



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΝΕΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
«Η ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ ΤΗΣ ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΗΣ
ΧΩΡΙΚΗΣ/ ΑΝΤΙΣΤΑΤΙΚΗΣ ΡΑΔΙΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ 448kHz ΣΕ
ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΧΡΟΝΙΑ ΕΞΩ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΑΓΚΩΝΑ, ΠΙΛΟΤΙΚΗ
ΕΡΕΥΝΑ»

ΕΥΣΤΡΑΤΙΑ ΓΙΑΝΝΙΚΟΥ

A.M. 20012

Δημήτριος Στασινόπουλος
Επίκουρος καθηγητής

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2022

ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ

Δημήτριος Στασινόπουλος
(Επίκουρος καθηγητής)

Γεώργιος Γεωργούδης

.....
(.....)

Μαρία Παπανδρέου

.....
(.....)

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Ευστρατία Γιαννίκου του Παράσχου με αριθμό μητρώου 20012, φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών σπουδών του Τμήματος Φυσικοθεραπείας της Σχολής Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι τον Σεπτέμβριο του 2023 και έπειτα από αίτησή μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Η δηλούσα

Γιαννίκου

**Πρακτικό της Εξεταστικής Επιτροπής
για την κρίση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας**

Έκφραση ευχαριστιών

Η παρούσα μελέτη αποτελεί διπλωματική εργασία στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Νέες Μέθοδοι στη Φυσικοθεραπεία» του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όλου εκείνους που συνέβαλαν στην πραγματοποίησή της.

Για την επιλογή του θέματος και την καθοριστική συμβολή του στην ολοκλήρωση της διπλωματικής αυτής εργασίας ευχαριστώ θερμά τον κο. Στασινόπουλο Δημήτριο. Η αμέριστη εμπιστοσύνη, η συνεχής ενθάρρυνση, η ενημέρωση για τα επιστημονικά θέματα και η άψογη επικοινωνία ήταν καθοριστικοί παράγοντες καθ'όλη τη διάρκεια της εκπόνησής της.

Σημαντικός συντελεστής στην υλοποίηση της εργασίας αυτής ήταν η κα. Λάλου Παναγιώτα, στατιστικολόγος του Μεταπτυχιακού Προγράμματος, η οποία με προσήγεια απαντούσε στους στατιστικούς προβληματισμούς.

Ευχαριστώ εκ βαθέων όσους συμμετείχαν στην έρευνα αυτή κι ιδιαίτερα τη συνάδελφο, συμφοιτήτρια και φίλη, Αδαμάκη Τατιάνα, για την καθοριστική της παρουσία και συμβολή από την αρχή των σπουδών μας μέχρι την περάτωση της δοκιμής αυτής.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη στήριξη, τη συμπαράσταση και την υπομονή που επέδειξαν τον τελευταίο χρόνο και κυρίως το σύντροφό μου, Χάρη, που με την αμέριστη στήριξή του, έκανε τη διαδικασία ευκολότερη.

Η ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ ΤΗΣ ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ/ΑΝΤΙΣΤΑΤΙΚΗΣ ΡΑΔΙΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ 448kHz ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΧΡΟΝΙΑ ΕΞΩ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΑΓΚΩΝΑ: ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Περίληψη

Η πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα (ΠΕΤΑ) είναι η συχνότερη χρόνια πάθηση του αγκώνα. Προσβάλλει το 1-3% του γενικού πληθυσμού, κατά κύριο λόγο άνω των 40 ετών. Η αντιστατική/χωρητική μονοπολική ραδιοσυχνότητα 448kHz (CRMFR), χρησιμοποιείται ευρέως ως συμπληρωματική θεραπεία στο πρωτόκολλο ασκήσεων. Προκαλεί υπερθερμία στους ιστούς, επιφανειακά και εν τω βάθει. Στην παρούσα δοκιμή εξετάστηκε η επίδραση δύο πρωτοκόλλων της CRMFR 448kHz (με επιλογή εξόδου με συνεχές σταθερό και συνεχές διαμορφούμενο κύμα) σε 20 ασθενείς με ΠΕΤΑ στον πόνο, τη λειτουργικότητα, τη δύναμη χειρόσφιξης και την κινησιοφοβία. Η εφαρμογή της 448kHz CRMFR συνδυάστηκε με πρόγραμμα ασκήσεων υπό επίβλεψη, βασισμένο στην προοδευτικότητα και τη νευροπλαστικότητα. Οι ασθενείς εκτέλεσαν έκκεντρες-σύγκεντρες-ισομετρικές ασκήσεις των εκτεινόντων του καρπού (3 σετ x 15 επαναλήψεις), ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του ώμου, της ωμοπλάτης και του υπτιαστή μυ (2 σετ x 12 επαναλήψεις) και διατάσεις των εκτεινόντων μυών του καρπού (3 στην αρχή και 3 στο τέλος της άσκησης, 30-45"). Οι συνεδρίες που έλαβαν οι ασθενείς ήταν 20 (5 ημέρες την εβδομάδα x 4 εβδομάδες). Μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στην αρχή της θεραπείας, στο τέλος της, 1 και 3 μήνες μετά. Η στατιστική επεξεργασία (SPSS ver 27) έδειξε πως όλες οι υπό εξέταση μεταβλητές των δύο ομάδων, είτε στη σύγκριση των ομάδων μεταξύ τους, είτε της κάθε ομάδας, παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση (όπου $\alpha=0,05$). Παρά τα εξαιρετικά αποτελέσματα, ο σχεδιασμός της μελέτης (δείγμα και οργάνωση ομάδων) δεν επιτρέπει την γενίκευση των αποτελεσμάτων.

Λέξεις κλειδιά: Πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα, tennis elbow, πλάγια έξω επικονδυλίτιδα, αντιστατική/χωρητική μονοπολική ραδιοσυχνότητα 448kHz, άσκηση, υπο επίβλεψη, ενδυνάμωση

THE EFFICIENCY OF CAPACITIVE/ RESISTIVE MONOPOLAR RADIOFREQUENCY 448kHz IN PATIENTS WITH CHRONIC LATERAL ELBOW TENDINOPATHY: PILOT STUDY

Abstract

Lateral elbow tendinopathy (LET) is the most frequent chronic disease of the elbow. It affects 1-3% of general population, who are mostly over 40 years old. Capacitive/Resistive Monopolar Radiofrequency 448kHz (CRMRF) is used as a supplementary treatment modality to the exercise protocol. It induces hyperthermia to the tissues both superficially and deeply. In this study, two protocols of CRMRF 448kHz (Thermal output power (heating effect) in continuous standard wave and Thermal output power (heating effect) in continuous modulated wave) were examined in 20 patients with LET in pain, functionality, grip strength and kinesiophobia. CRMRF 448kHz was combined with a supervised exercise protocol, based on progression and neuroplasticity. Patients did eccentric-isometric-concentric exercises of the extensors of wrist (3 sets x 15 repetitions), shoulder, scapular and supinator strengthening exercises (2 set x 12 repetitions) and wrist extensor muscle stretches (3 in the beginning and 3 in the end of the treatment, 30-45"). Patients received 20 sessions (5 days per week x 4 weeks). Measurements took place in the start and the end of the treatment, the 1st and the 3rd month after the treatment. Statistical analysis (SPSS ver.27) showed that all outcome measure of both teams, either when comparing the two groups, or when examining the team itself, improved significantly ($\alpha=0.05$). Despite the excellent results, the design of the study does not allow the results to be generalized.

Key words: Lateral Elbow tendinopathy; tennis elbow; lateral epicondylitis; Capacitive/ Resistive Monopolar RadioFrequency 448kHz; exercise; under supervision; strengthening

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Contents

Κατάλογος εικόνων	x
Κατάλογος πινάκων	x
Κατάλογος γραφημάτων	xi
II. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Ορισμός – διατύπωση προβλήματος.....	1
1.2 Σημασία έρευνας.....	1
1.3 Ερευνητικά ερωτήματα- υποθέσεις.....	2
1.4 Οριοθέτηση- περιορισμοί έρευνας.....	3
1.5 Λειτουργικοί όροι.....	4
III. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	5
2.1 Στρατηγική ανασκόπησης	5
2.2 Επιδημιολογία.....	5
2.3 Ονοματολογία	6
2.4 Παθοφυσιολογία.....	9
2.5 Παραγοντες κινδύνου εμφάνισης τενοντοπάθειας	12
2.6 Διάγνωση- διαφοροδιάγνωση.....	15
III. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ	22
3.1 Χειρουργική αντιμετώπιση.....	23
3.2 Συντηρητική αντιμετώπιση	23
3.2.1 Εγχύσεις.....	23
3.2.2 Φαρμακευτική αγωγή	25
3.2.3 Φυσικοθεραπεία.....	25
3.2.3.1 Θεραπευτική άσκηση.....	26
3.2.3.2 Θεραπευτικοί χειρισμοί	29
3.2.3.3 Θεραπευτικά μέσα	31
3.2.3.4 Ηλεκτροθεραπευτικά/ηλεκτροφυσικά μέσα	32
3.2.3.4.1 CRMRF 448kHz.....	37
3.2.3.4.2 Φυσιολογία CRMRF 448kHz.....	37
3.2.3.4.3 Θεραπευτικά αποτελέσματα CRMRF 448kHz	38
3.2.3.4.4 Κλινικές δοκιμές CRMRF 448kHz.....	39
IV. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	45
4.1 Συλλογή - καταχώρηση δεδομένων.....	45

4.2	Δειγματοληψία.....	45
4.3	Κριτήρια ένταξης	47
4.4	Κριτήρια αποκλεισμού.....	Error! Bookmark not defined.
4.5	Εργαλεία αξιολόγησης.....	48
4.6	Παρεμβάσεις	50
4.7	Ζητήματα ηθικής.....	57
4.8	Περιγραφή δεδομένων	58
4.8.1	Στατιστική επεξεργασία	59
4.8.2	Μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης.....	59
4.8.3	Εργαλεία στατιστικής ανάλυσης	59
V.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	60
5.1	Μελέτη δείγματος	60
5.2	Διερεύνηση ερευνητικών ερωτημάτων.....	62
VI.	ΣΥΖΗΤΗΣΗ	68
VII.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	84
VIII.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	86
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	111

Κατάλογος εικόνων

4.2.1	Δυναμόμετρο χειρός JAMAR®	Σελ. 47
4.3.1	Resisted Middle Finger Test – αρχική –τελική θέση	Σελ. 48
4.3.2	Tomsen Test- αρχική- τελική θέση	Σελ. 48
4.6.1	Συσκευή INDIBA© Activ CT8	Σελ. 51
4.6.2	Με τον αγκώνα υποστηριζόμενο: κάμψη- έκταση καρπού με χρήση βάρους	Σελ. 52
4.6.3	Έσω & έξω στροφή ώμου χωρίς χρήση βάρους	Σελ. 53
4.6.4	Απαγωγή ώμου με 90ο κάμψη αγκώνα, αρχική- τελική θέση, χωρίς χρήση βάρους	Σελ. 54
4.6.5	Ανάσπαση ωμοπλάτης με κάμψη & ελαφρά απαγωγή ώμων	Σελ. 54
4.6.6	Διαγώνιο πατέντο κίνησης από κάμψη σε έκταση	Σελ. 55
4.6.7	Ενδυνάμωση υπτιαστή μυός με χρήση βάρους	Σελ. 55
4.6.8	Εφαρμογή ηλεκτροδίου RES, ουδέτερο ηλεκτρόδιο κάτω από αντιβράχιο	Σελ. 56
4.6.9	Εφαρμογή ηλεκτροδίου CAP, ουδέτερο ηλεκτρόδιο κάτω από αντιβράχιο	Σελ. 56
4.6.10	Ηλεκτρόδια εφαρμογής συσκευής INDIBA©: Αντιστατικό, Χωρητικό, Ουδέτερο & Κρέμα υψηλής αγωγιμότητας	Σελ. 57
4.6.11	Ενδείξεις οθόνης Συσκευής INDIBA©: Ασθενής Νο22, λαμβάνει CRMRF 448kHz με CAP ηλεκτρόδιο, σε μέση ένταση 40%	Σελ. 57

Κατάλογος πινάκων

2.6.1	Διαφοροδιάγνωση ΠΕΤΑ & Κλινικά Ευρημάτα	Σελ. 21
3.2.3.4.4.1	Περιγραφή μελέτων με CRMRF 448kHz	Σελ. 44
5.1.1	Στοιχεία ασθενών	Σελ. 61
5.2.1	Διαφορές των πρωτοκόλλων (σταθερό & διαμορφούμενο) των ομάδων με τη μέτρηση 1	Σελ. 65
5.2.2	Έλεγχος κανονικότητας μεταβλητών με Kolmogorov-Smirnoff	Σελ. 67
5.2.3	Σύγκριση μετρήσεων όλων των μεταβλητών με την αντίστοιχη μέτρηση 1	Σελ. 67

Κατάλογος γραφημάτων

5.1.1	Γραφική απεικόνιση ηλικίας ομάδων με box plot	Σελ. 61
5.1.2	Ποσοστό ανδρών-γυναικών Ομάδας 1	Σελ. 61
5.1.3	Ποσοστό ανδρών-γυναικών Ομάδας 2	Σελ. 61
5.2.1	Μεταβολή πόνου των ομάδων- χρονολογική απεικόνιση	Σελ. 62
5.2.2	Μεταβολή λειτουργικότητας των ομάδων- χρονολογική απεικόνιση	Σελ. 63
5.2.3	Μεταβολή δύναμης των ομάδων- χρονολογική απεικόνιση	Σελ. 63
5.2.4	Μεταβολή κινησιοφοβίας των ομάδων- χρονολογική απεικόνιση	Σελ. 63
5.2.5	Απεικόνιση μετρήσεων πόνου ομάδων	Σελ. 65
5.2.6	Απεικόνιση μετρήσεων λειτουργικότητας ομάδων	Σελ. 65
5.2.7	Απεικόνιση μετρήσεων δύναμης χειρόσφιξης ομάδων	Σελ. 65
5.2.8	Απεικόνιση μετρήσεων κινησιοφοβίας ομάδων	Σελ. 66

Κατάλογος συμβόλων και συντομογραφιών

BFR	Blood Flow Restriction
CAP	Capacitive
CONSORT	Consolidated Standards of Reporting Trials
CRMRF	Capacitive/ Resistive Monopolar Radiofrequency
DASH	Disability of Arm, Shoulder, and Hand
ESWT	Extracorporeal ShockWave Therapy
HILT	High-Intensity Laser Therapy
LET	Lateral Elbow Tendinopathy
LLLT	Low Level Light Laser Treatment
MRI	Magnetic Reasonance Imaging
NRS	Numeric Rating Scale
PFGS	Pain Free Grip Strength
PRP	Platelet Rich Plasma

PRTEE	Patient Rated Tennis Elbow Evaluation
QoL	Quality of Life
RES	Resistive
SPADI	Shoulder Pain And Disability Index
SWT	ShortWave Therapy
TENS	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation
TNT	Tendon Neuropathic Training
TSK	Tampa Scale of Kinesiophobia
US	UltraSound
VAS	Visual Analogue Scale
VRS	Verbal Rating Scale
ΜΣΑΦ	Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη Φάρμακα
ΟΑ	ΟστεοΑρθρίτιδα
Πα.Δ.Α.	Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
ΣΣ	Σπονδυλική Στήλη
ΤΚΔ	Τυχαιοποιημένη Κλινική Δοκιμή

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ορισμός – διατύπωση προβλήματος

Η πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα (ΠΕΤΑ) είναι η συχνότερη χρόνια πάθηση που επηρεάζει τον αγκώνα (Bisset & Vicenzino, 2015). Περίπου το 40% του γενικού πληθυσμού θα εμφανίσει πόνο στον έξω επικόνδυλο του επικρατούντος άκρου τουλάχιστον μία φορά στη ζωή του (Coombes et al, 2013; Cioce et al, 2020. Από αυτούς οι περισσότεροι εργάζονται χειρονακτικά εκτελώντας επαναλαμβανόμενες κινήσεις χρησιμοποιώντας μεγάλη δύναμη, σε περιβάλλον δονήσεων, υιοθετώντας άβολες στάσεις (Coombes et al, 2013; Cioce et al, 2020). Η ΠΕΤΑ επηρεάζει περίπου το 1-3% του γενικού πληθυσμού (Shiri & Viikari-Juntura, 2011; Coombes et al, 2015).

Η επίπτωση της τενοντοπάθειας αυξάνεται με την ηλικία και είναι υψηλότερη στις ηλικίες 35-60 ετών (Shiri & Viikari-Juntura, 2011; Ahmad et al, 2013). Η έναρξή της είναι κατά κύριο λόγο άνω των 40 ετών (Shiri & Viikari-Juntura, 2011; Behrens et al, 2012; Samaras et al, 2022) και ορίζεται ως χρόνια εφόσον τα συμπτώματα παραμένουν για πάνω από 4 εβδομάδες (Manias & Stasinopoulos, 2006; Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2006; Stasinopoulos et al, 2010; Behrens et al, 2012; Stasinopoulos et al, 2020).

1.2 Σημασία έρευνας

Η ανάγκη για αντιμετώπιση της ΠΕΤΑ γίνεται επιτακτική, καθώς ο αριθμός των ασθενών ολοένα αυξάνεται. Η φυσικοθεραπεία αποτελεί την πιο συχνή παρέμβαση (Cho et al, 2022).

