ευχαριστούμε πολύ για το χρόνο σας και τη συμμετοχή σας στην έρευνά μας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ'. Έντυπο συναίνεσης μετά από πληροφόρηση

Πληροφορίες για το “Έντυπο Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση”

Τι είναι αυτό το έντυπο;

Τεκμηριώνει την συγκατάθεση του ασθενούς στη χρησιμοποίησή του για μια συγκεκριμένη έρευνα. Σε καμία περίπτωση δεν αποτελεί έγγραφο παραίτησης από τα νόμιμα δικαιώματά του. Οι ασθενείς μπορούν πάντα να αλλάξουν γνώμη ακόμα και μετά από την υπογραφή του εντύπου. Το έντυπο υπενθυμίζει το είδος των πληροφοριών που πρέπει να έχει ο ασθενής και σε καμία περίπτωση δεν αντικαθιστά την συζήτηση που πρέπει να έχει ο ασθενής με τον ερευνητή.

Πότε δεν πρέπει να χρησιμοποιείται το έντυπο;

Ένας ασθενής δεν έχει την δυνατότητα να συναινέσει στην έρευνα όταν αδυνατεί να κατανοήσει σημαντικές πληροφορίες που του δίνονται ή αδυνατεί να χρησιμοποιήσει αυτές τις πληροφορίες για να αποφασίσει. Για να αποφασιστεί ότι ο ασθενής είναι ακατάλληλος για να συναινέσει, ένας ειδικευμένος γιατρός πρέπει να μας βοηθήσει συναποφασίζοντας. Οι συγγενείς δεν μπορούν να υπογράψουν αντί του ασθενούς.

Τι πληροφορίες πρέπει να δίνονται στον εθελοντή (ασθενή);

Πάντα πρέπει να είμαστε ειλικρινείς με τους ασθενείς. Οι πληροφορίες που πρέπει να δίνονται περιλαμβάνουν τα πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα, πιθανούς κινδύνους, επιπλοκές, αλλά και εναλλακτικές θεραπείες σε περίπτωση που είναι ασθενείς. Το πόσες πληροφορίες χρειάζεται να δώσουμε στον ασθενή είναι δύσκολο να αποφασιστεί. Προσπαθούμε να γνωρίζουμε τους σημαντικούς κινδύνους οι οποίοι θα επηρέαζαν έναν λογικό ασθενή και όχι όλες τις τυχόν συνέπειες που θα μπορούσε να έχει.

Αν ο ασθενής έχει κάποιες ιδιαίτερες ανησυχίες για κάτι συγκεκριμένο πρέπει να απαντήσουμε όσο λεπτομερέστερα και όσο ειλικρινέστερα μπορούμε. Κάποιοι ασθενείς μας κάνουν ξεκάθαρο ότι θέλουν να αποφασίσουμε εμείς για αυτούς. Σε αυτή την περίπτωση προσπαθούμε να δώσουμε στον ασθενή τουλάχιστον κάποιες βασικές πληροφορίες.



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ - ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ
3^ο χλμ ΠΕΟ Λαμίας-Αθηνών, Λαμία 35132
Τηλ.: 2231060176-177, email: g-physio@uth.gr

Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας

Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση

Ημερομηνία: ____/____/____

Όνοματεπώνυμο εθελοντή (ασθενή): _____

Αριθμός αναγνώρισης ασθενούς στην παρούσα έρευνα (#ID):

Ημερομηνία γέννησης: ____/____/____

Προϊστάμενος ερευνητής - εισηγητής: Δρ. Πέπερα Γαρυφαλλιά

Φοιτητής/ερευνητής: Μπλιούμπα Χριστίνα

Υπεύθυνος γιατρός: _____

Άρρεν Θήλυ

Ιδιαιτερότητες εθελοντή (ασθενή):

Άλλες πληροφορίες:

Το παρόν περιέχει εμπιστευτικές πληροφορίες και φυλάσσεται στο αρχείο του φοιτητή.

Δήλωση και υποχρεώσεις του υπεύθυνου φοιτητή - ερευνητή:

Έχω εξηγήσει τη διαδικασία της έρευνας στον συμμετέχοντα (ασθενή). Έχω πληροφορήσει τον συμμετέχοντα για τα πλεονεκτήματα από την έρευνα έχοντας καταστήσει σαφές αν είναι πλεονεκτήματα προς την ανθρωπότητα ή προς το ίδιο τον συμμετέχοντα. Έχω καταστήσει σαφές τι ποιοι μπορεί να είναι οι κίνδυνοι συμμετέχοντας σε αυτή την έρευνα. Έχω καταστήσει σαφές τι περιλαμβάνει το πείραμα, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα εναλλακτικών λύσεων που μπορεί να έχει ο συμμετέχων, και έχω απαντήσει σε απορίες του.

Σε περίπτωση που ο συμμετέχων θέλει περαιτέρω πληροφορίες πριν ή και μετά τη διεξαγωγή του πειράματος μπορεί να επικοινωνήσει στο τηλέφωνο: _____

Εξήγησα στον συμμετέχοντα όσο καλύτερα μπορούσα τις λεπτομέρειες και τις συνέπειες του πειράματος με τρόπο απλό ώστε να μπορεί να κατανοήσει τα λεγόμενά μου.

Υπογραφή φοιτητή/ερευνητή:

Ημερομηνία: ____/____/____

Το παρόν δόθηκε στον συμμετέχοντα; Ναι Όχι

Δήλωση του συμμετέχοντα:

Παρακαλώ να διαβάσετε το παρόν προσεκτικά. Κανονικά πρέπει να έχετε ήδη στα χέρια σας ένα αντίγραφο του *Εντύπου Ενημέρωσης Εθελοντή* που περιγράφει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της έρευνας/μελέτης στην οποία συμμετέχετε. Αν όχι, ο ερευνητής θα σας δώσει ένα αντίγραφο τώρα.

Τίτλος της ερευνητικής εργασίας:

Η επίδραση ενός επιβλεπόμενου προγράμματος τηλε-αποκατάστασης από το σπίτι σε ασθενείς με Σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2"

Μικρή επεξήγηση της ερευνητικής εργασίας:

Η παρούσα μελέτη θα είναι μια διπλά τυφλή τυχαιοποιημένη κλινική έρευνα σε ασθενείς με ΣΔ2. Οι συμμετέχοντες που θα συλλεχθούν για την έρευνα θα χωριστούν με τυχαίο τρόπο σε δύο ομάδες. Στην 1^η ομάδα οι συμμετέχοντες θα λάβουν ενημέρωση και δεν θα εφαρμοστεί πρόγραμμα παρέμβασης και στην δεύτερη ομάδα, θα εφαρμοστεί πρόγραμμα τηλε-αποκατάστασης από το σπίτι υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή. Η συνολική διάρκεια της παρέμβασης θα είναι 6 εβδομάδες και θα πραγματοποιηθούν δύο αξιολογήσεις σε όλους τους συμμετέχοντες, μία πριν την έναρξη του προγράμματος παρέμβασης και μία μετά το τέλος της παρέμβασης.