Η βιβλιογραφία βρίθει προτάσεων θεραπείας (Amar et al, 2014; Bisset & Vicenzino, 2015), γεγονός που έρχεται σε αναλογία με την πολυπλοκότητα της πάθησης (Bisset & Vicenzino, 2015). Οι συστηματικές ανασκοπήσεις δεν έχουν φτάσει σε ασφαλές συμπέρασμα ως προς την υπεροχή μιας μεθόδου έναντι της άλλης (Vaquero-Picado et al, 2016; Lapner et al, 2022), αλλά ούτε και της ίδιας της φυσικοθεραπείας ως ιδανικής παρέμβασης (Weber et al, 2015).

Το πρόγραμμα ασκήσεων υπό επίβλεψη είναι από τις πρώτες επιλογές ενός προγράμματος φυσικοθεραπείας για τη συντηρητική αντιμετώπιση της ΠΕΤΑ χωρίς όμως να αποτελεί το gold standard της αντιμετώπισης τής πάθησης (Stasinopoulos, 2022). Στη βιβλιογραφία προτείνεται η συμπλήρωσή του με άλλη παρέμβαση αφενός για να είναι αποτελεσματικό, αφετέρου για να μειωθεί ο χρόνος θεραπείας

(Stasinopoulos, 2022). Παρόλα αυτά δεν έχει βρεθεί ποιος είναι ο συνδυασμός για την καταλληλότερη παρέμβαση (Stasinopoulos et al, 2020; Stasinopoulos, 2022).

Η μονοπολική χωρική/ αντιστατική ραδιοσυχνότητα 448kHz (Capacitive/Resistive Monopolar Radiofrequency; CRMRF) είναι μια σχετικά νέα θεραπευτική προσέγγιση που χρησιμοποιείται ευρέως παγκοσμίως από τους κλινικούς στη διαχείριση της ΠΕΤΑ (Kumaran, 2017). Η κύρια επίδραση της 448kHz CRMRF είναι η υπερθερμία των ιστών (Kumaran, 2017; Fousekis et al, 2020). Η θερμότητα μπορεί να επηρεάσει και τους επιφανειακούς και τους εν τω βάθει ιστούς και σε κυτταρικό και σε συστηματικό επίπεδο (Kumaran, 2017; Fousekis et al, 2020).

Παρότι ηλεκτροφυσικά μέσα που χρησιμοποιούν CRMRF 448kHz είναι διαθέσιμα στην αγορά, η αποτελεσματικότητά τους στη θεραπευτική χρήση δεν είναι ερευνητικά τεκμηριωμένη (Kumaran, 2017; Fousekis et al, 2020). Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να εξετάσει την επίδραση δύο πρωτοκόλλων εφαρμογής της CRMRF 448kHz (με συνεχές σταθερό και συνεχές διαμορφούμενο κύμα με θερμικό αποτέλεσμα) στην διαχείριση της ΠΕΤΑ ως προς τον πόνο, τη λειτουργικότητα, τη δύναμη χειρόσφιξης και την κινησιοφοβία σε συνδυασμό με την άσκηση.

1.3 Ερευνητικά ερωτήματα- υποθέσεις

Ερευνητικό ερώτημα Υπόθεσης 1: Η διαφορά στην επίδραση τής εφαρμογής της 448kHz CRMRF (με θερμική ισχύ εξόδου) μεταξύ του πρωτοκόλλου με συνεχές σταθερό κύμα και του πρωτοκόλλου με συνεχές διαμορφούμενο κύμα στον πόνο, τη λειτουργικότητα, τη δύναμη χειρόσφιξης και την κινησιοφοβία σε ασθενείς με πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα

H0: Η βαθμολογία τής κλίμακας VAS, η βαθμολογία του ερωτηματολογίου PRTEE, οι λίβρες της δοκιμασίας PFGS κι η βαθμολογία τής κλίμακας TSK των ασθενών με πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα δεν διαφέρει σημαντικά μεταξύ των πρωτοκόλλων σταθερού και διαμορφούμενου κύματος της 448kHz CRMRF.

H1 Η βαθμολογία της κλίμακας VAS, η βαθμολογία του ερωτηματολογίου PRTEE, οι λίβρες της δοκιμασίας PFGS κι η βαθμολογία της κλίμακας TSK των ασθενών με πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα διαφέρει σημαντικά μεταξύ των πρωτοκόλλων σταθερού και διαμορφούμενου κύματος της 448kHz CRMRF.

Ερευνητικό ερώτημα Υπόθεσης 2: Η επίδραση τής εφαρμογής της 448kHz CRMRF (με θερμική ισχύ εξόδου) του πρωτοκόλλου με συνεχές σταθερό κύμα στον πόνο, τη

λειτουργικότητα, τη δύναμη χειρόσφιξης και την κινησιοφοβία σε ασθενείς με πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα

H0: Η βαθμολογία της κλίμακας VAS, η βαθμολογία του ερωτηματολογίου PRTEE, οι λίβρες της δοκιμασίας PFGS κι η βαθμολογία της κλίμακας TSK των ασθενών με πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα δεν διαφέρει σημαντικά μετά από εφαρμογή του πρωτοκόλλου συνεχούς σταθερού κύματος της 448kHz CRMRF.

H1: Η βαθμολογία της κλίμακας VAS, η βαθμολογία του ερωτηματολογίου PRTEE, οι λίβρες της δοκιμασίας PFGS κι η βαθμολογία της κλίμακας TSK των ασθενών με πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα διαφέρει σημαντικά μετά από εφαρμογή πρωτοκόλλου συνεχούς σταθερού κύματος της 448kHz CRMRF.

Ερευνητικό ερώτημα Υπόθεσης 3: Η επίδραση της εφαρμογής της 448kHz CRMRF (με θερμική ισχύ εξόδου) του πρωτοκόλλου με συνεχές διαμορφούμενο κύμα στον πόνο, τη λειτουργικότητα, τη δύναμη χειροσφιξης και την κινησιοφοβία σε ασθενείς με πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα

H0: Η βαθμολογία της κλίμακας VAS, η βαθμολογία του ερωτηματολογίου PRTEE, οι λίβρες της δοκιμασίας PFGS κι η βαθμολογία της κλίμακας TSK των ασθενών με πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα δεν διαφέρει σημαντικά μετά από εφαρμογή του πρωτοκόλλου συνεχούς διαμορφούμενου κύματος της 448kHz CRMRF.

H1: Η βαθμολογία της κλίμακας VAS, η βαθμολογία του ερωτηματολογίου PRTEE, οι λίβρες της δοκιμασίας PFGS κι η βαθμολογία της κλίμακας TSK των ασθενών με πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα διαφέρει σημαντικά μετά από εφαρμογή πρωτοκόλλου συνεχούς διαμορφούμενου κύματος της 448kHz CRMRF.

1.4 Οριοθέτηση- περιορισμοί έρευνας

Στους περιορισμούς της δοκιμής τοποθετείται η φύση της μελέτης που δεν επιτρέπει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Η μελέτη ήταν πιλοτική, καθώς για το συγκεκριμένο αντικείμενο δεν έχουν πραγματοποιηθεί άλλες κλινικές δοκιμές.

Η απουσία ομάδας ελέγχου επίσης, αποτελεί έναν περιορισμό, καθώς δεν συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα των δύο τύπων ραδιοσυχνότητας με placebo [αλλαγή των ρυθμίσεων της συσκευής από κατασκευαστή (Kumaran, 2017)] ή καμία παρέμβαση [μόνο με οδηγίες (Bateman et al, 2021)], ώστε να βρεθεί η απόλυτη θεραπεία. Αυτοί οι περιορισμοί, λοιπόν, λόγω της φύσης τους δεν επιτρέπουν τη γενίκευση των αποτελεσμάτων.

Η CRMRF λειτουργεί ως μέσο δόσης-απόκρισης και οι βέλτιστες παράμετροι (ένταση και χρόνος εφαρμογής) δεν έχουν ακόμη βρεθεί (Kumaran, 2017; Stasinopoulos et al, 2020). Η εφαρμογή της CRMRF 448kHz εφαρμόστηκε σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (Stasinopoulos et al, 2020). Οι παράμετροι χρήσης (βέλτιστη συχνότητα και διάρκεια θεραπείας), επίσης, δεν έχουν τυποποιηθεί (Fousekis et al, 2020; Stasinopoulos et al, 2020).

Η παρούσα μελέτη είχε μετρήσεις έως και 3 μήνες μετά τη θεραπεία. Απαιτείται μεγαλύτερο διάστημα επαναμέτρησης, ώστε να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα της CRMRF 448kHz και μακροπρόθεσμα. Παρόλα αυτά τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερος υποσχόμενα για την καταλυτική συμβολή της ραδιοσυχνότητας 448kHz στην αποκατάσταση της ΠΕΤΑ.

1.5 Λειτουργικοί όροι

Πλάγια Έξω Τενοντοπάθεια του Αγκώνα (ΠΕΤΑ): Η πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα είναι η συχνότερη χρόνια πάθηση που επηρεάζει τον αγκώνα. Επηρεάζει περίπου το 1-3% του γενικού πληθυσμού.

Capacitive/Resistive Monopolar RadioFrequency 448kHz (CRMRF): Η αντιστατική/ χωρητική μονοπολική ραδιοσυχνότητα 448kHz είναι μια μορφή ηλεκτροθεραπείας που προκαλεί υπερθερμία των ιστών και επιφανειακά και εν τω βάθει και σε κυτταρικό και σε συστηματικό επίπεδο.

Capacitive (CAP): Χωρητικό ηλεκτρόδιο, ένα από τα μεταλλικά ηλεκτρόδια εφαρμογής της CRMRF 448kHz.

Resistive (RES): Αντιστατικό ηλεκτρόδιο, ένα από τα μεταλλικά ηλεκτρόδια εφαρμογής της CRMRF 448kHz.

Visual Analogue Scale (VAS): Η κλίμακα VAS είναι ένα εργαλείο μέτρησης του υποκειμενικού αισθήματος του πόνου. Παρουσιάζεται σε μια γραμμή με 10 διαβαθμίσεις (10 cm), το ένα άκρο της οποίας είναι καθόλου πόνος και το άλλο ο χειρότερος πόνος.

Patient Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE): Το ερωτηματολόγιο PRTEE αξιολογεί τον πόνο και τη λειτουργικότητα των ασθενών με ΠΕΤΑ. Έχει 15 τομείς. Το εύρος των απαντήσεων ορίζεται από 0 (καλύτερη βαθμολογία) έως 100 (χειρότερη βαθμολογία).

Pain Free Grip Strength (PFGS): Η δοκιμασία PFGS είναι η μέση τιμή των τριών μέγιστων ισομετρικών προσπαθειών στο δυναμόμετρο, με 30'' διάλειμμα και αντιπροσωπεύει τη μέγιστη δύναμη χειρόσφιξης.

Tampa Scale of Kinesophobia (TSK): Η κλίμακα TSK για την κινησιοφοβία δημιουργήθηκε από τους Miller et al (1991). Έχει 17 ερωτήσεις και βασίζεται στην αυτοαξιολόγηση του φόβου της κίνησης και της φυσικής δραστηριότητας και της επακόλουθης αποφυγής της κίνησης. Το εύρος των απαντήσεων είναι από 17 (καθόλου κινησιοφοβία) έως 68 (έντονη κινησιοφοβία).

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Στρατηγική ανασκόπησης

Τον Ιανουάριο του 2022, πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων PubMed, ScienceDirect, Cochrane, Google Scholar και Pedro. Από τα άρθρα που προέκυψαν, επιλέχθηκαν όσα αναφέρονταν στις υπό εξέταση παθολογίες και ήταν γραμμένα στην αγγλική γλώσσα. Η αναζήτηση επικαιροποιήθηκε τον Οκτώβριο του 2022.

2.2 Επιδημιολογία

Η ΠΕΤΑ είναι η συχνότερη χρόνια πάθηση κατά τους Bisset & Vicenzino (2015) που επηρεάζει τον αγκώνα. Περίπου το 40% του γενικού πληθυσμού θα εμφανίσει πόνο στο facet του έξω επικόνδουλου του επικρατούντος άκρου τουλάχιστον μία φορά στη ζωή του (Coombes et al, 2013; Cioce et al, 2020). Από αυτούς οι περισσότεροι εργάζονται χειρονακτικά εκτελώντας επαναλαμβανόμενες κινήσεις χρησιμοποιώντας μεγάλη δύναμη, σε περιβάλλον δονήσεων, υιοθετώντας άβολες στάσεις (Coombes et al, 2013; Cioce et al, 2020). Επηρεάζει περίπου το 1-3% του γενικού πληθυσμού με τους καπνιστές, όσους εργάζονται χειρονακτικά και τους παίκτες τένις να προσβάλλονται περισσότερο (Shiri & Viikari-Juntura, 2011; Coombes et al, 2015). Η επίπτωση της ΠΕΤΑ στα διάφορα επαγγέλματα ποικίλλει από 0,3 έως 13,5% (Shiri & Viikari-Juntura, 2011).

Περίπου το 50% των παικτών τένις εμφανίζουν κάποιο πόνο στον αγκώνα και 75 με 80% αυτών έχει ΠΕΤΑ (Coombes et al, 2013; Lenoir et al, 2019). Έχει μεγαλύτερη επίπτωση σε συγκεκριμένα επαγγέλματα, όπως για παράδειγμα, στην επεξεργασία τροφίμων και την εργασία στα δάση (Shiri and Viikari-Juntura, 2011).

Η ΠΕΤΑ φαίνεται να έχει ελαφρά υψηλότερη εμφάνιση στις γυναίκες από τους άνδρες (Roquelaure et al, 2006; Nordander et al, 2009). Οι Shiri & Viikari-Juntura (2011) αναφέρουν ότι οι άνδρες επηρεάζονται 1-1,3%, ενώ οι γυναίκες 1.1-4% στο γενικό πληθυσμό. Άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι δεν υπάρχει διαχωρισμός και προσβάλλονται ισόποσα και τα δύο φύλα (Walker-Bone et al, 2004; Vaquero- Picado et al, 2016). Σε σχέση με τα αθλήματα αναφέρεται ότι οι έσω και έξω τενοντοπάθειες του αγκώνα είναι οι πιο συχνές παθήσεις της περιοχής και για τους άνδρες και για τις γυναίκες αθλήτριες, 26 και 34%, αντίστοιχα (Hassebrock et al, 2019).

Η επίπτωση της τενοντοπάθειας αυξάνεται με την ηλικία και είναι υψηλότερη στις ηλικίες 35-60 ετών (Shiri & Viikari-Juntura, 2011; Ahmad et al, 2013). Η έναρξή της είναι κατά κύριο λόγο άνω των 40 ετών (Shiri & Viikari-Juntura, 2011; Behrens et al, 2012; Samaras et al, 2022). Προσβάλλεται συχνότερα το δεξί άκρο ή κατ' άλλους το επικρατούν (Shiri et al, 2007).

Συμφωνα με τους Nirschl (2015) και Sanders et al (2015), η ποιότητα ζωής των ασθενών με ΠΕΤΑ επηρεάζεται σημαντικά. Η λειτουργική ικανότητα, καθώς και η παραγωγικότητά τους μειώνεται σημαντικά, ενώ αυξάνεται το κόστος περίθαλψης (Coombes et al, 2015). Οι Sanders et al (2015) σε μελέτη 13 ετών, μην έχοντας υπολογίσει όσους πάσχουν από ΠΕΤΑ, αλλά διαχειρίζονται χωρίς ιατρική συμβουλή την κατάστασή τους, βρήκαν επίπτωση της ΠΕΤΑ 3,3-3,5 στα 1000 περιστατικά, γεγονός που δείχνει πως αποτελεί ένα κοινό πρόβλημα για το άνω άκρο. Υπολογίζεται, βάσει αυτού, ότι ετησίως 1.000.000 άνθρωποι πάσχουν από ΠΕΤΑ στην Αμερική (Nirschl, 2015; Sanders et al, 2015). Ενώ οι Shiri et al (2006) υπολόγισαν ότι στην Φιλανδία κατά τα έτη 2000 έως 2001 σε δείγμα 4.783 ατόμων η επίπτωση της ΠΕΤΑ ήταν 1,3 %.

2.3 Ονοματολογία

Ο βραχύς κερκιδικός εκτείνων τον καρπό μυς είναι ο συχνότερα εμπλεκόμενος μυς στην τενοντοπάθεια του αγκώνα. Υπάρχουν διαφωνίες μεταξύ των ερευνητών για την καταλληλότερη ονομασία της τενοντοπάθειας του συγκεκριμένου τένοντα (Stasinopoulos & Johnson, 2006; Fernandez-de-las-Penas et al, 2015). Γίνεται μεγάλη συζήτηση, λοιπόν, για το ποιος είναι ο σωστότερος κλινικός όρος. Η αναζήτηση στη βιβλιογραφία αποκαλύπτει πληθώρα όρων, λόγω της πολυπλοκότητας της πάθησης. Έχουν εμφανιστεί διάφορες ονομασίες, όπως tennis elbow, τενοντίτιδα, τενοντική ίνωση, τενοντοπάθεια, πλάγια επικονδυλίτιδα, πλάγια

επικονδύλωση και πλάγια επικονδυλαλγία. Οι παραπάνω ονομασίες συνδύαζουν την τοποθεσία, την αιτιολογία των συμπτωμάτων και την φερόμενη παθοφυσιολογία (Stasinopoulos & Johnson, 2006; Fernandez-de-las-Penas et al, 2015).

Ο όρος tennis elbow συχνά χρησιμοποιείται στην καθημερινή πρακτική, αλλά προκαλεί σύγχυση στους ασθενείς, καθώς αφορά και ασθενείς που δεν παίζουν τένις. Η παθολογία μπορεί να προκληθεί από ποικιλία δραστηριοτήτων, όπως κηπουρική, εργασία γραφείου και χρήση εργαλείων, όπως σφυριά (Stasinopoulos & Johnson, 2006).

Ο όρος επικονδυλίτιδα αναφέρεται σε φλεγμονή, εξού και η κατάληξη –ίτις, σε οξύ στάδιο. Από πολύ νωρίς όμως έχει αποδειχτεί πως η φλεγμονή δεν συνυπάρχει με την χρόνια παθολογία των τενόντων (Alfredson & Lorentzon, 2000). Πρώτος εισήγαγε τον όρο ο Coues (1914), που υπέθεσε ότι οι παθολογικές αλλαγές σε αυτή την κατάσταση είναι εκ φύσεως φλεγμονώδεις (Ali & Lehman, 2009).

Άλλοι διαγνωστικοί όροι που χρησιμοποιούνται για την παθολογία της περιοχής του αγκώνα είναι η επικονδύλωση και η τενοντίτιδα. Αυτοί φαίνονται επίσης ακατάλληλοι για την περιγραφή των χρόνιων συμπτωμάτων, καθώς παραπέμπουν σε εκφυλιστικές αλλαγές. Παρότι υπάρχουν στοιχεία αποδιοργάνωσης, καταστροφής ή εκφύλισης των κολλαγόνων ινιδίων σε αυτούς τους τένοντες, δεν έχει αποδειχτεί η σχέση μεταξύ τους, του πόνου και των σχετιζόμενων κλινικών σημείων (Kraushaar & Nirschl, 1992; Stasinopoulos & Johnson, 2006; Ahmad et al, 2013). Συγκεκριμένα, η αγγειακή υπερπλασία, οι πρωτεογλυκάνες, οι γλυκοσαμινογλυκάνες, η αύξηση των ινοβλαστών σε συνδυασμό με την παρουσία κακής ποιότητας κολλαγόνου ιστού δεν συνεπάγεται παρουσία φλεγμονωδών κυττάρων (Kraushaar & Nirschl, 1992; Stasinopoulos & Johnson, 2006; Ahmad et al, 2013).

Ένας κατάλληλος όρος για την παθολογία αυτή ίσως είναι η τενοντική ίνωση, καθώς αντικατοπτρίζει τις εκφυλιστικές αλλαγές στην περιοχή (Cook et al, 2000). Φαίνεται όμως να μην είναι χρηστικός στην κοινή πρακτική, καθώς οι κλινικοί δεν έχουν πάντα την ευχέρεια ιστοπαθολογικών διαγνώσεων (Cook et al, 2000).

Μια παθολογία της περιοχής του αγκώνα είναι και η ενθεσοπάθεια, κατά την οποία, ανάλογα με το στάδιο (φλεγμονώδες αρχικό στάδιο ή επόμενο στάδιο ιστικής απάντησης) εμφανίζεται φλεγμονή και οίδημα στην πρόσφυση του τένοντα στο οστό (Weinreb et al, 2014; Schett et al, 2017). Αφορά όμως κι αυτή εκφυλιστικές αλλαγές που επίσης δεν είναι δυνατό στην καθημερινότητα των θεραπειών να

επιβεβαιωθούν, καθώς χρειάζονται απεικονιστικές διαδικασίες (Weinreb et al, 2014; Schett et al, 2017). Εγείρεται, λοιπόν, θέμα για το αν η ψηλάφηση στο σημείο της πρόσφυσης αρκεί για να ορίσει αν υπάρχει αποκλειστικά υπεραλγησία ή και φλεγμονώδεις διεργασίες στην περιοχή (Weinreb et al, 2014; Schett et al, 2017).

Ο όρος επικονδυλαλγία υποδεικνύει ότι υπάρχει πόνος στον επικόνδυλο, που μπορεί, πράγματι, να είναι ο κατάλληλος όρος για τους ασθενείς που παρουσιάζουν πόνο στον επικόνδυλο, αλλά δεν παρέχει πληροφορίες για την υποκείμενη παθολογία (Stasinopoulos & Johnson, 2006). Συγκεκριμένα, η παγίδευση του οπίσθιου μεσόστεου νεύρου και η συμπίεση των νεύρων της σπονδυλικής στήλης (ΣΣ) ενδέχεται να προκαλέσει πόνο στην εν λόγω περιοχή, χωρίς να αφορά παθολογία στον επικόνδυλο (Stasinopoulos & Johnson, 2006).

Ο όρος τενοντοπάθεια των εκτεινόντων χρησιμοποιείται, επίσης. Η τενοντοπάθεια ίσως είναι κατάλληλος όρος, καθώς αναφέρεται σε επώδυνη υπέρχρηση των τενόντων χωρίς να υποδηλώνεται φλεγμονή (Nirschl & Pettrone, 1979; Kraushaar & Nirschl, 1992; Stasinopoulos & Johnson, 2006). Βέβαια, η αναφορά στους εκτεινόντες ίσως είναι άτοπη, καθώς απευθύνεται στους τένοντες των εκτεινόντων του καρπού. Όμως ο πόνος μπορεί να προέρχεται από ανώριμους ινοβλάστες και την αδυναμία αγγειακής διήθησης στην ρίζα του τένοντα του μακρού κερκιδικού εκτεινόντα του καρπού (Nirschl & Pettrone, 1979; Kraushaar & Nirschl, 1992; Stasinopoulos & Johnson, 2006) ή του υππιαστή μυός (Erac et al, 2004; Stasinopoulos & Johnson, 2006).

Μια ακόμη ονομασία που προκύπτει από την έρευνα της βιβλιογραφίας είναι ο όρος έξω πλάγιος πόνος (lateral elbow pain). Οι ερευνητές που τον χρησιμοποιούν δεν αναφέρουν αν είναι καταλληλότερος για την περιγραφή της ασθένειας, αλλά τον τοποθετούν μαζί με τους παραπάνω (tennis elbow, επικονδυλαλγία, πλάγια επικονδυλίτιδα ή τενοντική ίνωση) ως εναλλακτική ονομασία (Green et al, 2002; Cioce et al, 2020). Παρόλα αυτά, η πάθηση είναι πολύπλοκη και η ονομασία της δεν θα πρέπει να εστιάζει στον πόνο, αλλά να αναφέρεται και στις συνοδές αλλαγές (Stasinopoulos & Papadopoulou, 2022).

Έχει αναφερθεί και ο όρος «αγκώνας του πατέρα της νύφης». Σε επιστημονική συνάντηση το 2009 στο American College of Emergency Physicians αναφέρθηκε περιστατικό πενήνταπεντάχρονου άνδρα που μετά από 130 συνεχείς χειραφίες παρουσίασε έντονο πόνο στον αγκώνα. Θεωρείται ότι αυτή είναι μια μορφή ΠΕΤΑ,

που προκαλείται από έντονες, επαναλαμβανόμενες συσπάσεις του βραχέος εκτείνοντα του καρπού με μικρορήξεις στην ένωσή του με τον επικόνδυλο (Hendey & Sacchetti, 2009). Η παραπάνω ονομασία όμως δε μπορεί να γενικευτεί, καθώς έχει συγκεκριμένο μηχανισμό πρόκλησης και δεν αντιπροσωπεύει την πλειονότητα των περιστατικών. Επίσης, η αρθρογραφία γύρω από την συγκεκριμένη πάθηση είναι ιδιαίτερα ελλιπής.

Προσφάτως, οι Stasinopoulos & Papadopoulou (2022) επανεισάγουν τον όρο σύνδρομο έξω πλάγιου πόνου για την ΠΕΤΑ, δεδομένου ότι αν συνδυάζεται με άλλες καταστάσεις, όπως παγίδευση νεύρου, μυοπεριτονιακά σημεία πυροδότησης πόνου, καθώς και δυσλειτουργία του αυχένα/ θώρακα, παρατείνεται η διάρκειά της και γίνεται πολυπλοκότερη η αποκατάστασή της. Ταυτόχρονα, η χρήση της λέξης «σύνδρομο» δείχνει ότι η πάθηση δεν αφορά μόνον τον πόνο.

Έρευνες για την νεοαγγείωση και την σχετιζόμενη αύξηση των αλγογονικών παραγόντων, όπως γλουταμικό οξύ, ουσία P και πεπτιδίο καλσιτονίνης, δείχνουν πως η τενοντοπάθεια είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη, ίσως πολυπλοκότερη από αυτό που μπορούν να περιγράψουν οι διάφοροι όροι (Zeisig et al, 2006).

Ένας άλλος όρος που χρησιμοποιείται είναι η ΠΕΤΑ. Παρότι η ονομασία της πάθησης δεν έχει διευκρινιστεί, φαίνεται να είναι ο πλέον ενδεδειγμένος, καθώς ανταποκρίνεται καλύτερα στην κλινική πρακτική, την περιγραφή της παθολογίας, και της ανατομίας της περιοχής (Rayan and Coray; 2001; Ryan, 2002; Stasinopoulos & Johnson, 2006; Ali and Lehman, 2009).

2.4 Παθοφυσιολογία

Ένας υγιής τένοντας δομείται, κατά κύριο λόγο, από κολλαγόνο τύπου I σε παράλληλη, διαμήκη διάταξη μικροϊνιδίων, ινιδίων, υποδεματίων και δεματίων. Μεταξύ των κατασκευών αυτών παρεμβάλλονται αγκυρωμένα κατά μήκος του άξονα του τένοντα, λίγα σε αριθμό, μακριά και λεπτά τενοκύτταρα (Weinreb et al, 2014). Η δομή συμπληρώνεται από ένα ενσωματωμένο στρώμα πρωτεογλυκάνων, γλυκοζαμινογλυκάνων και ύδατος (Kraushaar & Nirschl, 1999; Bhabra et al, 2016).

Η εφαρμογή τάσης σε έναν τένοντα συνήθως αυξάνει την σύνδεση μεταξύ των ινών και την εναπόθεση κολλαγόνου (Vaquero-Picado et al, 2016). Φυσιολογικά, η δομή του αλλάζει, αφενός, γιατί τα τενοτοκύτταρα είναι τουλάχιστον δύο ειδών με αποτέλεσμα να ανταποκρίνονται διαφορετικά στην μηχανική φόρτιση του τένοντα,

αφετέρου, γιατί ένα σημαντικό ερέθισμα αύξησης στην περιοχή διατομής του τένοντα διεγείρει την προσθήκη νέων κυττάρων στα εξωτερικά στρώματα του τένοντα (Gumucio et al, 2014; Bhabra et al, 2016). Ο Heinemeier et al (2013) υποστηρίζουν ότι οι τένοντες των ενηλίκων αναπτύσσονται προς τα έξω και στα πιο επιφανειακά στρώματα.

Οι τένοντες που υπόκεινται σε επαναλαμβανόμενα κινητικά μοτίβα και φορτία και διασχίζουν καμπύλες επιφάνειες ή δύο αρθρώσεις είναι ιδιαίτερος επιρρεπείς σε τραυματισμούς υπέρχρησης και μικροσκοπικές ρήξεις (Kraushaar & Nirschl, 1999; Bhabra et al, 2016; Sayampranathan et al, 2020). Ένας τέτοιος τένοντας είναι ο βραχύς εκτείνων τον καρπό μυς που αφορά το 90% των περιπτώσεων ΠΕΤΑ (Nirschl, 1992; Bhabra et al, 2016).

Αυτό που επικρατεί στους τένοντες που έχουν βλάβη είναι κυτταροβρίθεια, αυξημένη αγγείωση και παρουσία κολλαγόνου. Τα υπερπλασμένα αγγεία είναι ανώμαλα και ανώριμα και φαίνεται να μην μπορούν να διατηρήσουν ικανοποιητική ροή, ώστε να θεραπεύσουν τον τένοντα (Fenwick et al, 2002; Ackermann, 2015; Johns & Shridhar, 2020). Σε κυτταρικό επίπεδο παρατηρείται υπερπλασία, υπερτροφία και τενοντοκύτταρα στην περιφέρεια σε συνδυασμό με μειωμένο ποσοστό πυρήνα/κυτταροπλάσματος (Kraushaar & Nirschl, 1999; Ackermann, 2015; Bhabra et al, 2016). Κάποια κύτταρα είναι ανώριμα, παρουσιάζονται αποδιαφοροποιημένοι ινοβλάστες και αυξημένη μεταβολική δραστηριότητα με παραγωγή κολλαγόνου τύπου III σε μη παράλληλη διάταξη (Kraushaar & Nirschl, 1999; Ackermann, 2015; Bhabra et al, 2016). Η σύνδεση μεταξύ των ινών δεν είναι δυνατή, οπότε τα ινίδια χάνουν την δυνατότητα τους να συνδέονται σε μακρινά σημεία και κατακερματίζονται σε ποικίλλα μεγέθη και διαμέτρους (Kraushaar & Nirschl, 1999; Fenwick et al, 2002; Ackermann, 2015; Bhabra et al, 2016; Johns & Shridhar, 2020; Ahmed et al, 2022).

Υπάρχουν προσπάθειες μέτρησης των ιστολογικών αλλαγών της τενοντοπάθειας και ένταξής της σε βαθμούς (Movin et al, 1997; Chen et al, 2007; Chen et al, 2010). Ο Bhabra et al (2016) προτείνουν τέσσερις βαθμούς. Στον πρώτο βαθμό, οι ίνες του κολλαγόνου παρουσιάζονται με κυματοειδή μορφή, με τις αγγειακές και κυτταρικές αλλαγές να είναι ελάχιστες, αλλά με υψηλό ποσοστό τύπου III κολλαγόνου. Στον δεύτερο βαθμό, υπάρχει αγγειοϊνοβλαστική υπερπλασία, συγκέντρωση και πολλαπλασιασμός κυττάρων. Ο πυρήνας των κυττάρων γίνεται πιο στρογγυλός με συνέπεια οι ίνες του κολλαγόνου να ρήγνυνται. Ο τρίτος βαθμός χαρακτηρίζεται από λειτουργική έκπτωση των τενοντικών κυττάρων και καταστροφή του κολλαγόνου και

του εξωκυτταρικού στρώματος. Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια να εμφανίζεται πόνος κατά τη διάρκεια της κίνησης που ενδέχεται να μετατραπεί σε ενόχληση στα περιφερικά νεύρα με οίδημα και μη απόκριση στην αντιφλεγμονώδη θεραπεία (Fu et al, 2010). Τέλος, ο τέταρτος βαθμός παρουσιάζεται με καταστροφή της δομής λόγω εναπόθεσης ασβεστίου και χαλαρού κολλαγόνου, με μηχανική αποτυχία στη λειτουργία του τένοντα και της αρθρωσης και μείωση της δραστηριότητας (Fu et al, 2010; Ahmad et al, 2013; Bhabra et al, 2016).

Υπάρχει ένας συνεχής κύκλος μικροτραυματισμών και συνεχής προσπάθεια διόρθωσης της βλάβης με αναδιαμόρφωση της ύλης με πρωτεολυτικά ένζυμα που σε έδαφος έλλειψης ικανοποιητικού αγγειακού συστήματος προκαλεί προοδευτικό εκφυλισμό (Bhabra et al, 2016; Vaquero-Picado et al, 2016).

Μικροσκοπικά, το μεγάλο μέγεθος του σαρκομερίου του μακρού εκτείνοντα τον καρπό (2,9μm) φαίνεται να επηρεάζει τη φυσιολογία της μυϊκής, αλλά και της τενοντικής κυκλοφορίας (Bazancir & Firat, 2019). Η διάμετρος των τριχοειδών μειώνεται από το αυξημένο μέγεθος των σαρκομερίων και προκαλείται ισχαιμία. Η μυοτενόντια σύνδεση γίνεται ευαίσθητη κι αν αυτό συνδυαστεί με εναπόθεση ανώριμων κυττάρων κολλαγόνου τύπου III, καθίσταται πιο εύθραυστη (Bazancir & Firat, 2019).

Ο τένοντας είναι μη αγγειακός, αλλά υπάρχει εσωτερική παροχή από την μυοτενόντια και την οστεοτενόντια σύνδεση, καθώς και μια εξωτερική παροχή από τον παρατένοντα (Bhabra et al, 2016). Υποστηρίζεται ότι η περιορισμένη αιματική κυκλοφορία, που φυσιολογικά έχει ένας τένοντας, διακόπτεται λόγω της παρατεταμένης μυϊκής σύσπασης για μεγάλες περιόδους καθιστώντας τον τένοντα ανάγγειο ή υποαγγειούμενο. Με αυτό τον τρόπο η δομή γίνεται επιρρεπής σε τραυματισμούς (Walz et al, 2010; Ahmad et al, 2013). Ταυτόχρονα, πυροδοτείται η δημιουργία ελεύθερων ριζών κατά την επαναιμάτωση με αύξηση της θερμοκρασίας τους έως και 10%, που είναι δυνατό να προκαλέσει τραυματισμό υπερθέρμανσης (Ahmad et al, 2013). Σε αυτό το στάδιο, άλλοι υποστηρίζουν ότι ενεργοποιούνται πρωτεϊνικές κινάσες, που ενδέχεται να επιφέρουν απόπτωση, δηλαδή κυτταρικό θάνατο (Arnoczky et al, 2002).