1. Επιβεβαιώνω ότι διάβασα και κατανόησα το *Έντυπο Ενημέρωσης Εθελοντή* σήμερα την ___/___/___ και ότι είχα την δυνατότητα να κάνω ερωτήσεις.
2. Καταλαβαίνω ότι η συμμετοχή μου είναι εθελοντική και ότι είμαι ελεύθερος(-η) να αποσυρθώ από την έρευνα/μελέτη οποιαδήποτε ώρα, ακόμη και μετά από την υπογραφή της παρούσας δήλωσης, χωρίς να δώσω εξηγήσεις για το λόγο της απόσυρσής μου, χωρίς να επηρεαστεί το επίπεδο παροχής υπηρεσιών από το φυσικοθεραπευτή μου, το γιατρό μου ή το νοσοκομείο.
3. Καταλαβαίνω ότι μέρος ή ολόκληρος ο ιατρικός μου φάκελος θα διαβαστεί από τους ερευνητές. Δίνω την άδεια να έχουν πρόσβαση στον ιατρικό φάκελό μου.
4. Συμφωνώ να συμμετάσχω εθελοντικά στην παρούσα ερευνητική εργασία.

<p>Βάλτε σε κάθε τετράγωνο ✓ αν συμφωνείτε ή × αν διαφωνείτε.</p>

Παρακάτω παραθέτω, χωρίς περαιτέρω εξηγήσεις, πρακτικές οι οποίες δεν θα επιθυμούσα να ακολουθηθούν σε περίπτωση ανάγκης:

Υπογραφή συμμετέχοντα:

Ημερομηνία ___/___/___




Παράρτημα Ε'. Καρτέλα ασθενή

ΚΑΡΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΗ		ΚΩΔΙΚΟΣ	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΣΘΕΝΗ			
ΟΝΟΜΑ			
ΥΨΟΣ			
ΒΑΡΟΣ			
ΗΛΙΚΙΑ			
ΒΜΙ			
ΜΕΤΡΗΣΗ ΓΟΦΩΝ			
ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕΣΗΣ			
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΙΑΒΗΤΗ			
ΤΙΜΗ ΗΒC1			
ΑΛΛΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ			
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ			

Παράρτημα ΣΤ': Οδηγίες πλατφόρμας επικοινωνίας skype

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ SKYPE

Πως πραγματοποιώ μια κλήση στο Skype;

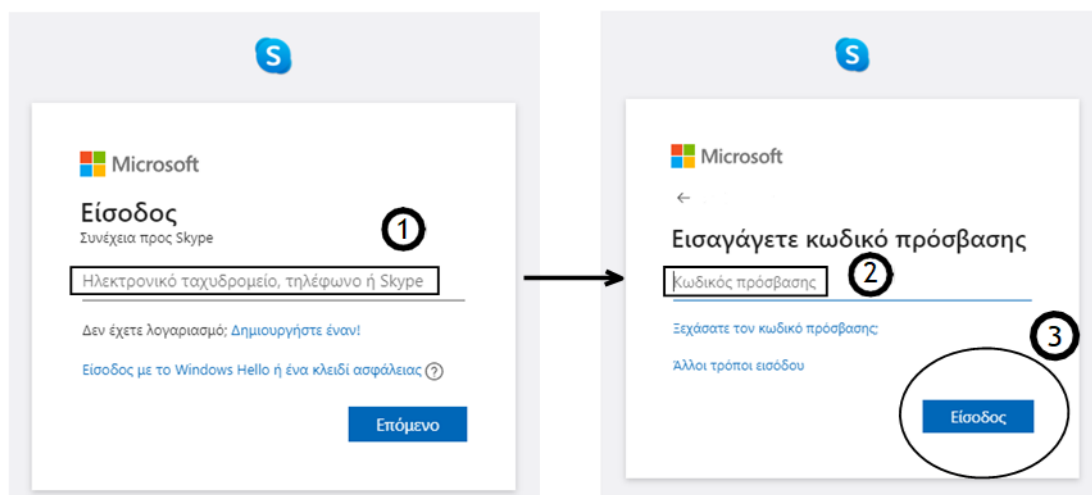
- 1) Αναζήτησε το άτομο με το οποίο θα πραγματοποιηθεί η κλήση από την λίστα με τις **Επαφές** 
- 2) Επέλεξε την επαφή με την οποία θα πραγματοποιήσεις την κλήση και στη συνέχεια επέλεξε τον κατάλληλο κουμπί με το **Βίντεο** 
- 3) Στο τέλος της κλήσης, επέλεξε το κουμπί που επιδεικνύει το **τέλος της κλήσης** 

Πως επανασυνδέομαι στο Skype σε περίπτωση αποσύνδεσης;

- 1) Άνοιξε την εφαρμογή του Skype
- 2) Εισήγαγε το email και τον κωδικό που έχουν δωθεί από το ερευνητικό προσωπικό
- 3) Πάτησε την ένδειξη «Είσοδος»

Αν εμφανίζεται από την αρχή ο λογαριασμός με τον οποίο έχεις συνδεθεί μπορείς να τον πατήσεις και να συνδεθείς αυτόματα.

Ενδεικτικά:



Παράρτημα Ζ'. Διαφύλαξη προσωπικών δεδομένων

<u>Email</u>	<u>Κωδικός</u>
patient17-tele@outlook.com <u>Email</u>	diabetes2021 <u>Κωδικός</u>
patient18-tele@outlook.com <u>Email</u>	diabetes2021 <u>Κωδικός</u>
patient19-tele@outlook.com <u>Email</u>	diabetes2021 <u>Κωδικός</u>
patient20-tele@outlook.com <u>Email</u>	diabetes2021 <u>Κωδικός</u>
patient21-tele@outlook.com <u>Email</u>	diabetes2021 <u>Κωδικός</u>
patient22-tele@outlook.com <u>Email</u>	diabetes2021 <u>Κωδικός</u>
patient23-tele@outlook.com <u>Email</u>	diabetes2021 <u>Κωδικός</u>
patient24-tele@outlook.com <u>Email</u>	diabetes2021 <u>Κωδικός</u>
patient25-tele@outlook.com <u>Email</u>	diabetes2021 <u>Κωδικός</u>
patient26-tele@outlook.com	diabetes2021

Παράρτημα Η'. Ερωτηματολόγιο Φυσικής Δραστηριότητας (IPAQ)

International Physical Activity Questionnaire*

Short - self answered - 8 items

Greek Version**

Οι παρακάτω ερωτήσεις αφορούν στο χρόνο που έχετε αφιερώσει για κάποια σωματική δραστηριότητα τις **τελευταίες 7 ημέρες**. Περιλαμβάνουν ερωτήσεις σχετικά με δραστηριότητες που κάνετε κατά την εργασία σας, στις μετακινήσεις σας, στις δουλειές του σπιτιού, του κήπου και στον ελεύθερο χρόνο σας για ψυχαγωγία, άσκηση ή άθληση. Σας παρακαλώ να απαντήσετε όλες τις ερωτήσεις, ακόμα και εάν πιστεύετε ότι δεν είστε ένα ιδιαίτερα σωματικά δραστήριο άτομο.