Έρευνες υποστηρίζουν ότι η κατανομή του φορτίου είναι αυτή που επιφέρει τις αλλαγές (Ahmad et al, 2013). Φαίνεται να υπάρχουν σημεία στον τένοντα που δέχονται μικρότερο φορτίο από το φυσιολογικό κι αυτό μπορεί να τον αποδυναμώσει

δομικά. Ιστοπαθολογικά έχει βρέθει ότι στο βραχύ εκτείνοντα τον καρπό μυ σε ασθενείς με ΠΕΤΑ παρουσιάζονται ανωμαλίες και νεκρώσεις στις ίνες του (Coombes et al, 2009). Κατ' επέκταση η τάση που εφαρμόζεται στον τένοντα από αυτό τον μυ συνολικά είναι διατμητική, άρα προκαλεί καταπόνηση και προοδευτική ινοχόνδρινη σύνθεση στην ένθεση (Coombes et al, 2009) . Η ένωση, λοιπόν, του τένοντα με το οστό γίνεται πιο αδύναμη, γεγονός που ενοχοποιείται για την έναρξη της βλάβης (Coombes et al, 2009; Ahmad et al, 2013).

Οι παραπάνω μηχανισμοί επιφέρουν νότιμο αλλαγών στους νευρώνες των περιφερικού νευρικού συστήματος με τελική επίπτωση την ευαισθητοποίηση του κεντρικού νευρικού συστήματος (Coombes et al, 2009; Ackermann, 2015). Η αυξημένη παρουσία νευροδιαβιβαστών στην περιοχή, καθώς και χημικών ουσιών, όπως το γαλακτικό οξύ, είναι οι λόγοι που ενισχύεται η νευροευαισθητοποίηση (Coombes et al, 2009). Αυτό εξηγεί, γιατί οι ασθενείς αναφέρουν πόνο και σε άλλα σημεία πέραν της τραυματισμένης περιοχής. 56% των ασθενών με ΠΕΤΑ αναφέρουν σχετιζόμενο πόνο στον αυχένα (Coombes et al, 2009).

Συμπερασματικά, υπάρχουν αλλαγές όχι μόνο σε ιστικό και κυτταρικό επίπεδο στον τένοντα και τους εμπλεκόμενους ιστούς, αλλά και βλάβη στα περιφερικά νεύρα, καθώς και κεντρικότερα στην κινητική λειτουργία και την αντίληψη του πόνου. Απαιτείται περαιτέρω κατανόηση του μηχανισμού της αιτιοπαθοφυσιολογίας της ΠΕΤΑ, καθώς η μεγάλη ποικιλία που παρουσιάζεται είναι αυτή που ίσως κρατά το κλειδί για την έρευνα της κατάλληλης θεραπείας (Coombes et al, 2009; Ahmad et al, 2013).

2.5 Παραγοντες κινδύνου εμφάνισης τενοντοπάθειας

Η ΠΕΤΑ είναι μια κοινή πάθηση της οποίας τα αίτια και οι σχετιζόμενοι παράγοντες κινδύνου δεν είναι ακριβώς γνώστα ή αναγνωρισμένα (Pluim et al, 2006; Titchener et al, 2012). Η ανάπτυξη της τενοντοπάθειας είναι συχνά πολυπαραγοντική και αποτέλεσμα και εσωτερικών και εξωτερικών μηχανισμών (Federer et al, 2017). Οι εσωτερικοί (μη μεταβλητούς) παράγοντες περιλαμβάνουν ανατομικούς, συστημικούς και σχετιζόμενους με την ηλικία παράγοντες. Ενώ οι εξωτερικοί (μεταβλητούς) παράγοντες περιλαμβάνουν την μηχανική επιβάρυνση και τον ακατάλληλο εξοπλισμό (Federer et al, 2017).

Σχετικά με τους εξωτερικούς παράγοντες, η μηχανική επιβάρυνση μπορεί να διαιρεθεί σε υποκατηγορίες, όπως η αυξημένη διάρκεια, η ένταση, η συχνότητα

φόρτισης και τα λάθη στην τεχνική (Federer et al, 2017). Σε γενικές γραμμές οι τενοντες απαντούν καλύτερα ως προς την αύξηση της δύναμης σε χαμηλής έντασης προπόνηση (πολλές επαναλήψεις, χαμηλή επιβάρυνση), παρά σε υψηλής έντασης (με μεγάλη επιβάρυνση και λίγες επαναλήψεις). Αυτό συμβαίνει, ίσως, διότι απαντούν στο συνολικό αριθμό των μυϊκών συστολών κι όχι στη μέγιστη τάση του μυός. Εξάλλου, κατά τις καθημερινές δραστηριότητες οι τένοντες υπόκεινται σε βάρος λιγότερο από 25%, πολύ λιγότερο δηλαδή, από την μέγιστη αντοχή τους στον εφελκυσμό (Buchanan & Marsh, 2002; Federer et al, 2017). Σχετικά με την επαναλαμβανόμενη φόρτιση, αυτή φαίνεται να μην επιτρέπει πλήρη ίαση στους μικροτραυματισμούς και να ευνοεί σε συνδυασμό με μεγάλη επιβάρυνση την πρόκληση μακροτραυματισμών (Federer et al, 2017).

Υποστηρίζεται ότι η εμπλοκή των σωματικών δραστηριοτήτων στο περιβάλλον εργασίας [η δύναμη, το βάρος, η στάση, ο συνδυασμός των κινήσεων, η επανάληψη – υπέρχρηση και η ελλειψη του προστατευτικού εξοπλισμού (Haahr & Andersen, 2003; Nirschl & Ashman 2003; Herquelot et al, 2012; Walker-Bone et al, 2012; Fan et al, 2014; Federer et al, 2017; Malliaras & O' Neill, 2017; Curti et al, 2021)] καθορίζουν την εμφάνιση της πλάγιας έξω τενοντοπάθειας.

Παρότι η ΠΕΤΑ δεν σχετίζεται αποκλειστικά με τα αθλήματα, υπάρχουν πολλές έρευνες που επικεντρώνονται στο τένις και στο μπειζμπολ ως κύριες αιτίες. Η λανθασμένη τεχνική, η κατάσταση της μπάλας και της ρακέτας (μέγεθος ρακέτας, χαλαρά σχοινιά, μέγεθος λαβής), η διάρκεια του παιχνιδιού και η επαναληψιμότητα συγκεκριμένων κινήσεων κατά τη διάρκεια ενασχόλησης με το τένις εμφανίζονται ως παράγοντες δημιουργίας της ΠΕΤΑ (Van Hofwegen et al, 2010; Wassem et al, 2012; Ahmad et al, 2013; Brummel et al, 2014; Federer et al, 2017; Vicens et al, 2017). Ενώ σχετικά με το μπείζμπολ, αναφέρεται ότι η θέση στην οποία παίζει ο αθλητής, η τεχνική των ρίψεων, καθώς και η συχνότητα και η ποσότητα τους, είναι αυτές που επηρεάζουν την εμφάνιση τενοντοπάθειας (Kraan et al, 2019).

Όσον αφορά τους εσωτερικούς- μη μεταβλητούς παράγοντες κινδύνου, οι επαναλαμβανόμενες έκκεντρες συσπάσεις του βραχέος κερκιδικού εκτείνουν τον καρπό μύ κατά τη διάρκεια τέτοιων δραστηριοτήτων, σε συνδυασμό με το σχήμα της κεφαλής του βραχιονίου και της πρόσφυσης του τένοντα, αποτελούν παράγοντες κινδύνου εμφάνισης ΠΕΤΑ (Vicens et al, 2017). Επίσης, η αιματική ροή στις ζώνες των τενόντων οι οποίες έχουν φυσιολογικά χαμηλή αγγείωση, μπορεί να επηρεαστεί από την τριβή, συστροφή και συμπίεση. Κατ' επέκταση να επηρεαστεί η ικανότητα

ανάπλασης και να εμφανιστεί κίνδυνος για συσσωρευτικό εκφυλισμό (Federer et al, 2017).

Οι ανατομικοί παράγοντες περιλαμβάνουν την κακή ευθυγράμμιση, την ανελαστικότητα, την έκκεντρη χρήση των μυών, καθώς και τη μυϊκή αδυναμία και ανισορροπία. Οι παράγοντες που σχετίζονται με την ηλικία αφορούν τον εκφυλισμό του τένοντα, την μειωμένη ικανότητα επούλωσης, την αυξημένη σκληρότητα του τένοντα και τη μειωμένη αγγείωση. Οι συστηματικοί παράγοντες περιλαμβάνουν τον σακχαρώδη διαβήτη, την παχυσαρκία, το κάπνισμα και τις φλεγμονώδεις ενθεσοπάθειες (Federer et al, 2017; Sayampranathan et al, 2019).

Σε μελέτη παρατήρησης με 4998 ασθενείς με πλάγια έξω τενοντοπάθεια η τενοντίτιδα του πετάλου των στροφέων, η ασθένεια De Quervain, το σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα, η δια στόματος θεραπεία με κορτιζόνη, η χρόνια χρήση αντιβιοτικών (φθοριοκινιλόνες) και το ιστορικό καπνίσματος επηρεάζουν την εμφάνιση τεντοπάθειας (Titchener et al, 2012). Αντίθετα, ο σακχαρώδης διαβήτης, το κάπνισμα, ο εκτινασσόμενος δάκτυλος, η ρευματοειδής αρθρίτιδα, η κατανάλωση αλκοόλ και η παχυσαρκία φαίνονται να μην συσχετίζονται με την πλάγια έξω τενοντοπάθεια (Titchener et al, 2012; Walker-Bone et al, 2012; Winston & Wolf, 2015). Σε συστηματική ανασκόπηση, βέβαια, των Sayampranathan et al (2019) το ιστορικό σακχαρώδους διαβήτη, η ηλικία, καθώς και το κάπνισμα και το φύλο ενοχοποιούνται για εμφάνιση ΠΕΤΑ. Οι Malliaras & O' Neill (2017) υποστηρίζουν ότι η ηλικία, η παχυσαρκία, τα επίπεδα λίπους, προηγούμενοι τραυματισμοί και κάποιοι γενετικοί παράγοντες μειώνουν την ικανότητα των ιστών να ανταπεξέρχονται στη συνεχή φόρτιση. Ομοίως και οι Millar et al (2021) καταδεικνύουν τον σακχαρώδη διαβήτη, την υπερχολιστεριναιμία, τις ρευματικές παθήσεις, τις νεφρικές νόσους, την χρήση αντιβιοτικών, το μέγεθος του φορτίου και την συχνότητα, τη φύση της απασχόλησης.

Πιο συγκεκριμένα, σχετικά με τον σακχαρώδη διαβήτη, φαίνεται να προάγει δομικές αλλαγές στους τένοντες οι οποίες επηρεάζουν την συμπεριφορά τους (Federer et al, 2017; Oliveira et al, 2017). Από την άλλη, η παχυσαρκία λόγω της αύξησης βάρους προκαλεί μηχανική υπερφόρτωση και λόγω των αυξημένων συστηματικών βιοενεργών πεπτιδίων καθιστά το σώμα σε κατάσταση χρόνιας, χαμηλού βαθμού φλεγμονώδους διεργασίας (Ackerman & Hart, 2016). Παράλληλα, μελέτη που έγινε σε καπνιστές και μη καπνιστές έδειξε ότι οι τένοντες των πρώτων είναι πιο ευαίσθητοι στους συνεχείς μικροτραυματισμούς, καθώς δεν έχουν την ίδια δυνατότητα επούλωσης των ιστών,

αφού παρουσιάζουν εκφυλιστικές αλλαγές και μειωμένη πυκνότητα τενοντοκυττάρων (Lundgreen et al, 2014). Σχετικά με τη χρήση φθοριοκινολονών, φαίνεται ότι η εκτεταμένη χρήση τους προκαλεί ρήξεις στους τένοντες λόγω της αύξησης του στρώματος των μεταλλοπρωτεϊνών και της επακόλουθης εκφύλισης των ινών κολλαγόνου τύπου I (Tsai et al, 2011).

Προϊούσης της ηλικίας συμβαίνουν αλλαγές στις βιοχημικές ιδιότητες των τενόντων με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν μειωμένη ελαστικότητα και ικανότητα ανάπλασης (Federer et al, 2017). Επίσης, η φυσιολογική μείωση των προγονικών κυττάρων και οι διαφοροποιήσεις στην πρωτεϊνοσύνθεση λόγω ηλικίας, επηρεάζουν αρνητικά την ικανότητα ανάπλασης και καθιστούν τους τένοντες λιγότερο ικανούς να προσαρμοστούν και να απαντήσουν στα φορτία (Zhou et al, 2010; Federer et al, 2017). Ταυτόχρονα, μειώνεται και η αγγείωση του τένοντα και κατ' επέκταση η ικανότητα ανάπλασης (Federer et al, 2017).

Οι Altinisik et al (2015) παρουσιάζουν μια άλλη εκδοχή των αιτιών της ΠΕΤΑ. Υποστηρίζουν ότι άτομα με παρουσία της παραλλαγμένης αλληλουχίας BstUI A1 και DpnII B2 του γονιδίου COL5A1 έχουν ισχυρή πιθανότητα ανάπτυξης της συγκεκριμένης τενοντοπάθειας. Οι εν λόγω αλληλουχίες επηρεάζουν τη σταθερότητα του mRNA και άρα τα χαρακτηριστικά και τη λειτουργία των πρωτεϊνών με συνέπεια να αλλάζουν οι μηχανικές ιδιότητες των μαλακών ιστών. Σε επόμενη μελέτη φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του γενότυπου COL11A1 rs3753841 και της παθολογίας των τενόντων (Alakhdar Mohmara et al, 2020).

Τέλος, η ψυχοκοινωνική υποστήριξη που λαμβάνει ο παθών στο εργασιακό περιβάλλον θεωρείται ότι επίσης, καθορίζει την εμφάνιση της ΠΕΤΑ (Haahr & Andersen, 2003). Το ψυχολογικό προφίλ (ασθενείς που εύκολα αγχώνονται, κι έχουν θέματα εμπιστοσύνης) φαίνεται να παίζει ιδιαίτερο ρόλο στην δημιουργία και εξέλιξη της πάθησης (Thiese et al, 2016; Aben et al, 2018).

2.6 Διάγνωση- διαφοροδιάγνωση

Η διάγνωση της ΠΕΤΑ βασίζεται στην κλινική εξέταση που στοχεύει στην πρόκληση πόνου μέσω εφαρμογής βάρους στον τένοντα που έχει επηρεαστεί (Coombes et al, 2015). Ο πόνος στο facet του έξω επικόνδουλου κατά τη διάρκεια φόρτισης των εκτεινόντων μυών του καρπού είναι ένα κοινό μυοσκελετικό πρόβλημα μεταξύ γυναικών και αντρών 35 έως 60 ετών (Coombes et al, 2015). Η κλινική εξέταση θα πρέπει να αναπαράγει πόνο με τουλάχιστον έναν από τους τρεις τρόπους:

1. Πόνος στο facet του έξω επικόνδουλου κατά την ψηλάφηση,
2. Πόνος κατά την εκτέλεση του Tomsen test (έκταση καρπού με αντίσταση) ή κατά την έκταση του μεσαίου δακτύλου ή του δείκτη,
3. Πόνος κατά τη σύλληψη αντικειμένου (Coombes et al, 2015).

Η ακριβής διάγνωση είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική θεραπεία της ΠΕΤΑ (Kongmalai & Chanlait, 2016). Η διάγνωσή της βασίζεται στα κλινικά ευρήματα. Συνολικά, απαιτείται η αξιολόγηση των δημογραφικών στοιχείων, του κλινικού ιστορικού και συγκεκριμένων σημείων που μπορεί να την κατευθύνουν (Kotnis et al, 2012). Η διάγνωση ενδέχεται να τεθεί και βάσει απεικονιστικής αξιολόγησης σε περίπτωση που η κλινική εικόνα είναι ασαφής ή τα συμπτώματα επιμένουν παρά την θεραπεία (Kotnis et al, 2012). Η ενδελεχής εξέταση είναι απαραίτητη για να αναγνωριστούν ή να αποκλειστούν συνυπάρχουσες παθολογίες ή άλλες αιτίες για τον πόνο (Coombes et al, 2015).

Το εύρος κίνησης του αγκώνα (της κερκιδωλένιας, της κερκιδοβραχιόνιας, της ωλενοβραχιόνιας) και του καρπού θα πρέπει να εξεταστεί για να διευκρινιστεί αρθρικός ή μυοτενόντιος περιορισμός (Coombes et al, 2015).

Απαιτείται αξιολόγηση της αυχενικής και της θωρακικής μοίρας της ΣΣ, καθώς και της λειτουργίας του κερκιδικού νεύρου, ιδίως αν υπάρχει πόνος στον αυχένα ή διάχυτος πόνος στο χέρι ή και παραισθησία (Wainner et al, 2003; Coombes et al, 2015). Επίσης, αν ο πόνος αναπαράγεται κατά τη διάρκεια ψηλάφησης και ενεργητικών/παθητικών ή και συνδυασμένων κινήσεων της αυχενικής μοίρας, θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν η αυχενική ριζοπάθεια, όπως για παράδειγμα κατά τη δοκιμασία Spurling στον αυχένα (Wainner et al, 2003; Coombes et al, 2015). (Πίνακας 2.6.1)

Παθήσεις και κακώσεις που μιμούνται τα συμπτώματα της ΠΕΤΑ, αλλά έχουν διαφορετική αιτιοπαθοφυσιολογία είναι η παγίδευση του οπίσθιου μεσόστεου και του έξω δερματικού νεύρου του αντιβραχίου, η οπισθοπλάγια στροφική αστάθεια, το σύνδρομο της οπισθοπλάγιας υμενικής πτυχής, η ασθένεια Panner's, η σχαλιδωτική οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ), το σύνδρομο της υπέρχρησης της κερκιδοβραχιόνιας άρθρωσης, κατάγματα μη εμφανή, τραυματισμοί των χόνδρων μετά από επαφή, κερκιδοβραχιόνια αρθρίτιδα (Kotnis et al, 2012). Επίσης, έχει περιγραφεί το σύνδρομο του πλάγιου έξω πόνου και το σύνδρομο του αγκωνιαίου μυ (Kurppa et al, 1979; Abrahamsson et al, 1987). Τελος, δυσλειτουργίες στην αυχενική και τη

θωρακική μοίρα της ΣΣ, όπως και το σημείο πυροδοτησης του υπερακάνθιου, ενδέχεται να προκαλέσουν πόνο στην έξω επιφάνεια του αγκώνα. (Πίνακας 2.6.1)

Το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο είναι εν τω βάθει κλάδος του κερκιδικού νεύρου. Πολύ συχνά συμπιέζεται κατά την είσοδό του στο τόξο του Frohse. Ενδέχεται να συμπιέζεται κι από άλλες ανατομικές παραλλαγές ή κλάδους της κερκιδικής αρτηρίας. Αυτή η κατάσταση παρουσιάζεται και ως σύνδρομο του οπίσθιου μεσόστεου νεύρου και ως σύνδρομο πίεσης του κερκιδικού νευρου (Hochman & Zilberfarb, 2004; Kotnis et al, 2012; Koot et al, 2016). (Πίνακας 2.6.1)

Χαρακτηριστικό σημείο του συνδρόμου του οπίσθιου νεύρου είναι η κινητική αδυναμία. Εμφανίζεται επίσης πόνος στο αντιβράχιο και αδυναμία έκτασης δακτύλων ή αντίχειρα, απώλεια της απαγωγής του αντιχειρά και κερκιδική απόκλιση του αγκώνα (Hochman & Zilberfarb, 2004; Koot et al, 2016). Το σύνδρομο της πίεσης του κερκιδικού νεύρου εμφανίζεται με πόνο στην έξω επιφάνεια του αντιβραχίου λόγω συμπίεσης του οπίσθιου μεσόστεου νεύρου μέσα στον κερκιδικό σωλήνα (Hochman & Zilberfarb, 2004; Kotnis et al, 2012; Koot et al, 2016). Το θετικό σημείο Tinel, σύμφωνα με το οποίο ο ασθενής διαμαρτύρεται για αιμωδίες και αίσθημα ηλεκτρικού ρεύματος ως απάντηση στα ήπια χτυπήματα στην πορεία του μέσου μέρους, κατευθύνει τη διάγνωση (Kane et al, 2014). (Πίνακας 2.6.1)

Τα παραπάνω σύνδρομα πολύ συχνά συγχέονται με την ΠΕΤΑ, καθώς υπάρχουν κοινά σημεία. Υπάρχουν περιπτώσεις που είναι δύσκολο να διαφοροποιηθούν κλινικά, όμως ένας έλεγχος με διαγνωστικές εξετάσεις, όπως υπερηχογράφημα ή MRI (Magnetic Resonance Imaging), μπορεί να καταδείξει τις διαφορές μεταξύ των παθήσεων και να θέσει διάγνωση (Kotnis et al, 2012). (Πίνακας 2.6.1)

Μια πάθηση που σχετίζεται με πόνο στον έξω επικόνδυλο, αλλά δεν είναι ΠΕΤΑ αφορά την παγίδευση του εξω δερματικού νεύρου του αντιβραχίου (Naam & Massoud, 2004). Η παγίδευση εμφανίζεται, κατά κύριο λόγο, στο σημείο που το νεύρο αναδύεται κάτω από τον τένοντα του δικεφάλου και διαπερνά την εν τω βάθει περιτονία πλάγιως της μυοτενόντιας σύνδεσης του δικεφάλου (Bourne et al, 1987; Kotnis et al, 2012). Ο πόνος κι η ευαισθησία είναι εντοπισμένη στο σημείο της παγίδευσης, κοντά στον έξω επικόνδυλο (Naam & Massoud, 2004). Ο πόνος είναι καυστικός και συνυπάρχει με αίσθημα κνησμού και ενδεχόμενες αιμωδίες στην προσθιοπλάγια πλευρά του αγκώνα που διατρέχουν την πλάγια πλευρά του αντιβραχίου (Naam & Massoud, 2004; Kotnis et al, 2012). Η συνύπαρξη αυτή των

συμπτωμάτων είναι που διαχωρίζει την παγίδευση του δερματικού νεύρου από την ΠΕΤΑ. Αφορά κατά κύριο λόγο ρίπτες αθλητές που εκτελούν έκταση και πρηνισμό κατά την ρίψη (Miller & Reinus, 2010; Kotnis et al, 2012). (Πίνακας 2.6.1)

Έχει χρησιμοποιηθεί από ερευνητές και ο όρος σύνδρομο έξω πλάγιου πόνου του αγκώνα (lateral elbow pain syndrome), καθώς η αιτιολογία, η τοποθεσία, η παθοφυσιολογία και τα συμπτώματα ποικίλλουν ιδιαιτέρως (Kurrra et al, 1979; Stasinopoulos & Papadopoulou, 2022). Ο Minami et al (1992), χρησιμοποιούν τον όρο για την παγίδευση του κερκιδικού νεύρου. Σε 21 από τους 30 ασθενείς της μελέτης που χειρουργήθηκαν, βρέθηκαν μαλακοί ιστοί που είχαν εγκλωβίσει το νεύρο. 29 από τους ασθενείς είχαν από εξαιρετικά έως καλά μετεγχειρητικά αποτελέσματα, με συνέπεια να υποστηρίζουν οι ερευνητές πως η παγίδευση του κερκιδικού νεύρου είναι αυτή που προκαλεί τον πόνο στην έξω πλάγια επιφάνεια του αγκώνα. (Πίνακας 2.6.1)

Μια ακόμη κατάσταση που φαίνεται να προκαλεί πόνο στον έξω επικόνδυλο είναι το σύνδρομο του αγκωνιού μυ (Abrahamsson et al, 1987; Steinmann & Bishop, 2000; Gangatharam, 2021). Το εν λόγω σύνδρομο δεν έχει μελετηθεί διεξοδικά στην βιβλιογραφία, παρα μόνο ως μελετη ή αναφορά περίπτωσης, φαίνεται όμως να επηρεάζει κάποιο ποσοστό ασθενών με πόνο στην πλάγια έξω επιφάνεια του αγκώνα, καθώς στην μηχανική της κινηματικής της άρθρωσης του αγκώνα, ο αγκωνιαίος μυς έχει σημαντική θέση (Coel et al, 1993; Zhang & Nuber, 2000). Συμμετέχει και στον πρηνισμό του αντιβραχίου και στην οπισθοπλάγια σταθερότητα του αγκώνα (Steinmann & Bishop, 2000; Gangatharam, 2021) κι υποστηρίζεται ότι συμμετέχει έως και 15% στην ισομετρική έκταση του αγκώνα (Gangatharam, 2021). Η διάγνωση για το σύνδρομο του αγκωνιού μυ τίθεται με καταγραφή της ενδοτηματικής πίεσης του μυός και με αξονική τομογραφία (Abrahamsson et al, 1987). (Πίνακας 2.6.1)

Πόνος στον έξω επικόνδυλο ενδέχεται να προκαλέσει και η ενεργοποίηση τού σημείου πυροδότησης του υπερακανθίου (Ferguson et al, 2005; Kheradmandi et al, 2016). Αυτό παρουσιάζει ζώνη αναφοράς στο αντιβράχιο (Kheradmandi et al, 2016) και ενδεχόμενη ενεργοποίησή του δίνει αναφερόμενο πόνο στο αντιβράχιο (Al-Shenqiti & Oldham, 2005). (Πίνακας 2.6.1)

Η φλεγμονή στην κερκιδοβραχιόνια υμενική πτυχή μπορεί να παρουσιαστεί ως ΠΕΤΑ (Kotnis et al, 2012). Οι υμενικές πτυχές είναι φυσιολογικά κατάλοιπα της ανάπτυξης

της άρθρωσης, όμως η πάχυνση και η παρουσία φλεγμονής τους προκαλεί ευαισθησία στην έξω επιφάνεια του αγκώνα, επίπονη σύλληψη με παραγωγή ήχου ή και κλειδώματος της άρθρωσης του αγκώνα στην κάμψη και την έκταση του υπτιασμένου αντιβραχίου (Ruch et al, 2006; Lee et al, 2018; Lubiatowski et al, 2020). Το Σύνδρομο της οπισθοπλάγιας υμενικής πτυχής, όπως ονομάζεται, ενδέχεται να παρουσιάζει εικόνα ασυμπτωματικής υμενικής πτυχής, γεγονός που δεν αποκλείει την διάγνωση, ειδικά αν οι ασθενείς είναι στην τρίτη με τέταρτη δεκαετία της ζωής τους και εφόσον υπάρχει ιστορικό παραγωγής ήχων κατά τη διάρκεια των κινήσεων της άρθρωσης (Steinert et al, 2010; Kotnis et al, 2012; Lee et al, 2018; Lubiatowski et al, 2020; Kholinne et al, 2021). (Πίνακας 2.6.1)

Η αρθρίτιδα επίσης μπορεί να προκαλέσει πόνο στην έξω επιφάνεια του αγκώνα. Η ρευματοειδής αρθρίτιδα είναι μια αιτία αρθρίτιδας που ακολουθεί κάποιο τραυματισμό ή την ΟΑ στα αρχικά της στάδια (Dalal et al, 2007; Kotnis et al, 2012). Σημαντικό είναι πως αυτή η αρθρίτιδα εμφανίζεται κυρίως σε άνδρες με ιστορικό έντονης χρήσης των άνω άκρων κι όχι σε αθλητές ή στο γενικό πληθυσμό. Αρθροσκοπικά και ραδιογραφικά είναι ξεκάθαρο πως η δημιουργία οστεόφυτων, οι χαλαρές αρθρώσεις, η απώλεια του χώρου της άρθρωσης, η οστεοποίηση του κερκιδικού πλάγιου συνδέσμου αφορούν ΟΑ της κερκιδοβραχιόνιας άρθρωσης (radiocapitellar) (Kotnis et al, 2012). (Πίνακας 2.6.1)

Η ενθεσίτιδα είναι ένα ενδεικτικό στοιχείο της οροαρνητικής αρθρίτιδας στον πλάγιο επικόνδυλο. Η ενθεσίτιδα του αγκώνα δεν είναι τόσο συχνή, αλλά το μη φυσιολογικό οίδημα του κοινού εκτέινοντα τένοντα, των μαλακών μορίων, οι σχηματισμοί γύρω από τις ενθέσεις και τον επικόνδυλο, υποδεικνύουν φλεγμονώδεις διεργασίες στις ενθέσεις (Taylor & Stoecker, 1997; Kotnis et al, 2012). (Πίνακας 2.6.1)

Η ασθένεια Panner' s είναι μια οστεοχόνδρωση που χαρακτηρίζεται από νέκρωση και αναδημιουργία του κονδύλου με οστεοποίηση στο κέντρο. Αφορά παιδιά μεταξύ 7 και 12 ετών που παρουσιάζουν πόνο στην ΠΕΤΑ του επικρατούντος άκρου. Η ασθένεια αυτή είναι αυτοπεριοριζόμενη και δεν σχετίζεται με την ΠΕΤΑ. Η αιτία της ασθένειας αυτής είναι ασαφής, αλλά φαίνεται πως το φορτίο υπό γωνία που δέχεται η άρθρωση επηρεάζει την ήδη χαμηλή ροή του αίματος προς τον επικόνδυλο (Stoane et al, 1995; Kotnis et al, 2012). (Πίνακας 2.6.1)

Η σχαλιδωτική οστεοχονδρίτιδα είναι μια ακόμη αιτία πόνου στην έξω επιφάνεια του αγκώνα που χαρακτηρίζεται από ιδιοπαθή νέκρωση του υποχόνδριου οστού με

συνακόλουθη προσβολή του υπερκείμενου αρθρικού χόνδρου, η οποία οδηγεί σε μερική ή ολική απόσπαση τμήματος του αρθρικού χόνδρου και του υποχόνδριου οστού από το υποκείμενο οστό. Παρουσιάζεται σε νεαρούς αθλητές 12 έως 15 ετών, μετά από χρόνια, επαναλαμβανόμενα τραύματα (Churchill et al, 2016). Ο πόνος της οστεοχονδρίτιδας συνοδεύεται από οίδημα, κλειδώμα, σκληρότητα στην κίνηση της άρθρωσης (Kijowski & De Smet, 2005; Kotnis et al, 2012). (Πίνακας 2.6.1) Η απεικόνιση της άρθρωσης είτε με US υπερηχο είτε με MRI, μπορεί να θέσει διάγνωση, αν η κλινική εξέταση και το ιστορικό δεν επιβεβαιώσουν την πάθηση (Kotnis et al, 2012).

Ο πόνος στην έξω επιφάνεια της κερκίδας ενδέχεται να οφείλεται και σε σύνδρομο υπέρχρησης της κερκίδοβραχιόνιας αρθρωσης. Ο ωλένιος πλάγιος σύνδεσμος του αγκώνα δρα σταθεροποιητικά έναντι στα φορτία υπό γωνία. Επαναλαμβανόμενα τέτοια φορτία (όπως σε αθλητές και όσους εργάζονται χειρονακτικά, πάνω από το επίπεδο της κεφαλής) μπορεί να επιφέρουν ρήξη στον συγκεκριμένο σύνδεσμο και συνεπακόλουθη πρόσκρουση της κερκίδας στο βραχιόνιο (Hayter & Giuffre, 2009). Η κατάσταση μπορεί να χαρακτηριστεί σύνδρομο υπέρχρησης, αν προκύψουν και οστεοχόνδρινοι τραυματισμοί. Τα ευρήματα στην MRI (ρήξεις στον ωλένιο πλάγιο σύνδεσμο, οίδημα στο οστό κι ενδεχόμενα ευρήματα στο χόνδρο) μπορούν να θέσουν διάγνωση αν το ιστορικό και η κλινική εξέταση δεν επαρκούν (Hayter & Giuffre, 2009). (Πίνακας 2.6.1)

Μια ακόμη αιτία πόνου στην έξω επιφάνεια του αγκώνα που δεν είναι ΠΕΤΑ αφορά τραύματα που ακολουθούν πτώση σε εκτεταμένο άκρο. Η MRI ενδέχεται να δείξει κατάγματα και μετατραυματικά αιματώματα. Η κλινική εξέταση και το ιστορικό κατευθύνουν την διάγνωση, είναι δυνατό όμως να μην διαγνωστεί κάποιο κάταγμα ή οίδημα στο όστο μόνο με τη φυσική εξέταση (Kotnis et al, 2012). (Πίνακας 2.6.1)

Οι κακώσεις των συνδέσμων του αγκώνα παρουσιάζουν πόνο και μπορούν να μιμηθούν τα συμπτώματα της πλάγιας έξω τενοντοπάθειας. Αυτό που τους διαφοροποιεί είναι πως οι πρώτοι αφορούν αποκλειστικά τραυματισμούς σχετιζόμενους με αθλήματα, κακώσεις, ή ιατρογενή τραύματα. Ένας τραυματισμός στο σύμπλεγμα των συνδέσμων του αγκώνα και κυρίως στον ωλένιο, μπορεί να προκαλέσει οπισθοπλάγια στροφική αστάθεια (Koot et al, 2012). (Πίνακας 2.6.1)

Η Οπισθοπλάγια Στροφική αστάθεια του αγκώνα αφορά έξω στροφή και οπίσθια εξάρθρωση της ωλένης σε σχέση με την τροχιλία ως αποτέλεσμα της ρήξης του έξω

πλάγιου συνδέσμου (Kalainov & Cohen, 2005; Koot et al, 2016). Αποτελεί αιτία πόνου στον έξω επικόνδυλο και συνοδεύεται από παραγωγή ήχων κατά τη διάρκεια της κίνησης και αίσθηση αστάθειας. Σε ασθενείς των οποίων τα συμπτώματα υποδεικνύουν αστάθεια αγκώνα (με παραγωγή ήχου κατά την κίνηση, απώλεια ελέγχου, δυσκολία στην κάμψη με υπτιασμό του αντιβραχίου) υπάρχουν πολλές δοκιμασίες για εξακρίβωση παρουσίας ή απουσίας αστάθειας (O'Driscoll, 2000; Coombes et al, 2015). Παρόλα αυτά, ενδέχεται τα συμπτώματα κατά την φυσική εξέταση να μην είναι ξεκάθαρα και μπορεί να χρειαστεί διαγνωστική απεικόνιση (Kalainov & Cohen, 2005; Kotnis et al, 2012). Διαφοροποιείται από την πλάγια έξω τενοντοπάθεια, καθώς κατά την εκτέλεση των εξετάσεων εμφανίζονται ρήξεις στους τένοντες των κοινών εκτεινόντων κυρίως στο σημείο της πρόσφυσής τους, οστικό οίδημα στην κεφαλή της κερκίδας, οπίσθια εξάρθρωση της κεφαλής και σχετιζόμενοι οστεοχόνδρινοι τραυματισμοί (Kotnis et al, 2012). (Πίνακας 2.6.1)