Πριν απαντήσετε τις ερωτήσεις 1 και 2, σκεφτείτε όλες τις **έντονες** σωματικές δραστηριότητες που κάνατε κατά τις **τελευταίες 7 ημέρες**. Μια έντονη σωματική δραστηριότητα αναφέρεται σε δραστηριότητες που απαιτούν έντονη σωματική προσπάθεια και σας κάνουν να αναπνέετε σημαντικά δυσκολότερα από ότι συνήθως. Σκεφθείτε μόνο τις **έντονες** σωματικές δραστηριότητες που κάνατε και είχαν διάρκεια **μεγαλύτερη από 10 λεπτά** κάθε φορά.

- 1. Κατά τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσες ημέρες κάνατε κάποια έντονη σωματική δραστηριότητα, όπως σκάψιμο, έντονη άσκηση με βάρη, τρέξιμο σε διάδρομο με κλίση, γρήγορο τρέξιμο, aerobics, γρήγορη ποδηλασία, γρήγορη κολύμβηση, τένις μονό, αγώνας σε γήπεδο (ποδόσφαιρο, basketball-μπάσκετ, volleyball-βόλεϊ, κλπ);**

_____ ημέρες ανά εβδομάδα

εάν δεν κάνατε έντονες σωματικές δραστηριότητες, τότε προχωρήστε στην ερώτηση 3

- 2. Τις ημέρες που κάνατε κάποια έντονη σωματική δραστηριότητα, πόσο χρόνο αφιερώνετε συνήθως;**

_____ λεπτά ανά ημέρα δεν γνωρίζω/δεν είμαι βέβαιος

Πριν απαντήσετε τις ερωτήσεις 3 και 4, σκεφτείτε όλες τις **μέτριας έντασης** σωματικές δραστηριότητες που κάνατε κατά τις **τελευταίες 7 ημέρες**. Μια μέτριας έντασης σωματική δραστηριότητα αναφέρεται σε δραστηριότητες που απαιτούν μέτρια σωματική προσπάθεια και σας κάνουν να αναπνέετε κάπως δυσκολότερα από ότι συνήθως. Σκεφθείτε μόνο τις **μέτριας έντασης** σωματικές δραστηριότητες που κάνατε και είχαν διάρκεια **μεγαλύτερη από 10 λεπτά** κάθε φορά.

* The IPAQ group: <https://sites.google.com/site/theipaq/home>

** Papathanasiou G, et al. *Hellenic J Cardiol.* 2009; 50: 283-294.

3. Κατά τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσες ημέρες κάνατε κάποια μέτρια σωματική δραστηριότητα, όπως το να σηκώσετε και να μεταφέρετε ελαφρά βάρη (λιγότερο από 10 κιλά), συνολική καθαριότητα του σπιτιού, ήπιες ρυθμικές ασκήσεις σώματος, ποδηλασία αναψυχής με χαμηλή ταχύτητα, χαλαρή κολύμβηση; Σας παρακαλώ να μη συμπεριλάβετε το περπάτημα.

_____ ημέρες ανά εβδομάδα

εάν δεν κάνατε μέτριας έντασης σωματικές δραστηριότητες, προχωρήστε στην ερώτηση 5

4. Τις ημέρες που κάνατε κάποια μέτρια σωματική δραστηριότητα, πόσο χρόνο αφιερώνετε συνήθως;

_____ λεπτά ανά ημέρα

δεν γνωρίζω/δεν είμαι βέβαιος

Πριν απαντήσετε στις ερωτήσεις 5 και 6, σκεφτείτε το χρόνο που περπατήσατε κατά τις τελευταίες 7 ημέρες. Να συμπεριλάβετε το περπάτημα στο χώρο της εργασίας σας, στο σπίτι, στις μετακινήσεις σας και στον ελεύθερο χρόνο σας για ψυχαγωγία, άσκηση ή άθληση.

5. Κατά τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσες ημέρες περπατήσατε για περισσότερο από 10 συνεχόμενα λεπτά;

_____ ημέρες ανά εβδομάδα

εάν δεν περπατήσατε καμία φορά περισσότερο από 10 λεπτά, τότε προχωρήστε στην ερώτηση 7

συνεχόμενα

6. Τις ημέρες που περπατήσατε, για περισσότερο από 10 συνεχόμενα λεπτά, πόσο χρόνο περάσατε περπατώντας;

_____ λεπτά ανά ημέρα

δεν γνωρίζω/δεν είμαι βέβαιος

7. Κατά τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσο χρόνο περάσατε καθισμένος/η σε μια συνηθισμένη μέρα; Ο χρόνος αυτός μπορεί να περιλαμβάνει το χρόνο που περνάτε καθισμένος/η στο σπίτι, στο γραφείο, στο αυτοκίνητο, όταν διαβάζετε, όταν είστε με φίλους, ξεκουράζεστε σε πολυθρόνα ή βλέπετε τηλεόραση, αλλά δεν περιλαμβάνει τον ύπνο.

_____ ώρες ανά ημέρα

δεν γνωρίζω/δεν είμαι βέβαιος

8. Κατά τις τελευταίες 7 ημέρες, ποια ήταν η ένταση της σωματικής δραστηριότητας που κάνατε;

	Έντονη	Μέτρια	Χαμηλή	Δεν γνωρίζω
1. στην εργασία (δουλειά)				
2. στις μετακινήσεις				
3. στις δουλειές μέσα στο σπίτι και γύρω από αυτό (συμπεριλαμβανομένου του νοικοκυριού, της κηπουρικής, των γενικών επισκευών ή τη φροντίδα της οικογένειας)				
4. για ψυχαγωγία, άθληση και δραστηριότητες ελεύθερου χρόνου				

Τέλος του ερωτηματολογίου. Σας ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σας.

Παράρτημα Θ'. Ερωτηματολόγιο υγείας SF-36

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΥΓΕΙΑΣ

1. Σε γενικές γραμμές θα λέγατε ότι η υγεία σας είναι

Εξαιρετική	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια	Κακή

2. Συγκρίνοντας την υγεία σας τώρα με την υγεία σας ένα χρόνο πριν θα λέγατε ότι τώρα είναι

Πολύ καλύτερη	Κάπως καλύτερη	Περίπου ίδια	Κάπως χειρότερη	Πολύ χειρότερη

Τώρα η υγεία σας, σας περιορίζει ...