Υπάρχουν περιπτώσεις ασθενών που διαγιγνώσκονται με πλάγια έξω τενοντοπάθεια, αλλά τα συμπτώματά τους επιμένουν και δεν ανταποκρίνονται στην θεραπεία. Σε αυτές τις περιπτώσεις, απαιτείται να ληφθούν υπόψιν η διαφοροδιάγνωση, βάσει όχι μόνο του ιστορικού και της φυσικής εξέτασης, αλλά ίσως και διαγνωστικών εξετάσεων (Kotnis et al, 2012).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.6.1 Διαφοροδιάγνωση ΠΕΤΑ & Κλινικά Ευρημάτα

Παθήσεις - Κακώσεις	Κλινικά Ευρήματα
Δυσλειτουργίες αυχενικής & θωρακικής μοίρας ΣΣ	Αιμωδίες, θετική δοκιμασία Spurling
παγίδευση οπίσθιου μεσόστεου & έξω δερματικού νεύρου αντιβραχίου	Κινητική αδυναμία, αδυναμία έκτασης δακτύλων ή αντίχειρα, απώλεια απαγωγής αντιχειρά & κερκιδική απόκλιση αγκώνα, αιμωδίες, καυστικός πόνος θετικό σημείο Tincl
Κατάγματα μη εμφανή	MRI: κατάγματα και μετατραυματικά αιματώματα
Σύνδρομο υπέρχρησης κερκιδοβραχιόνιας άρθρωσης	Αθλήματα & χειρονακτική εργασία πάνω από το επίπεδο της κεφαλής οστεοχόνδρινοι τραυματισμοί ρήξεις ωλένιου πλάγιου σύνδεσμου, οίδημα στο οστό & ενδεχόμενα ευρήματα στο χόνδρο
Ασθένεια Panner's	Παιδιά μεταξύ 7 και 12 ετών επικρατούν άκρο
Σχαλιδωτική ΟΑ	Νεαροί αθλητές 12 έως 15 ετών οίδημα, κλείδωμα και σκληρότητα στην κίνηση της άρθρωσης

Κερκιδοβραχιόνια αρθρίτιδα	κυρίως άνδρες με ιστορικό έντονης χρήσης των άνω άκρων δημιουργία οστεόφυτων, χαλαρές αρθρώσεις, απώλεια του χώρου της άρθρωσης, οστεοποίηση του κερκιδικού πλάγιου συνδέσμου
Ενθεσίτιδα	μη φυσιολογικό οίδημα κοινού εκτείνοντα τένοντα, των μαλακών μορίων, σχηματισμοί γύρω από ενθέσεις & επικόνδυλο
Σύνδρομο του αγκωνιαίου μυ	καταγραφή της ενδομημηιακής πίεσης του μυός ή αξονική τομογραφία
Σύνδρομο πλάγιου έξω πόνου	παγίδευση νεύρου, μυοπεριτονιακά σημεία πυροδότησης πόνου, δυσλειτουργία αυχένα/ θώρακα
Οπισθοπλαγία αστάθεια	στροφική παραγωγή ήχων κατά την κίνηση & αίσθηση αστάθειας, απώλεια ελέγχου, δυσκολία στην κάμψη με υππιασμό του αντιβραχίου, Θετικές δοκιμασίες για παρουσία αστάθειας διαγνωστική απεικόνιση: ρήξεις τενοντων κοινών εκτεινόντων στο σημείο πρόσφυσης, οστικό οίδημα κεφαλής κερκίδας, οπίσθια εξάρθρωση κεφαλής & σχετιζόμενοι οστεοχόνδρινοι τραυματισμοί ιστορικό τραυματισμού
Συνδρομο υμενικής πτυχης	παραγωγής ήχων κατα την κινήση της άρθρωσης
Σημείο πυροδοτησης υπερακάνθιου	Πόνος στην ωμοπλάτη

III. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Η θεραπεία για την ΠΕΤΑ αποτελείται από μεγάλη ποικιλία τεχνικών. Είναι γεγονός ότι οι ερευνητικές αποδείξεις για την αποτελεσματικότητα των διάφορων εφαρμογών είναι χαμηλής ποιότητας (Bateman et al, 2021). Το πρώτο θεραπευτικό βήμα συνήθως περιλαμβάνει ξεκούραση και λήψη φαρμάκων (Bateman et al, 2021). Η φυσικοθεραπεία έρχεται να προστεθεί στους τρόπους αντιμετώπισης, όταν η ΠΕΤΑ παραμένει ή επενέρχεται, αφού η δράση των φαρμάκων προσφέρει βραχυπρόθεσμη ανακούφιση (Landesa-Piñeiro et al, 2022). Περιλαμβάνει θεραπευτικές τεχνικές (όπως κινητοποίηση αρθρώσεων, διατάσεις και εγκάρσια μάλαξη) και έκκεντρη ενδυνάμωση. Αυτές αποτελούν τις πιο ωφέλιμες τεχνικές (Landesa-Piñeiro et al, 2022). Είναι χρήσιμο δε, να συμπληρώνονται και από άλλα φυσικοθεραπευτικά εργαλεία, όπως κρυοθεραπεία, ηλεκτροθεραπευτικά μέσα και χρήση ορθωτικών και θεραπευτικής ταινίας (Landesa-Piñeiro et al, 2022). Στην αντιμετώπιση της ΠΕΤΑ έρχεται τελευταία χρονικά η χειρουργική αντιμετώπιση, καθώς λαμβάνεται υπόψιν 9-

12 μήνες μετά την έναρξη των συμπτωμάτων (Buchbinder et al, 2011; Altintas & Greiner, 2016).

3.1 Χειρουργική αντιμετώπιση

Υπάρχουν πολλές θεραπείες που έχουν χρησιμοποιηθεί για να θεραπεύσουν τον πόνο στο facet του έξω επικόνδουλου, αλλά δεν είναι σαφές αν οι θεραπείες αποδίδουν ή αν ο πόνος απλά υποχωρεί. Εάν ο πόνος και η λειτουργική ανικανότητα δεν υποχωρούν μόνα τους ή μετά την εφαρμογή διάφορων παρεμβάσεων, μπορεί να πραγματοποιηθεί επέμβαση (Buchbinder et al, 2011). Η εναλλακτική αυτή λύση μπορεί να ληφθεί υπόψιν 9-12 μήνες μετά την έναρξη των συμπτωμάτων (Buchbinder et al, 2011; Altintas & Greiner, 2016). Υπολογίζεται ότι 4-11% των ασθενών θα καταλήξει σε χειρουργική παρέμβαση (Judson & Wolf, 2013).

Η επέμβαση μπορεί να περιλαμβάνει μια μικρή τομή στον βραχίονα και χειρουργικό καθαρισμό του τένοντα του βραχεος εκτείνοντα τον καρπό μυ κοντά στο οστό στην άρθρωση του αγκώνα (τενοτομή) ή απελευθέρωση του τένοντα από το οστό με νυστέρι (απελευθέρωση). Η τενοτομή μπορεί να πραγματοποιηθεί επιδερμικά με μικρή τομή ή αρθροσκοπικά μέσα από την αρθρωση. Ο τένοντας του βραχεος εκτείνοντα τον καρπό μυ μπορεί να απελευθερωθεί και με μια τενοτομή επέκτασης σχήματος Z παρακάτω στην μεσότητα του αντιβραχίου. Ένας άλλος τύπος επέμβασης που δεν απευθύνεται άμεσα στον τένοντα είναι η αποσυμπίεση του οπίσθιου μεσόστεου νεύρου (Buchbinder et al, 2011; Judson & Wolf, 2013).

Παρόλα αυτά, οι ερευνητικές αποδείξεις για την αποτελεσματικότητα των διαφόρων τύπων επεμβάσεων είναι περιορισμένες και δεν φαίνεται κάποια τεχνική να υπερισχύει έναντι της άλλης (Buchbinder et al, 2011; Lopez-Alameda et al, 2022). Επίσης, είναι δύσκολο να προταθεί, γενικά, η χειρουργική επέμβαση ως αξιόπιστη λύση για την αντιμετώπιση του πόνου και της δυσλειτουργίας στην πλάγια έξω τενοντοπάθεια (Buchbinder et al, 2011; Johns & Shridar, 2020). Στην πράξη χρησιμοποιείται σε περίπτωση αποτυχίας των συντηρητικών θεραπειών (Lenoir et al, 2019).

3.2 Συντηρητική αντιμετώπιση

3.2.1 Εγχύσεις

Για τους ασθενείς που δεν ανταποκρίνονται στη συντηρητική θεραπεία με τη φυσικοθεραπεία, την περίδεση, τη διά στόματος θεραπεία με αντιφλεγμονώδη

φάρμακα, τα διάφορα ηλεκτροφυσικά μέσα, προτείνονται εγχύσεις πριν από οποιαδήποτε χειρουργική θεραπεία (Judson & Wolf, 2013). Αυτό που χρησιμοποιείται κατά κόρον είναι ο συνδυασμός κορτικοστεροειδών με τοπικό αναισθητικό. Άλλες εναλλακτικές είναι η βουτολινική τοξίνη, αυτόλογο αίμα, πλούσιο σε ορό πλάσμα (Platelet-Rich Plasma- PRP), βλαστοκύτταρα, υαλουρονικό οξύ, πολυδοκανόλη, γλυκοσαμινογλυκάνη και προλοθεραπεία (Bisset et al, 2006; Judson & Wolf, 2013).

Τα γλυκοκορτικοειδή χρησιμοποιούνται, διότι έχει βρεθεί ότι μειώνουν τα επίπεδα της ουσίας P, που είναι υπεύθυνα για τον πόνο νευρογενούς αιτιολογίας (Ljung et al, 2004). Η βουτολινική τοξίνη θεωρείται ότι βοηθά στην θεραπεία της ΠΕΤΑ, καθώς προκαλεί μερική αναστρέψιμη παράλυση των εκτεινόντων τον καρπό μυών που μπορεί να διαρκέσει 2 έως 4 μήνες (Wong et al, 2005; Judson & Wolf, 2013; Lai et al, 2018). Η έγχυση με 2 – 3 ml με αυτόλογο αίμα και λιδοκαΐνη για τη θεραπεία της ΠΕΤΑ, προκαλεί κυτταρικές και ανοσοποιητικές αλλαγές που ενεργοποιούν τη διαδικασία επούλωσης-ίασης (Edwards & Calandruccio, 2003).

Το PRP είναι είναι μια πλούσια πηγή πλάσματος και αυξητικών παραγόντων του πλάσματος που θεωρείται ότι ενισχύουν την επούλωση των ιστών (Sampson et al, 2008; Urits et al, 2020). Η έγχυση βλαστοκυτταρων, είτε του ίδιου του ασθενούς είτε από υγιείς δότες, φαίνεται να προάγει τη θεραπεία των τραυματισμένων τενόντων (Lee et al, 2015). Η πολυδοκανόλη χρησιμοποιείται για πρόκληση σκλήρυνσης και αναισθησίας, λόγω μείωσης της αιματικής ροής (Zeisig et al, 2008). Η γλυκοσαμινογλυκάνη είναι επίσης μια ουσία προς έγχυση στον αγκώνα που καταστέλλει την εκφυλιστική αγγειοϊνομάτωση, τον σχηματισμό θρόμβων και την επακόλουθη συσσώρευση καταβολικών ενζύμων που εμφανίζονται στην ΠΕΤΑ (Judson & Wolf, 2013). Τέλος, υπάρχει κι η επιλογή της προλοθεραπείας για την ΠΕΤΑ, η οποία είναι μια θεραπεία αναγέννησης των ιστών και ενεργοποίησης των ρυθμιστών της φλεγμονής (Judson & Wolf, 2013).

Παρά την ποικιλία των εγχύσεων, τα αποτελέσματα είναι βραχυπρόθεσμα (Judson & Wolf, 2013; Ben-Nafa & Munro, 2018; Lai et al, 2018; Vasudeva et al, 2021), ενδέχεται αν ελλοχεύουν κίνδυνοι ή δυσφορία για τον ασθενή (Akermark et al, 1996; Wong et al, 2005; Gaujoux-Viala et al, 2009; Ozturan et al, 2010; Judson & Wolf, 2013; Arirachakaran et al, 2016; Lenoir et al, 2019; Ma & Wang, 2020) ή απαιτούν ακριβό εξοπλισμό (Peerbooms et al, 2010; Petrella et al, 2010; Judson & Wolf, 2013; Lai et al, 2018).

3.2.2 Φαρμακευτική αγωγή

Τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (ΜΣΑΦ) μαζί με τη φυσικοθεραπεία είναι η πρώτη γραμμή θεραπείας της ΠΕΤΑ, αλλά η μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητά τους δεν έχει αποδειχθεί (Lai et al, 2018; Ma & Wang, 2020). Είναι γεγονός όμως, ότι η διά στόματος λήψη ΜΣΑΦ μπορεί να προκαλέσει γαστρεντερικές παρανέρgeries (Pattanittum et al, 2013; Ma and Wang, 2020). Προτείνεται αγωγή 10-14 ημερών, αν το ιστορικό του ασθενούς δεν απαγορεύει τη χρήση τους. Τα ΜΣΑΦ, δεν χρησιμοποιούνται για την φλεγμονή των κυττάρων του βραχέος εκτείνοντα τον καρπό, αφού αυτή δεν υπάρχει μικροσκοπικά, αλλά για την αναλγητική τους επίδραση και την μείωση της φλεγμονής στα περιβάλλοντα στοιχεία (Tosti et al, 2013). Η ιντομεθακίνη και η ναπροξένη είναι δύο τέτοιες πολύ συχνά χρησιμοποιούμενες ουσίες (Coombes et al, 2015).

Εκτός από τα ΜΣΑΦ, χρησιμοποιούνται και φάρμακα αναλγητικά που δρουν σε κεντρικότερο επίπεδο, όπως αντικαταθλιπτικά και αντιεπιληπτικά. Η χρήση τους δεν είναι εκτεταμένη και αφορά ασθενείς με κεντρική ευαισθητοποίηση. Όμως τα ερευνητικά δεδομένα είναι ιδιαίτερος περιορισμένα (Coombes et al, 2015).

3.2.3 Φυσικοθεραπεία

Η ανάγκη για αντιμετώπιση της ΠΕΤΑ γίνεται επιτακτική, καθώς ο αριθμός των ασθενών ολοένα αυξάνεται. (Cho et al, 2022). Η φυσικοθεραπεία αποτελεί την πιο συχνή παρέμβαση (Cho et al, 2022). Οι φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις για την ΠΕΤΑ έχουν ερευνηθεί διεξοδικά. Ο αριθμός των κλινικών δοκιμών και των συστηματικών ανασκοπήσεων είναι ιδιαίτερα μεγάλος κι έρχεται σε αναλογία με την πολυπλοκότητα της πάθησης (Bisset & Vicenzino, 2015). Δείχνει δε, το εύρος της διαφωνίας της επιστημονικής κοινότητας για τη βέλτιστη θεραπεία (Weber et al, 2015; Larner et al, 2022). Οι συστηματικές ανασκοπήσεις δεν έχουν φτάσει σε ασφαλές συμπέρασμα ως προς την υπεροχή μιας μεθόδου έναντι της άλλης (Vaquero-Picado et al, 2016; Larner et al, 2022), αλλά ούτε και της ίδιας της φυσικοθεραπείας ως ιδανικής παρέμβασης (Weber et al, 2015).

Η ερμηνεία των παραπάνω ευρημάτων καθιστά δύσκολη την επιλογή του ορθού πλάνου θεραπείας (Barr et al, 2009; Larner et al, 2022). Η άσκηση, οι θεραπευτικοί χειρισμοί, τα θεραπευτικά μέσα (περιδεση, νάρθηκες, ορθωτικά, θεραπευτική ταινία), ηλεκτροθεραπευτικά μέσα (εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων- Extracorporeal Shock Wave Therapy; ESWT, LLLT; Low Level Light Laser

Treatment; Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, Διαδερματικός Ηλεκτρικός Νευρικός Ερεθισμός- Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation; TENS, Συμβατικός Υπέρηχος- Ultrasound; US, διαθερμία βραχέων κυμάτων- Short Wave Therapy; SWT, ιοντοφόρηση, Μονοπολική Χωρική/ Αντιστατική Ραδιοσυχνότητα 448kHz; Capacitive/Resistive Monopolar Radiofrequency; CRMRF 448kHz).

3.2.3.1 Θεραπευτική άσκηση

Τα διάφορα ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζουν πως οι ασκήσεις ενδυνάμωσης μειώνουν τον πόνο και τη λειτουργικότητα στην ΠΕΤΑ (Behrens et al, 2012). Υπάρχουν πολλές κλινικές δοκιμές που στόχευσαν στην εύρεση της πιο αποδοτικής μορφής άσκησης (Heales et al, 2021; Karanasios et al, 2021). Οι προοδευτικής ενδυνάμωσης έκκεντρες ασκήσεις των εκτεινόντων του καρπού φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικές από τις αντίστοιχες σύγκεντρες (Stasinopoulos et al, 2005; Peterson et al, 2014; Lee et al, 2018). Επίσης, έχει χρησιμοποιηθεί ενδυνάμωση των μυών της ωμοπλάτης και του ώμου για την μείωση του πόνου (Sethi & Noohu, 2018; Heales et al, 2021) και στατικές διάτασεις (Stasinopoulos et al, 2005). Η συστηματική ανασκόπηση και μετανάλυση των Karanasios et al (2021) αναφέρει ότι η άσκηση φάνηκε να είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερη μόνο στο πώς αξιολογεί ο ασθενής την πορεία της πάθησης του σε σχέση με ένα παθητικό πρωτοκολλο.

Σε συστηματική ανασκόπηση των Landesa-Piñeiro & Leirós-Rodríguez (2022) στην οποία γίνεται λόγος για τις νέες φυσικοθεραπευτικές τάσεις, εμφανίζεται η μέλετη των Stasinopoulos & Stasinopoulos (2017) που εφαρμόζουν πρόγραμμα έκκεντρων σύγκεντρων και ισομετρικών ασκήσεων. Φαίνεται πως η εφαρμογή έκκεντρων ασκήσεων είναι μια από τις καλύτερες λύσεις για την ΠΕΤΑ. Η μετανάλυση των Chen και Baker (2020) επιβεβαιώνει πως το πρόγραμμα άσκησης θα πρέπει να περιλαμβάνει έκκεντρες ασκήσεις, καθώς είναι αποτελεσματικές στη μείωση του πόνου και την αύξηση της λειτουργικότητας.

Η άσκηση χρησιμοποιείται ως αποκατάσταση, καθώς έχει βρεθεί ότι οι τένοντες αντιδρούν στα μηχανικά ερεθίσματα με διάφορες προσαρμογές (Cardoso et al, 2019), χωρίς όμως να είναι γνωστό πώς αντιδρά κάθε οργανισμός (Docking & Cook, 2019). Κατ'επέκταση, η προοδευτικότητα στην φόρτιση παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο (Cardoso et al, 2019). Επιπρόσθετα, η άσκηση σε σύγκριση με άλλες ιατρικές

θεραπείες -φαρμακευτικές και χειρουργικές- προκαλεί τις λιγότερες ανεπιθύμητες ενέργειες (Niemeijer et al, 2019).

Σε συστηματική ανασκόπηση των Gullinane et al (2013) φάνηκε πως το πρόγραμμα άσκησης με έκκεντρες ασκήσεις, είτε μόνο του είτε σαν προσθήκη σε άλλες θεραπείες δεν παρουσιάζει αρνητικές επιδράσεις. Αντίθετα, βελτιώνει τον πόνο, και την λειτουργικότητα των ασθενών με ΠΕΤΑ.

Οι Stasinopoulos & Stasinopoulos (2017) προτείνουν εκτέλεση προγράμματος έκκεντρων- συγκεντρων- ισομετρικών ασκήσεων, σε σύγκριση με πρόγραμμα μόνο έκκεντρων ή έκκεντρων και σύγκεντρων. Οι Peterson et al (2014) νωρίτερα σε ΤΚΔ (Τυχαιοποιημένη Κλινική Δοκιμή) ήλεγξαν την αποτελεσματικότητα έκκεντρων και σύγκεντρων ασκήσεων και κατέληξαν πως είναι οι έκκεντρες προοδευτικές που μείωσαν τον πόνο και αύξησαν τη μυϊκή δύναμη. Το αυτό επιβέβαιωσαν και οι Martinez-Silvestrini et al (2005), όταν συνέκριναν τους δύο τύπους άσκησης (με στατικές διατάσεις) μεταξύ τους.

Σε συστηματική ανασκόπηση των Yoon et al (2021) βρέθηκε ότι οι έκκεντρες ασκήσεις μπορεί να βελτιώσουν τον πόνο και τη μυϊκή δύναμη σε ασθενείς με ΠΕΤΑ. Στις μελέτες συνδυάζονται με επικουρική θεραπεία (διακοπτόμενος συμβατικός υπέρηχος- Anitha & Prachi, 2018; US, TENS, πάγο, εν τω βάθει εγκάρσια μάλαξη και στατικές διατάσεις – Croisier et al, 2007; Παγομάλαξη και στατικές διατάσεις- Martinez-Silvestrini et al, 2005; Ασκήσεις προθέρμανσης- Soderberg et al, 2012) ή συγκρίνονται με άλλο τύπο άσκησης (σύγκεντρες ασκήσεις- Martinez-Silvestrini et al, 2005; Peterson et al, 2014; ιστονικές ασκήσεις; Tyler et al, 2010). Παρότι ο πόνος μειώνεται, η λειτουργικότητα και η δύναμη δεν φαίνεται να επηρεάζονται από τις έκκεντρες ασκήσεις στις ομάδες που χρησιμοποιούν κι άλλο τύπο άσκησης.

Όσον αφορά τις ισομετρικές ασκήσεις, στην συστηματική ανασκόπηση των Clifford και συν (2020), εξετάζεται η επίδρασή τους. Προτείνεται να είναι προοδευτικές και να αποτελούν μέρος της θεραπείας, καθώς μπορεί να είναι ευεργετικές για κάποιους ασθενείς. Πιο συγκεκριμένα, όμως, οι Nuvan et al (2020) σε μη επιβλεπόμενο πρόγραμμα ισομετρικών ασκήσεων σε σύγκριση με την προοπτική της μη θεραπείας, υποστηρίζουν πως οι ισομετρικές ασκήσεις δε μπορούν να αποτελέσουν εναλλακτική θεραπεία, αφού αλλάζουν μόνο τον παραγοντα πόνο. Ενώ, σαν προσθήκη σε πρόγραμμα, οι ισομετρικές ασκήσεις, φαίνεται να γέρνουν την πλάστιγγα υπέρ της

χρήσης τους, αφού εκκεντρες- σύγκεντρες και ισομετρικές είναι η πιο αποδοτική ομάδα στη μελέτη του Stasinopoulos & Stasinopoulos (2017).

Μια εναλλακτική μορφή θεραπείας είναι η άσκηση με περιορισμό της αιματικής κυκλοφορίας (BFR-Blood Flow Restriction). Οι Karanasios et al (2022) συνέκριναν άσκηση αντίστασης χαμηλής φόρτισης και BFR με την ίδια άσκηση και placebo BFR. Κατέληξαν στο ότι αυτός ο συνδυασμός άσκησης, ίσως βελτιώνει την αποκατάσταση της ΠΕΤΑ, αφού όλες οι υπο εξέταση μεταβλητές βελτιώθηκαν σημαντικά (Karanasios et al, 2022). Νωρίτερα, η Canfield (2018) σε μελέτη περίπτωσης (48 ετών άνδρας με ΠΕΤΑ), ανέφερε σημαντική βελτίωση στην δύναμη και την λειτουργικότητα. Ο Stasinopoulos (2020) σε επιστολή του προς τον εκδότη αναφέρει ότι ίσως ο παραπάνω συνδυασμός (άσκηση χαμηλής έντασης και BFR) θα πρέπει να αποτελέσει μέρος της θεραπείας (με ηλεκτροθεραπευτικά μέσα, ζεστασιμότητας, χειρισμούς, χρήση ορθωτικών και βελονισμό), αλλά απαιτείται να υπάρξουν ΤΚΔ που να επιβεβαιώνουν την υπόθεση αυτή. Για τη συγκεκριμένη μέθοδο δεν βρέθηκαν συστηματικές ανασκοπήσεις.

Είναι δύσκολο να δημιουργηθεί ένα πρωτόκολλο, καθώς κάθε μελέτη εφαρμόζει την άσκηση με διαφορετικό μέσο και διαφορετικές παραμέτρους (Chen et al, 2021; Karanasios et al, 2021; Yoon et al, 2021; Cho et al, 2022). Ένα άλλο θέμα που προκύπτει είναι το δείγμα που δέχεται τη θεραπεία με ασκήσεις. Η ποικιλία των χαρακτηριστικών του δείγματος (ιστορικό, ηλικία, ψυχολογικοί παράγοντες, ύπνος, φαρμακευτική αγωγή, συννοσηρότητα, επίπεδο δραστηριότητας) επιτάσσει διαφορετικές παρεμβάσεις για κάθε υποομάδα (Auliffe et al, 2020).

Σε συστηματική ανασκόπηση των Ortega-Castilo et al (2022) ερευνήθηκαν τα κριτήρια και η αποτελεσματικότητα των προοδευτικών προγραμμάτων άσκησης στην διαχείριση της ΠΕΤΑ, καθώς δεν υπάρχει καθορισμένο σημείο πρόοδου. Προτείνουν να βρεθεί ένα πρωτόκολλο που να ευνοεί την εύρεση σημείων πρόοδου.

Οι Heales et al (2021) σε συστηματική τους ανασκόπηση προτείνουν αμφίπλευρη ενδυνάμωση των μυών του άνω άκρου, πρόσθιου οδοντωτού, του κάτω τραπεζοειδή, των εκτεινόντων μυών του καρπού και των δακτύλων και των καμπτήρων των δακτύλων, καθώς παρουσιάζεται μυϊκή αδυναμία και στα δύο άκρα. Αντίθετα, οι Stasinopoulos et al (2020) ένα χρόνο νωρίτερα δεν βρήκαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων που έκαναν αμφίπλευρη ή μονοπλευρη ενδυνάμωση άνω άκρου.

Σε μετανάλυση των Ikonen et al (2022) προτείνεται οι ασθενείς να μην απογοητεύονται και να προχωρούν έτσι σε επεμβατικές μεθόδους, καθώς οι placebo θεραπείες και η μη θεραπεία δείχνουν ότι στο 90% των ασθενών τα συμπτώματα υποχωρούν εντός του έτους (Ma & Wang, 2020). Οι 12 μήνες είναι καθοριστικοί για την επιλογή χειρουργικής επέμβασης ή μη (Sayeh & Strauch, 2015). Για το λόγο αυτό οι Challoumas et al (2019) συστήνουν να τηρείται το πρόγραμμα άσκησης με επιβάρυνση για τουλάχιστον 12 μήνες. Σε παρόμοια βάση στηρίχτηκαν και οι Karanasios et al (2021), που βρήκαν ότι, αν και υπάρχει διαφορά μεταξύ άσκησης και παθητικών θεραπειών (επεμβατικών ή μη), αυτή είναι πολύ μικρή.

3.2.3.2 Θεραπευτικοί χειρισμοί

Οι θεραπευτικοί χειρισμοί αποτελούνται από διάφορες κινητοποιήσεις των μαλακών μορίων και των αρθρώσεων και χειρισμούς για να βελτιωθεί ο πόνος, το εύρος κίνησης, και η κινητικότητα Ταυτόχρονα, διορθώνουν βιομηχανικές ανωμαλίες και ρυθμίζουν την αιματική κυκλοφορία και τον πόνο στην περιφέρεια με συνέπεια τη φλοιϊκή αναδιοργάνωση (Joseph et al, 2012; Urits et al, 2020; Kalaskar et al, 2022).

Οι Landesa-Piñeiro & Leirós-Rodríguez (2022) στη συστηματική τους ανασκόπηση αναφέρουν πως η θεραπεία κινητοποίησης είναι από τις πιο ευεργετικές και οικονομικές για την ΠΕΤΑ μαζί με την εκκεντρη άσκηση.

Οι θεραπευτικοί χειρισμοί κινητοποίησης δύνανται να αφορούν είτε την περιοχή του αγκώνα και καρπού, είτε την περιοχή του αυχένα και του θώρακα (Coombes et al, 2015). Οι Hoogvliet et al (2013), στη συστηματική τους ανασκόπηση, αναφέρονται σε διάφορα είδη τεχνικών (κινητοποίηση αυχενικής/ θωρακικής μοίρας της ΣΣ/ καρπού/αγκώνα, τεχνική Mulligan, Cyriax). Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο συνδυασμός ενδυνάμωσης, διατάσεων και τεχνικών κινητοποίησης έχει γρηγορότερη και αποτελεσματικότερη αποκατάσταση, καθώς έχουν αναλγητική επίδραση, αν και βραχυπρόθεσμη (Hoogvliet et al, 2013).

Η κινητοποίηση με κίνηση, όπως την περιγράφει ο Vicenzino et al (2001), περιλαμβάνει την ολίσθηση της επιφάνειας του αντιβραχίου πλάγια με ακινητοποίηση του βραχιονίου από τον θεραπευτή με ταυτοχρονη κίνηση της άκρας χείρας από τον ασθενή. Ο χειρισμός Mill's περιλαμβάνει την πρόκληση κίνησης μεγάλης ταχύτητας μικρού ευρους στο τέλος της τροχιάς της άρθρωσης σε έκταση. Εφαρμόζεται δε στα πλαίσια της μεθόδου Cyriax (Viswas et al, 2012).

Σύμφωνα με την μετανάλυση των Lucado και συν (2019) υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι οι θεραπευτικοί χειρισμοί (χειρισμός Mill's, δηλαδή κινητοποίηση με κίνηση και κινητοποίηση του καρπού) είναι αποτελεσματικοί στον πόνο και τη λειτουργική δύναμη.

Οι θεραπευτικοί χειρισμοί παρουσιάζουν ποικιλία στις παραμέτρους εφαρμογής και τα παραγόμενα αποτελέσματα είναι ανομοιογενή, γεγονός που δυσχεραίνει τη διεξαγωγή συμπερασμάτων (Lucado et al, 2019).

Η εν τω βάθει εγκάρσια μάλαξη χρησιμοποιείται για την χαλάρωση των μυών με σκοπό την αύξηση της κινητικότητας της άρθρωσης και της αιματικής ροής (Urits et al, 2020). Υπάρχουν κλινικές δοκιμές για την ΠΕΤΑ που δηλώνουν την ανωτερότητά της ως προς τον πόνο (Yi et al, 2018). Όταν χρησιμοποιείται σε συνδυασμό, φαίνεται να είναι αποτελεσματική βραχυπρόσθεμα (Olaussen et al, 2015).

Αυτός ο τύπος μάλαξης έγινε γνωστός από τον James Cyriax. Είναι μια από τις πρώτες θεραπείες με χειρισμούς για την τενοντοπάθεια (Chaves et al, 2017). Η μέθοδος Cyriax περιλαμβάνει εν τω βάθει εγκάρσια μάλαξη και κινητοποίηση Mill's αμέσως μετά την εγκάρσια μάλαξη (Stasinopoulos & Johnson, 2004; Lowe et al, 2014). Δεν υπάρχουν όμως αρκετές αποδείξεις για την μείωση του πόνου, της δύναμης χειροσφιξης και της λειτουργικής καταστασης, καθώς το δείγμα των ερευνών είναι μικρό και οι μέθοδοι χρήσης ποικίλλουν (Lowe et al, 2014).

Δεν έχει διαπιστωθεί η απόλυτη αποτελεσματικότητα της μεθόδου, αφού έχει ελεγχθεί κατά κύριο λόγο σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους κι όχι ως μονοθεραπεία (Stasinopoulos & Johnson, 2004; Joseph et al, 2012) και βασίζεται κυρίως στην κλινική πρακτική (Pitsillides & Stasinopoulos, 2019). Οι Joseph et al (2012), συγκεκριμένα, υποστηρίζουν ότι ακριβώς επειδή δίνεται πάντα συνδυαστικά, δεν έχει ελεγχθεί η αποκλειστική επίδρασή της. Στην πραγματικότητα όμως δε θα μπορούσε να ελεγχθεί κατ' αυτόν τον τρόπο, αφού ο ίδιος ο Cyriax υποστηρίζει ότι εφαρμόζεται για να προετοιμάσει την περιοχή για φόρτιση (Pitsillides & Stasinopoulos, 2019). Πάντως, συνδυασμένη με τεχνικές κινητοποίησης (χειρισμός Mill's) φαίνεται να έχει θετικά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση της ΠΕΤΑ (Joseph et al, 2012).

Η κινητοποίηση νευρικού ιστού είναι μια ακόμη μέθοδος που χρησιμοποιείται για την ανακούφιση των συμπτωμάτων, τη μείωση του πόνου και της δυσλειτουργίας, αλλά δε συνίσταται ισχυρά, καθώς υπάρχει μεγάλη ποικιλία στις τεχνικές και στα αποτελέσματα των ερευνών (Basson et al, 2017). Αυτό που προτείνουν οι Hoogvliet

et al (2013) είναι να χρησιμοποιούνται οι τεχνικές στα πλαίσια ενός προγράμματος ενδυνάμωσης, καθώς οι τεχνικές κινητοποίησης επιτρέπουν εντονότερες διατάσεις και ασκήσεις ενδυνάμωσης και επομένως γρηγορότερη διαδικασία αποκατάστασης.