3. Να κάνετε έντονες σωματικές δραστηριότητες πχ τρέξιμο, σήκωμα βαριών αντικειμένων, συμμετοχή σε επίπονα αθλήματα κλπ

Πολύ	Λίγο	καθόλου

4. Να κάνετε μέτριες σωματικές δραστηριότητες πχ μετακίνηση τραπεζιού, χρήση ηλεκτρικής σκούπας, περίπατο, ελαφρό τροχάδην κλπ

Πολύ	Λίγο	καθόλου

5. Να σηκώνετε ή να μεταφέρετε σακούλες με ψώνια από το σούπερ μάρκετ

Πολύ	Λίγο	καθόλου

6. Να ανεβαίνετε αρκετούς ορόφους από τις σκάλες

Πολύ	Λίγο	καθόλου

7. Να ανεβαίνετε έναν όροφο από τις σκάλες

Πολύ	Λίγο	καθόλου

8. Μα σκύβετε ή να γονατίζετε

Πολύ	Λίγο	καθόλου

9. Να περπατάτε περισσότερο από ένα χιλιόμετρο

Πολύ	Λίγο	καθόλου

10. Να περπατάτε αρκετά τετράγωνα

Πολύ	Λίγο	καθόλου

11. Να περπατάτε ένα τετράγωνο

Πολύ	Λίγο	καθόλου

12. Να πλένεστε ή να ντύνεστε μόνος

Πολύ	Λίγο	καθόλου

Τον περασμένο μήνα είχατε κάποιο από τα παραπάνω προβλήματα σαν αποτέλεσμα της υγείας σας;

13. Μειώσατε το χρόνο που διαθέτετε για την εργασία ή τις άλλες ασχολίες σας;

Ναι	
Όχι	

14. Κάνετε λιγότερα πράγματα από όσα θα θέλατε;

Ναι	
Όχι	

15. Περιορίσατε το είδος της εργασίας ή των πολλών ασχολιών σας

Ναι	
Όχι	

16. Χρειάστηκε να κάνετε μεγαλύτερη προσπάθεια για να εκτελέσετε την εργασία ή τις άλλες ασχολίες σας;

Ναι	
Όχι	

17. Μειώσατε τον χρόνο που διαθέτετε για την εργασία ή τις άλλες ασχολίες σας;

Ναι	
Όχι	

18. Κάνατε λιγότερα πράγματα από όσα θα θέλατε

Ναι	
Όχι	

19. Δεν κάνατε την εργασία ή τις άλλες ασχολίες σας τόσο προσεκτικά όσο συνήθως;

Ναι	
Όχι	

20. Τον τελευταίο μήνα κατά πόσο η υγεία σας ή η ψυχολογική σας κατάσταση επηρέασαν τις συνηθισμένες κοινωνικές δραστηριότητες με την οικογένεια, τους φίλους, τους γείτονες ή άλλους;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Αρκετά	Πάρα πολύ

21. Τον τελευταίο μήνα πόσο σωματικό πόνο είχατε;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Αρκετά	Πάρα πολύ

22. Τον τελευταίο μήνα κατά πόσο ο σωματικός πόνος επηρέασε τη συνηθισμένη εργασία σας εντός και εκτός σπιτιού;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Αρκετά	Πάρα πολύ

Οι παρακάτω ερωτήσεις αναφέρονται στο πώς αισθάνεστε και πώς σας πήγαν τα πράγματα τον τελευταίο μήνα. Πόσο συχνά τον τελευταίο μήνα ...

	Συνέχεια	Πολύ συχνά	Αρκετά συχνά	Μερικές φορές	Σπάνια	Ποτέ
23. αισθανθήκατε γεμάτος ζωτικότητα						
24. Ήσασταν πολύ νευρικός						
25. αισθανθήκατε τόσο άσχημα που τίποτα δεν μπορούσε να σας δώσει λίγο χαρά						
26. Αισθανθήκατε ήρεμα και γαλήνια						
27. Είχατε μεγάλη ενεργητικότητα						
28. Αισθανθήκατε απογοητευμένος και μελαγχολικός						
29. Αισθανθήκατε εξαντλημένος						
30. Νοιώσατε ευτυχισμένος						
31. Αισθανθήκατε κουρασμένος						

32. Τον τελευταίο μήνα πόσο συχνά η υγεία σας ή η ψυχολογική σας κατάσταση επηρέασαν τις κοινωνικές σας δραστηριότητες πχ με φίλους, συγγενείς κλπ.

Συνέχεια	Πολύ συχνά	Μερικές φορές	Σπάνια	Ποτέ

Πόσο Σωστό ή Λάθος είναι για εσάς οι παρακάτω καταστάσεις;

	Εντελώς σωστό	Μάλλον σωστό	Δεν γνωρίζω	Μάλλον λάθος	Εντελώς λάθος
33. Νομίζω ότι αρρωσταίνω πιο εύκολα από άλλους					
34. Είμαι υγιής όπως κάθε άλλος που γνωρίζω					
35. Περιμένω ότι η υγεία μου θα χειροτερέψει					
36. Η υγεία μου είναι εξαιρετική					

Παράρτημα Γ'. Οδηγίες Τηλεαποκατάστασης

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΑΣ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΗΣ

Πριν την έναρξη της άσκησης

1. Θα πρέπει να έχουν περάσει τουλάχιστον 3-4 ώρες πριν το τελευταίο μεγάλο σας γεύμα προκειμένου να συμμετέχετε στο πρόγραμμα άσκησης. Προτείνεται όμως να φάτε ένα μικρό σνακ 30 λεπτά πριν την έναρξη της άσκησης.
2. Πριν την έναρξη κάθε συνεδρίας για την ασφαλή συμμετοχή σας, θα πρέπει να ελέγχεται την αρτηριακή σας πίεση με ψηφιακό πιεσόμετρο και τον κορεσμό του οξυγόνου με το παλμικό οξύμετρο. Επιπλέον θα πρέπει να παρακολουθείτε και τα επίπεδα του σακχάρου σας στο αίμα.

Για να συμμετέχετε στην άσκηση πρέπει να έχετε :

- **καρδιακή συχνότητα ηρεμίας <120 παλμών το λεπτό**
 - **συστολική και διαστολική πίεση ηρεμίας <180 mm Hg και 100 mm Hg**
 - **κορεσμό οξυγόνου SpO₂ > 90 %.**
3. Ακόμα πρέπει να γίνεται παρακολούθηση της γλυκόζης πριν την συμμετοχή σας στο πρόγραμμα. Όταν οι τιμές του σακχάρου σας
 - **= 100-250 mg/dl** μπορείτε με ασφάλεια να συμμετέχετε στο θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης.
 - Όταν οι τιμές σακχάρου **> 250 mg/dl** δεν συνιστάται η άσκηση .
 - σε τιμές σακχάρου **< 100 mg/dl** προτείνεται να λαμβάνεται 1 ελαφρύ σνακ με υδατάνθρακες όπως 1 μέτριο φρούτο ή 1 ποτήρι πορτοκαλάδα ή 1 φέτα ψωμί ολικής αλέσεως, πριν την έναρξη της άσκησης και να περιμένετε 20-25 λεπτά για να το μετρήσετε πάλι. Άμα το σάκχαρο σας δεν ξεπερνάει τα 110-120 mg/dl, δεν πρέπει να γυμναστείτε.
 - Οι ιδανικές τιμές του σακχάρου πριν από την γυμναστική είναι 120-180 mg/dl

1. Για όσους λαμβάνουν ινσουλίνη:

- Η ινσουλίνη που χρησιμοποιείτε πριν από την άσκηση θα πρέπει να γίνεται υποδόρια και όχι σε σημεία που θα χρησιμοποιηθούν στη διάρκεια της άσκησης. Θα πρέπει να προσαρμόζεται την δόση της ινσουλίνης για να αποφύγετε υπογλυκαιμίες. Για παράδειγμα όσοι λαμβάνεται ινσουλίνη ταχείας δράσης θα πρέπει να μειώνεται την δόση ως εξής:

1-ώρα πριν την άσκηση άσκηση: Μείωση κατά 30%

1-2 ώρες πριν την άσκηση: Μείωση κατά 40%

>3-ώρες πριν την άσκηση: Μείωση κατά 50%

Κατά τη διάρκεια της άσκησης

- 1 Παρακολουθείτε ενδείξεις και συμπτώματα υπογλυκαιμίας, καθώς και ενδείξεις και συμπτώματα σιωπηλής ισχαιμίας, στηθάγχης (έντονη δύσπνοια, θωρακικός/οπισθοσθερνικός πόνος).
Παρακάτω αναφέρονται τα συμπτώματα της υπογλυκαιμίας: ταχυκαρδία, εφίδρωση, έντονο αίσθημα πείνας, ωχρότητα, αδυναμία, τρόμος, κόπωση, κεφαλαλγία, ναυτία-τάση για έμετο, αδυναμία συγκέντρωσης, άγχος, νευρικότητα και ξηροστομία.
- 2 Μόλις περάσουν 30-45 λεπτά άσκησης, καλό θα είναι να καταναλώσετε απλό υδατάνθρακα όπως (1 χούφτα ξηρούς καρπούς).
- 3 Σε περίπτωση που εμφανίσετε συμπτώματα υπογλυκαιμίας κατά την διάρκεια της άσκησης θα πρέπει να σταματήσετε και να λάβετε άμεσα πρόσληψη υδατανθράκων ταχείας απορρόφησης (Ζάχαρη ή χυμό).
- 4 Κατά τη διάρκεια της άσκησης προτείνεται να φοράτε άνετα ρούχα και κατάλληλα παπούτσια για την αποφυγή τυχών τραυματισμών.

Φροντίστε να πίνετε άφθονα υγρά, για να αποφύγετε την αφυδάτωση. Ένα καλό, γενικό πρόγραμμα ενυδάτωσης περιλαμβάνει 2 ποτήρια νερό 2 ώρες

5. Σε ασθενείς που λαμβάνουν ινσουλίνη:

Προτείνεται λήψη υδατανθράκων κατά τη διάρκεια και στο τέλος της συνεδρίας (1 μέτριο φρούτο, ή 1 ποτήρι χυμό).

Μετά την άσκηση,

1. Ο κίνδυνος υπογλυκαιμίας είναι υψηλότερος κατά τη διάρκεια και αμέσως μετά τη θεραπευτική άσκηση, αλλά παραμένει υπαρκτός έως και 12 ώρες ή και περισσότερο μετά το πέρας της άσκησης, καθιστώντας απαραίτητη την προσαρμογή της διατροφής ή και της φαρμακευτικής αγωγής, κυρίως στους χρήστες ινσουλίνης. Η συχνή παρακολούθηση της γλυκόζης του αίματος είναι σημαντική για την ανίχνευση και την πρόληψη της υπογλυκαιμίας. Σημαντικό είναι και μετά το τέλος της άσκησης και έως και 6 ώρες μετά την άσκηση να παρακολουθείται τακτικά την γλυκόζη σας για την εμφάνιση υπογλυκαιμίας.
2. **Σε ασθενείς που λαμβάνουν ινσουλίνη:**
Προτείνεται να μειώσετε την προγραμματισμένη προγευματική ινσουλίνη κατά 10-50%.

Σημείωση

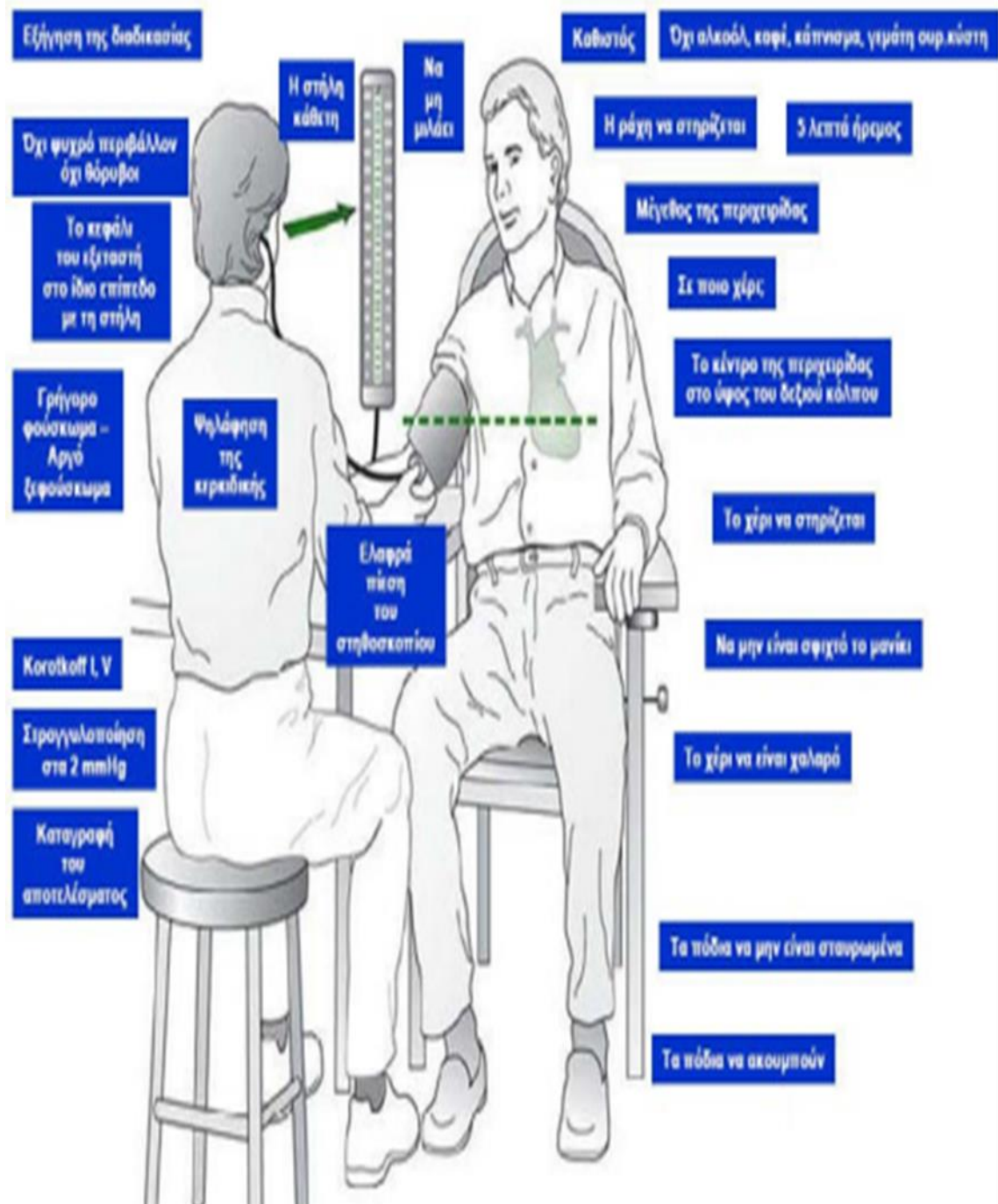
Για να λάβετε μέρος στο πρόγραμμα της άσκησης θα πρέπει να διαθέτετε διαδικτυακή σύνδεση και μέσω της ηλεκτρονική συσκευής που ο καθένας σας διαθέτει (smartphone, λάπτοπ ή τάμπλετ) να συνδεθείτε στην εφαρμογή skype σύμφωνα με τις οδηγίες που σας δώσαμε, για να πραγματοποιηθεί η βίντεο-κλήση.

Παράρτημα ΙΑ΄. οδηγίες λήψης αρτηριακής πίεσης

ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΗΨΗΣ ΑΡΤΗΡΙΑΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Πώς μετράμε την Αρτηριακή Πίεση:

- Η πίεση μετράται με το σφυγμομανόμετρο ή αλλιώς το πιεσόμετρο. Υπάρχει υδραργυρικό και μηχανικό μανόμετρο, καθώς και ηλεκτρονικό πιεσόμετρο.
- Για να μετρήσουμε σωστά την αρτηριακή πίεση προτιμότερη είναι η καθιστή θέση με ακουμπισμένο χαλαρά το αριστερό χέρι σε ένα τραπέζι στο ύψος της καρδιάς. Η περιχειρίδα τοποθετείτε γύρω από τον βραχίονα 3 περίπου εκατοστά πάνω από τον αγκώνα. Το μέγεθος του αεροθαλάμου παίζει σημαντικό ρόλο, καθώς πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον το 40% του βραχίονα μας. Το στηθοσκόπιο θα πρέπει να τοποθετείται ελαφρά και σταθερά πάνω από την βραχιόνια αρτηρία που την συναντάμε στην εσωτερική μεριά του βραχίονα προς το μικρό δάκτυλο του χεριού.
- Η πίεση θα πρέπει να μετράται μετά από 5-10 λεπτά ξεκούρασης, όχι μετά φαγητό ή τσιγάρο, σε ήσυχο και ευχάριστο περιβάλλον.
- Δεν πρέπει να φοράμε στενά ρούχα στο χέρι που μετράμε την πίεση, ενώ η πλάτη μας παραμένει στηριγμένη σε όλη τη διάρκεια της μέτρησης. Η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης θα πρέπει να επαναλαμβάνεται μετά από μεσοδιάστημα 3 λεπτών και να υπολογίζεται ο μέσος όρος των δύο μετρήσεων, εκτός αν παρατηρηθεί σημαντική απόκλιση, οπότε θα χρειαστεί και τρίτη μέτρηση.
- Η μέτρηση με μη ηλεκτρονικό πιεσόμετρο συνοδεύεται με ψηλάφηση του σφυγμού στον καρπό. Φουσκώνουμε την περιχειρίδα περίπου 30 mmHg πάνω από το σημείο εκείνο που εξαφανίζεται ο σφυγμός στον καρπό. Από εκεί αφήνουμε σιγά σιγά τον αέρα να φεύγει από την βαλβίδα με σταθερό ρυθμό 2-3 mmHg ανά καρδιακό παλμό, ενώ με το ακουστικό τοποθετημένο στην έσω πλευρά του βραχίονα στο κάτω όριο της περιχειρίδος περιμένουμε να ακούσουμε τον ήχο του αίματος. Το ύψος της στήλης υδραργύρου ή η θέση της βελόνας όπου θα ακούσουμε το πρώτο ήχο αντιστοιχεί στη συστολική πίεση ενώ το σημείο όπου οι ήχοι θα εξαφανιστούν τελείως αντιστοιχεί στη διαστολική πίεση.



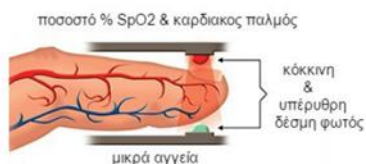
Παράρτημα ΙΒ΄. Οδηγίες Χρήσης Παλμικού Οξύμετρου

Τι είναι το παλμικό οξύμετρο;

Το οξύμετρο μοιάζει με ένα σφιγκτήρα που τοποθετείται σε δάχτυλο χεριού. Ακτίνες φωτός περνούν μέσα από το αίμα στο σημείο που τοποθετείται το οξύμετρο, μετρώντας τον κορεσμό του οξυγόνου στα αγγεία. Αυτό γίνεται με τη μέτρηση των αλλαγών της απορρόφησης του φωτός από οξυγονωμένο και μη οξυγονωμένο αίμα. Όταν το παλμικό οξύμετρο τοποθετείται στην άκρη ενός δακτύλου, ακτινοβολεί πολλές μικρές ακτίνες φωτός που διέρχονται από το αίμα σε αυτό το συγκεκριμένο σημείο. Οι ευαίσθητοι αισθητήρες φωτός μετρούν τον αριθμό των ερυθρών αιμοσφαιρίων που μεταφέρουν οξυγόνο και εκείνων που δεν μεταφέρουν και μεταφράζουν τη μέτρηση σε ποσοστιαία ένδειξη.

Για την αξιοπιστία μιας μέτρησης λάβετε υπόψη τα εξής:

- Βεβαιωθείτε ότι έχετε τοποθετήσει σωστά το δάχτυλο στη συσκευή. Το δάχτυλο πρέπει να ταιριάζει καλά στο άνοιγμα -ούτε να σας σφίγγει πολύ ούτε να είναι χαλαρό. Τα νύχια δεν πρέπει να είναι πολύ μακριά. Υπάρχουν οξύμετρα που είναι κατάλληλα για μικρά παιδιά.
- Καθίστε ακίνητοι ενώ παίρνετε τις μετρήσεις σας.
- Αφαιρέστε τυχόν βερνίκι νυχιών.
- Ζεσταίνετε τα δάχτυλά σας πριν ξεκινήσετε τη δοκιμή.
- Αν το φως του ήλιου χτυπάει τη συσκευή μπορεί να επηρεαστεί η μέτρηση παρεμβαίνοντας στο φως που εκπέμπει το οξύμετρο.
- Πολλά είδη αγωγών μπορούν να οδηγήσουν σε συστολή των αιμοφόρων αγγείων των άκρων με αποτέλεσμα να επηρεαστεί η ένδειξη.



Παράρτημα ΙΓ'. Κλίμακα RPE

Κλίμακα υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (Κλίμακα Borg)

Πάρα πολύ ήπια	6
	7
Πολύ ήπια	8
	9
Σχετικά ήπια	10
	11
Σχετικά έντονη	12
	13
Έντονη	14
	15
Πολύ έντονη	16
	17
Πάρα πολύ έντονη	18
	19-20

Παράρτημα ΙΔ΄.1 Κατευθυντήριες οδηγίες για ασθενείς με ΣΔ2

Ενημερωτικό έντυπο για ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2

1. Γλυκαιμικός στόχος

- Επιδιωκόμενος στόχος κατά τη ρύθμιση της γλυκαιμίας σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη είναι η επίτευξη και διατήρηση της τιμής HbA1c (γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης) < 7%
- Για να επιτευχθεί HbA1c < 7% αυτό πρέπει η γλυκόζη του τριχοειδικού αίματος (η οποία μετριέται με τους ειδικούς μετρητές σακχάρου) να είναι προγευματικά < 130 mg/dl και μεταγευματικά < 180 mg/dl
- Σε αρκετές περιπτώσεις η επίτευξη του γλυκαιμικού στόχου πρέπει να είναι εξατομικευμένη και ανάλογη του ιατρικού ιστορικού του κάθε ασθενή.

Π.χ (σε ασθενή μικρης ηλικίας χωρίς σοβαρές συννοσηρότητες, επίτευξη στόχου μπορεί να είναι η διατήρηση της HbA1c< 6,5%)

- Επίτευξη γλυκαιμικού στόχου από την στιγμή της διάγνωσης του ΣΔ εντός των φυσιολογικών ορίων και διατήρηση της ρύθμισης εντός του στόχου για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα είναι εφικτό.
- Σε περιπτώσεις όπου οι στόχοι της HbA1c δεν μπορούν να επιτευχθούν οποιαδήποτε βελτίωση της τιμής της είναι ευεργετική.

2. Δίαιτα- διατροφή στον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2

- Μείωση του σωματικού βάρους εφόσον είναι αυξημένο τουλάχιστον κατά 5-7% και διατήρηση αυτού
- Ο Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI) να κινείται ανάμεσα στο 18,5 - 25 (ιδανικό βάρος) (BMI = Δείκτης Μάζας Σώματος = Βάρος (Kg) / Ύψος² (m²)
- Μείωση πρόσληψης λιπαρών σε λιγότερο από 30% της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης
- Αύξηση της πρόσληψης των φυτικών ινών (25-35 γρ την ημέρα)
- Η συνολική ποσότητα των υδατανθράκων είναι σημαντικότερη από την ποιότητα τους. Τροφές που πρέπει κυρίως να καταναλώνονται είναι τα δημητριακά ολικής άλεσης, φρούτα, λαχανικά και ημίπαχα γαλακτοκομικά.
- Η γενική σύσταση για μείωση του προστιθέμενου αλατιού στο μαγείρεμα ή για αποφυγή των επεξεργασμένων έτοιμων τροφών, έχει ιδιαίτερη σημασία για τους πάσχοντες από διαβήτη
- Οι ασθενείς θα πρέπει να λαμβάνουν εξατομικευμένη διατροφική θεραπεία ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι τους από εξειδικευμένο διατροφολόγο

Σε ασθενείς με σταθερή δόση ινσουλίνης καθημερινά, η σταθερή πρόληψη υδατανθράκων, χρονικά και ποσοτικά βελτιώνει τον γλυκαιμικό έλεγχο και μειώνει τον κίνδυνο της υπογλυκαιμίας

3. Άσκηση και σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2

- Η άσκηση πρέπει να αποτελεί ένα βασικό κομμάτι στη θεραπεία των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Συμβάλει αποτελεσματικά στην ρύθμιση του σακχάρου , μειώνει τον καρδιαγγειακό κίνδυνο και συμβάλει στην ρύθμιση του σωματικού βάρους βελτιώνοντας συγχρόνως και την ποιότητα ζωής των ασθενών
- Συνιστάται άσκηση μέτριας έντασης τουλάχιστον 150 λεπτά την εβδομάδα. Η άσκηση πρέπει να γίνεται τουλάχιστον 3 φορές την εβδομάδα με ξεκούραση όχι πέρα των δύο ημερών χωρίς άσκηση
- Συνιστάται μέτρια ή έντονης έντασης αερόβια άσκηση διάρκειας τουλάχιστον 30 λεπτών την ημέρα (συνεχώς ή διακεκομμένα σε 10λεπτα ή δεκαπεντάλεπτα), το λιγότερο 5 φορές την εβδομάδα. (Πίνακας 1)
- Οι ασθενείς θα πρέπει να ενθαρρύνονται όταν δεν υπάρχουν αντενδείξεις να εκτελούν ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης διάφορων μυϊκών ομάδων 2- 3 φορές την εβδομάδα. Την ημέρα της άσκησης επιλέγεται εκγύμναση 8- 10 μυϊκών ομάδων και εκτελούνται 10- 15 επαναλήψεις για κάθε μυϊκή ομάδα με διάλλειμα ενός λεπτού από άσκηση σε άσκηση. Για την αντίσταση μπορεί να χρησιμοποιηθούν εκτός του βάρους του σώματος και ελεύθερα βάρη και λάστιχα αντίστασης. (Πίνακας 1)
- Οι ασθενείς με διαβήτη πρέπει να αποφεύγουν όσο γίνεται την καθιστική ζωή (τηλεόραση) και όταν είναι αναγκαίο λόγω επαγγελματικών υποχρεώσεων να κάνουν πολύ τακτικά διαλλείματα όσο είναι δυνατόν.
- Μεγαλύτερη διάρκειας άσκηση μπορεί να επιφέρει και μεγαλύτερη μείωση της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης HbA1c.
- Ακόμα πρέπει να γίνεται παρακολούθηση της γλυκόζης πριν την έναρξη άσκησης .
Όταν οι τιμές του σακχάρου
- = **100-250 mg/dl** οι ασθενείς μπορούν με ασφάλεια να συμμετέχουν στο θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης.
- Όταν οι τιμές σακχάρου > **250 mg/dl** δεν συνιστάται η άσκηση .
- σε τιμές σακχάρου < **100 mg/dl** προτείνεται να λαμβάνεται 1 ελαφρύ σνακ με υδατάνθρακες όπως 1 μέτριο φρούτο ή 1 ποτήρι πορτοκαλάδα ή 1 φέτα ψωμί ολικής αλέσεως, πριν την έναρξη της άσκησης και να γίνει μέτρηση ξανά μετά από 20-25 λεπτά . Άμα το σάκχαρο δεν ξεπερνάει τα 110-120 mg/dl, δεν πρέπει να γίνει συμμετοχή σε άσκηση.
- Οι ιδανικές τιμές του σακχάρου πριν από την γυμναστική είναι 120-180 mg/dl.

•

Υπογλυκαιμία και άσκηση

- Η υπογλυκαιμία είναι το πιο κοινό, άμεσο πρόβλημα για τα άτομα που λαμβάνουν ινσουλίνη ή συγκεκριμένους υπογλυκαιμικούς παράγοντες από το στόμα, οι οποίοι αυξάνουν την έκκριση ινσουλίνης. Η υπογλυκαιμία ορίζεται ως το επίπεδο γλυκόζης στο αίμα $<70\text{mg} \cdot \text{dL}$ ($< 3,9 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$) και αποτελεί σχετική αντένδειξη για την έναρξη μιας συνεδρίας άσκησης.
- Στα άτομα με ΣΔ που λαμβάνουν ινσουλίνη ή φαρμακευτική αγωγή που αυξάνει την έκκριση ινσουλίνης θα πρέπει να παρακολουθούν τα επίπεδα γλυκόζης του αίματος πριν, ενίοτε κατά τη διάρκεια, και μετά την άσκηση, και να αναπροσαρμόζουν τις κατάλληλες διατροφικές ή/και φαρμακευτικές δόσεις, πάντα σε συνεννόηση με τον θεράποντα γιατρό.
- Ο κίνδυνος υπογλυκαιμίας είναι υψηλότερος κατά τη διάρκεια και αμέσως μετά τη θεραπευτική άσκηση, αλλά παραμένει υπαρκτός έως και 12 ώρες ή και περισσότερο μετά το πέρας της άσκησης, καθιστώντας απαραίτητη την προσαρμογή της διατροφής ή/και της φαρμακευτικής αγωγής, κυρίως στους χρήστες ινσουλίνης. Η συχνή παρακολούθηση της γλυκόζης του αίματος είναι σημαντική για την ανίχνευση και την πρόληψη της όψιμης υπογλυκαιμίας.

Πίνακας 1. Σύσταση Άσκησης για ασθενείς με ΣΔ2

Συστάσεις Άσκησης	Αερόβια Άσκηση	Άσκηση με Αντιστάσεις
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (Frequency)	3-7 ημέρες/εβδομάδα	Τουλάχιστον 2 μη διαδοχικές ημέρες/εβδομάδα, αλλά κατά προτίμηση 3
ΕΝΤΑΣΗ (Intensity)	Μέτρια 50-70% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας	Μέτρια – Υψηλή ένταση

<p>ΔΙΑΡΚΕΙΑ (Time)</p>	<p>ΣΔτ1:150 λεπτά/εβδομάδα μέτριας έντασης άσκηση, ή 75 λεπτά/εβδομάδα υψηλής έντασης, ή έναν ισοδύναμο συνδυασμό των δύο ΣΔτ2: 150 λεπτά/εβδομάδα μέτριας έως υψηλής έντασης άσκηση</p>	<p>Τουλάχιστον 8-10 ασκήσεις, 1-3 σειρές (σετ) των 10-15 επαναλήψεων, έως του σημείου μέτριας κόπωσης ανά σειρά, στην αρχή του προγράμματος. Σταδιακά προχωρήστε σε μεγαλύτερα βάρη, χρησιμοποιώντας 1-3 σειρές 10-15 επαναλήψεων</p>
<p>ΕΙΔΟΣ (Type)</p>	<p>Παρατεταμένες, ρυθμικές δραστηριότητες που επιστρατεύουν μεγάλες μυϊκές ομάδες (π.χ., περπάτημα, ποδηλασία, κολύμβηση)</p>	<p>Όργανα αντιστάσεων, βάρος του σώματος, ελεύθερα βάρη</p>

4. Έλεγχος της γλυκαιμικής εικόνας από τον ασθενή

- Η εκτίμηση της γλυκαιμικής εικόνας πραγματοποιείται άμεσα από τον ίδιο τον ασθενή με την μέτρηση της γλυκόζης σε όλη την διάρκεια της ημέρας. Δηλαδή μετριέται επί νηστείας (πρωινή μέτρηση μετά από 8ωρη νηστεία), μεταγευματικά (μέτρηση 2 ώρες μετά την έναρξη των κύριων γευμάτων ή προγευματικά (αμέσως πριν από το μεσημεριανό και βραδινό φαγητό) .
- Ο έλεγχος πραγματοποιείται στο τριχοειδικό αίμα με ειδικούς μετρητές και το αποτέλεσμα εμφανίζεται άμεσα ως γλυκόζη αίματος.
- Στα άτομα με ΣΔτ2 που το θεραπευτικό σχήμα δεν περιλαμβάνει ινσουλίνη, συνιστώνται τουλάχιστον 3 μετρήσεις σακχάρου την εβδομάδα σε εναλλασσόμενα χρονικά σημεία (νηστείας, προγευματικό, μεταγευματικό)
- Στα άτομα με ΣΔτ2 που αντιμετωπίζονται με θεραπευτικό σχήμα που περιλαμβάνει μία δόση βασικής ινσουλίνης, συνιστάται καθημερινή μέτρηση σακχάρου νηστείας. Εάν, παρά την ικανοποιητική ρύθμιση του σακχάρου νηστείας, η HbA1c μετά από 3 μήνες παραμένει εκτός στόχου, συνιστάται μέτρηση και του μεταγευματικού σακχάρου
- Στόχος είναι :
Προγευματικές τιμές γλυκόζης (τριχοειδικό αίμα) 70-130 mg/dl

Μέγιστες μεταγευματικές τιμές γλυκόζης (τριχοειδικό αίμα) < 180 mg/dl

- Ο αυτοέλεγχος της γλυκόζης αποτελεί ένα αποτελεσματικό και ασφαλές κλινικό μέσο στη θεραπευτική αντιμετώπιση του ΣΔ, γιατί επιτρέπει στα διαβητικά άτομα και στους θεράποντες ιατρούς να καθορίσουν και να επιτύχουν τους γλυκαιμικούς στόχους.

5. Άλλες σημαντικές ρυθμίσεις

- Εκτός της γλυκαιμικής ρύθμισης, επειδή τα ενήλικα άτομα με διαβήτη έχουν αυξημένο κίνδυνο για εμφάνιση αθηροσκλήρωσης και μικροαγγειοπαθητικών επιπλοκών, έχει εξίσου μεγάλη σημασία η καλή ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης, των λιπιδίων, χορήγηση αντιαιμοπεταλιακής αγωγής και η αποφυγή ή η διακοπή του καπνίσματος.
- Οι επιπλέον στόχοι για την αρτηριακή πίεση και τα λιπίδια είναι οι εξής:
 Αρτηριακή πίεση $\leq 140/80$ mmHg
 LDL χοληστερόλη < 100 mg/dl σε άτομα χωρίς καρδιοαγγειακή νόσο ή < 70 mg/dl σε άτομα με καρδιοαγγειακή επιπλοκή
 Επιπλέον είναι επιθυμητές οι κάτωθι τιμές:
 HDL χοληστερόλη > 40 mg/dl στους άνδρες και > 50 mg/dl στις γυναίκες
 Τριγλυκερίδια νηστείας < 150 mg/d

6. Φροντίδα του Διαβητικού ποδιού

- Αποφυγή βαδίσματος με γυμνά πόδια, ώστε να προστατευθούν από τυχόν τραυματισμούς
- Λεπτομερής έλεγχος των πελμάτων και των διαστημάτων μεταξύ των δακτύλων καθημερινά, για την
- Ο ασθενής θα πρέπει να επιμελείται την υγιεινή των ποδιών του καθημερινά, να τα πλένει και να τα στεγνώνει προσεκτικά, ιδιαίτερα ανάμεσα στα δάχτυλα με απαλές κινήσεις. Η θερμοκρασία του νερού να ελέγχεται (ιδανική θερμοκρασία $T = 37^\circ\text{C}$), να χρησιμοποιεί σαπούνι με ουδέτερο pH και ο χρόνος παραμονής των άκρων στο νερό να μην ξεπερνά τα 7 λεπτά
- Να γίνεται σωστή κοπή νυχιών για τη αποφυγή τραυματισμών και κατ'επέκταση φλεγμονών.
- Πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικές ενυδατικές κρέμες, και να αποφεύγεται η εφαρμογή τους ανάμεσα στα δάχτυλα για αποφυγή μυκητιάσεων. Σε περιπτώσεις σκληρύνσεων, ο

ασθενής θα πρέπει να επισκέπτεται το Διαβητολόγο του για περισσότερες και πιο εξειδικευμένες οδηγίες

- Σωστή επιλογή υποδήματος έτσι ώστε να μην δέχονται υψηλά φορτία και πίεση τα πέλματα του ποδιού κατά την βάρδια ή την όρθια στάση.