3.2.3.3 Θεραπευτικά μέσα

Μια άλλη εναλλακτική αποκατάστασης είναι τα θεραπευτικά μέσα (περίδεση, νάρθηκες, ορθωτικά, θεραπευτική ταινία). Η περίδεση χρησιμοποιείται σαν πρώτο μέσο θεραπείας, αλλά φαίνεται να έχει μικρή αποτελεσματικότητα. Λειτουργεί κυρίως σαν ψευδοθεραπεία (Nishizuka et al, 2017) κι η επίδρασή τους στα αποτελέσματα είναι ασαφής (Shahabi et al, 2020). Φαίνεται να ανακουφίζουν από τον πόνο βραχυρόθεσμα και ίσως σε νεαρότερες ηλικίες (Shahabi et al, 2020). Αντίθετα, οι δυναμικοί νάρθηκες του καρπού και τα ορθωτικά φαίνεται να επιταχύνουν την ανάρρωση και να βελτιώνουν τα επίπεδα πόνου και τη λειτουργική δύναμη (Velliappilly et al, 2017; Kachanathu et al, 2019; Urits et al, 2020). Στην πραγματικότητα, όμως, σύμφωνα με τους Heales et al (2020) είναι πολύ χαμηλής ποιότητας οι έρευνες που δείχνουν ότι τα ορθωτικά μπορούν να μειώσουν τον πόνο κατά τη διάρκεια της σύσπασης και να βελτιώσουν τη δύναμη λαβής (όχι τη μέγιστη δύναμη χειρόςφιξης). Νωρίτερα, οι Vellilappilly et al (2017) πρότειναν τη διεξαγωγή περισσότερων υψηλής ποιότητας κλινικών δοκιμών για να υπάρξει τεκμηρίωση στην πρακτική.

Σε συστηματική ανασκόπηση των George et al (2019) ερευνάται η αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής ταινίας στον πόνο και την λειτουργικότητα ασθενών με ΠΕΤΑ. Οι βελτιώσεις ίσως εξηγούνται από τη νευροφυσιολογία, όπου ερεθισμός του δέρματος και του υποδόριου ιστού μπορεί να αλλάξει την αντίληψη της ασθένειας και να μειώσει τον πόνο, καθώς και να βελτιώσει την μυϊκή δραστηριότητα (George et al, 2019). Επίσης, η ελαστική θεραπευτική ταινία προκαλεί μόνιμη διάταση στον μυ (Zhong et al, 2020). Η ταινία μπορεί να εφαρμοστεί με διάφορες τεχνικές και δεν υπάρχει σαφής οδηγία σχετικά με τον βέλτιστο τύπο ταινίας ή τεχνικής εφαρμογής (Bisset & Vicenzino, 2015). Η ταινία αποφόρτισης σε σχήμα διαμαντιού φαίνεται να ανακουφίζει αμέσως από τον πόνο και να βελτιώνει τη δύναμη, ενώ τα ευρήματα για το kinesiotape και άμεσα και βραχυπρόθεσμα είναι αντικρουόμενα (George et al, 2019). Παλαιότερα, οι Behbahani et al (2014), σε συστηματική τους ανασκόπηση ανέδειξαν τα θετικά αποτελέσματα του kinesiotape στον πόνο, αλλά η μελέτη τους είχε αδυναμίες. Συγκεκριμένα, οι

συμπεριλαμβανόμενες μελέτες είχαν μεγάλες διαφορές στις προς εξέταση μεταβλητές, στις μεθόδους εφαρμογής, στις αξιολογήσεις. Επίσης, αξιολογούσαν μόνο βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα (Behbahani et al, 2014).

Σε μετανάλυση του 2020 επισημαίνεται ότι τα αποτελέσματα της εφαρμογής του kinesiotape είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά στη μείωση του πόνου, τη βελτίωση της λειτουργικότητας και της δύναμης χειρόσφιξης (Zhong et al, 2020).

Οι Navarro-Santana et al (2020) μελέτησαν την επίδραση του βελονισμού/ηλεκτροβελονισμού, είτε μόνο του ή συνδυασμένο με άλλες παρεμβάσεις, σε σχέση με τον πόνο και τη δύναμη στην ΠΕΤΑ. Υποστήριξαν ότι τα ευρήματα είναι χαμηλής τεκμηρίωσης και τα αποτελέσματα βραχυπρόθεσμα. Οι Zhou et al (2020) στη δική τους συστηματική μελέτη υποστήριξαν ότι η θεραπεία με βελονισμό μπορεί να είναι αποτελεσματικότερη από τη φαρμακευτική θεραπεία στη μείωση του πόνου, αλλά οι μελέτες ήταν χαμηλής ποιότητας (με μικρό δείγμα, μη τυχαία δειγματοληψία, μη τύφλωση, ανόμοιες μεθόδους εφαρμογής).

Οι Navarro-Santana et al (2020) σε συστηματική τους ανασκόπηση και μετανάλυση μελέτησαν την αποτελεσματικότητα της ξηρής βελόνας στην ΠΕΤΑ. Αυτή στηρίζεται στην πιθανή εμπλοκή των μυοπεριτονιακών σημείων πυροδότησης στα νευρομυϊκά ελλείματα που σχετίζονται με την ΠΕΤΑ (Navarro-Santana et al., 2020). Η ξηρή βελόνα εφαρμόστηκε είτε ως μονοθεραπεία είτε συνδυαστικά, με θεραπείες, όπως ασκήσεις, ηλεκτροθεραπευτικά μέσα, τεχνικές κινητοποίησης. Η μελέτη κατέδειξε πως η βραχυπρόθεσμη θετική επίδραση της ξηρής βελόνας στον πόνο, την αναπηρία, την ευαισθησία στην πίεση προερχόταν από χαμηλού έως μετρίου επιπέδου στοιχεία (Navarro-Santana et al, 2020). Αξίζει να αναφερθεί πως ο αριθμός των ερευνών που συμπεριελήφθησαν ήταν μικρός (n=4). Τα αποτελέσματα ήταν ανομοιογενή και καταγράφηκε μόνο η βραχυπρόθεσμη επίδραση (Navarro-Santana et al, 2020).

3.2.3.4 Ηλεκτροθεραπευτικά/ηλεκτροφυσικά μέσα

Μια ακόμη εναλλακτική στη θεραπεία της ΠΕΤΑ είναι τα ηλεκτροφυσικά μέσα. Στη μετανάλυση των Youn et al (2021) επισημαίνεται ότι τα ηλεκτροφυσικά μέσα παρουσιάζουν στατιστικά και κλινικά βελτιωμένες βαθμολογίες στις κλίμακες πόνου και λειτουργικότητας σε σύγκριση με τις placebo και γι' αυτό θα πρέπει να είναι μια από τις πρώτες λύσεις για την αποκατάσταση της πάθησης.

Ως προς την εφαρμογή των επιθεμάτων, η χρήση των θερμών/ ψυχρών επιθεμάτων έχει χρησιμοποιηθεί συμπληρωματικά στη χρόνια ΠΕΤΑ, ωστόσο η αποτελεσματικότητά τους είναι ασαφής (Oken et al, 2008). Άτομα με οξείες μυοσκελετικές διαταραχές μπορεί να επωφεληθούν από τη χρήση τοπικών θερμών και ψυχρών επιθεμάτων ως συμπληρωματική θεραπεία (Clijisen et al, 2021, Brosseau et al, 2003). Ωστόσο, οι μακροπρόθεσμες επιδράσεις και επιπτώσεις σε χρόνιες παθήσεις είναι αμφισβητήσιμες και χρειάζονται περαιτέρω διερεύνηση (Clijisen et al, 2021). Συγκεκριμένα για την ΠΕΤΑ,, η προσθήκη πάγου στο θεραπευτικό πλάνο της αντιμετώπισής της φαίνεται να μην επιδρά. Ο πόνος δεν διαφοροποιήθηκε στις δύο ομάδες της ΤΚΔ που έκαναν έκκεντρη άσκηση και στατικές διατάσεις (Manias & Stasinopoulos, 2006). Αργότερα, ο Cherry et al (2012) σε ΤΚΔ με 4 ομάδες που έκαναν άσκηση και/ή κρυοθεραπεία υποστήριξαν ότι η επίδραση του πάγου δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων.

Το ESWT είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται στην αντιμετώπιση της ΠΕΤΑ (Urits et al, 2020). Ο μηχανισμός δεν είναι ακριβώς γνωστός, αλλά θεωρείται ότι προκαλεί νεοαγγείωση και αναγέννηση των ιστών, μείωση του πόνου και προώθηση της ανάρρωσης (Wang, 2012; Sims et al, 2014). Σε σύγκριση με τον συμβατικό US φαίνεται να παρουσιάζουν περίπου τα ίδια αποτελέσματα χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές στο τέλος της θεραπείας (Yalvaç et al, 2018). Επιπρόσθετα, σε άλλη μετανάλυση φαίνεται να υπερτερεί των κορτικοστεροειδών εγχύσεων σε επανεξέταση μέχρι 12 εβδομάδες (Xiong et al, 2019).

Στη συστηματική ανασκόπηση των Karanasios et al (2021) υποστηρίζεται πως το ESWT σε σύγκριση με ψευδο-θεραπεία ή κορτικοστεροειδείς εγχύσεις δεν παρουσιάζει κλινικά οφέλη σε έρευνες με χαμηλό προς μέτριο επίπεδο επιστημονικής τεκμηρίωσης. Το αυτό επιβεβαιώνει κι ο Sims et al (2014). Οι Stasinopoulos & Johnson (2005) στην ανασκόπηση τους αναφέρουν ότι τα αποτελέσματα της έρευνάς τους είναι αντιφατικά, γι' αυτό προτείνεται να γίνουν κι άλλες καλύτερα σχεδιασμένες ΤΚΔ. Ενώ από τους Dingemans et al (2014) επισημαίνεται ότι υπάρχουν αντικρουόμενες ενδείξεις για την άμεση αποτελεσματικότητα του ESWT σε σύγκριση με θεραπεία placebo και ενδείξεις για την απουσία διαφορών μεσο- και μακροπρόθεσμα.

Τα παραπάνω αντιφατικά αποτελέσματα δικαιολογούνται από την ποιότητα των συμπεριλαμβανόμενων ΤΚΔ. Στην πλειονότητά τους οι ερευνητές αναφέρουν πως

απαιτούνται υψηλότερης ποιότητας ΤΚΔ που να ερευνούν και μακροπρόθεσμα την επίδραση του ESWT (Stasinopoulos & Johnson, 2005); Digemanse et al, 2014; Sims et al, 2014; Karanasios et al, 2021). Αυτός είναι κι ο λόγος που υπάρχουν αντιφατικά αποτελέσματα μεταξύ των συστηματικών ανασκοπήσεων και μεταanalύσεων (Stasinopoulos, 2022). Προτείνεται να χρησιμοποιείται συμπληρωματικά στα πλαίσια ενός προγράμματος άσκησης κι όχι σε αντικατάστασή του (Stasinopoulos, 2022).

Οι Digemanse et al (2014) αναφέρουν ότι η χρήση οργάνων με ηλεκτροθεραπευτικές ιδιότητες που ποικίλλουν, από US, ESWT, TENS, μέχρι LLLT. Ο συμβατικός US χρησιμοποιείται ευρέως και προκαλεί πρωτεϊνοσύνθεση σε χαμηλή ένταση (Digemanse et al, 2014). Η ESWT με τους παλμούς, προκαλεί αναγέννηση των ιστών. Το TENS μειώνει τον πόνο, καθώς ενεργοποιεί το νευρικό σύστημα. Το LASER χρησιμοποιεί χαμηλής έντασης παλμούς για να προκαλέσει κυτταρική λειτουργία (Digemanse et al, 2014).

Συμφωνα με την συστηματική ανασκόπηση των Digemanse et al (2014), ο συμβατικός US φαίνεται να έχει εξαιρετικά αποτελέσματα συγκρινόμενος με ομάδα placebo ή ομάδα που δε λάμβανε καμία θεραπεία. Στην ανασκόπηση αυτή μόνο η μελέτη των D'vaz και συν (2006) επεσήμανε ότι οι διαφορές μεταξύ ομάδας placebo και παρέμβασης ήταν μη στατιστικά σημαντικές.

Νωρίτερα, οι Stasinopoulos et al (2013), μελέτησαν τυχαίοποιημένες κλινικές δοκιμές στις οποίες εφαρμόστηκε συμβατικός υπέρηχος στην ΠΕΤΑ, για τον καθορισμό των κατάλληλων παραμέτρων για τη διαχείριση της ΠΕΤΑ. Η πληθώρα μελετών στην ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, δεν ικανοποίησε την έρευνα, καθώς καμία δε πληρούσε τα κριτήρια ένταξης. Επομένως, δόθηκαν συστάσεις με βάση μελέτες σε ζώα και μελέτες με παρόμοιες με την ΠΕΤΑ στην κλινική συμπεριφορά και ιστοπαθολογική εμφάνιση παθήσεις, όπως η τενοντοπάθεια επιγονατίδας και Αχιλλείου (Stasinopoulos et al, 2013).

Συνδυαζόμενος με την εν τω βάθει εγκάρσια μάλαξη ο συμβατικός US δε φαίνεται να αποδίδει περισσότερο (Smidt et al, 2003). Σχετικά με τις ασκήσεις, υπάρχουν περιορισμένα ερευνητικά δεδομένα για την υπεροχή τους έναντι του US μακροπρόθεσμα (Digemanse et al, 2014). Ο US έχει συγκριθεί και με άλλα είδη θεραπειών, όπως ασκήσεις, περίδεση και LLLT, αλλά φαίνεται να μην έχει διαφορά μικροπρόθεσμα (Oken et al, 2008). Στατιστικά σημαντική διαφορά παρουσιάζει σε

σύγκριση με την χειροπρακτική θεραπεία, αλλά τα ερευνητικά δεδομένα είναι περιορισμένα. Τέλος, η θεραπεία με βελονισμό δεν παρουσιάζει διαφορά συγκρινόμενη με τον US (Oken et al, 2008).

Οι Stasinopoulos et al (2013) εξέτασαν την επίδραση της ιοντοφόρησης στη ΠΕΤΑ. Αποφάνθηκαν ότι παρότι χρησιμοποιείται, δεν θα πρέπει να αποκλειστεί, καθώς είναι μια θεραπεία δόσης-απόκρισης, και η βέλτιστη δόση δεν έχει σαφώς περιγραφεί. Προτείνουν καλύτερα σχεδιασμένες ΤΚΔ για να μελετηθεί η αποτελεσματικότητα της μεθόδου, αφού οι μελέτες που συμπεριέλαβαν στη συστηματική τους ανασκόπηση ήταν μεν ικανοποιητικής ποιότητας, αλλά είχαν αντικρουόμενα αποτελέσματα (Stasinopoulos et al, 2013). Τέσσερα χρόνια μετά οι McKivigan et al (2017), υποστήριξαν ακριβώς το ίδιο.

Στη συστηματική ανασκόπηση των Digemans et al (2014), εξετάζεται και η επίδραση του TENS από τη μελέτη των Weng et al (2005). Συγκρίνεται με placebo θεραπεία, αλλά φαίνεται στις 2 εβδομάδες να παρουσιάζει περιορισμένες ενδείξεις αποτελεσματικότητας. Το αυτό, επιχείρησαν και οι Chesteron et al (2013), καταλήγοντας στο ότι το TENS δεν έχει πρόσθετα οφέλη. Τα παραπάνω ίσως οφείλονται στην ιστολογική απάντηση των τενόντων μετά την εφαρμογή TENS (Burssens et al, 2003). Η εφαρμογή TENS σε αρουραίους που τους είχε προκληθεί μερική ρήξη του αχίλλειου τένοντα αναχαίτισε την παραγωγή ινών κολλαγόνου τύπου I και II και επηρέασε την ευθυγράμμιση των ινών (Folha et al, 2015).

Η LLLT (Low Level Light Laser Treatment) λέγεται ότι έχει βιοδιεγερτική δράση και μειώνει των καταστροφή των κυττάρων (Sims et al, 2014). Η θεραπεία LLLT σε σύγκριση με την placebo παρουσιάζει αντικρουόμενες ενδείξεις αποτελεσματικότητας μικροπρόθεσμα και καμία διαφορά μεσο- και μακροπρόθεσμα. Όταν συγκρίνεται με placebo και έκκεντρη εξάσκηση, το LLLT εμφανίζει σχετική αποτελεσματικότητα βραχυπρόθεσμα (Stergioulas, 2007; Digemans et al, 2014). Στη συστηματική ανασκόπηση των Lenoir et al (2019) αναφέρεται ότι το LLLT φαίνεται να είναι η επιλογή θεραπείας που βελτιώνει τη λειτουργικότητα.

Σε ανασκόπηση τύπου ομπρέλα των Mamais et al (2018), αφού μελετήθηκαν 7 συστηματικές ανασκοπήσεις επισημάνθηκαν πτωχά αποτελέσματα για την αποτελεσματικότητα του LLLT στην διαχείριση της ΠΕΤΑ (Mamais et al, 2018). Προτείνεται, λοιπόν, να μην αποκλείεται η LLLT από τη θεραπεία για την αντιμετώπιση της ΠΕΤΑ, αλλά να χρησιμοποιείται μέχρι να βρεθεί η κατάλληλη δόση

θεραπείας (είναι θεραπεία δόσης-απόκρισης) και να συμπληρώνει το θεραπευτικό πλαίσιο.

Μια άλλη μορφή λέιζερ είναι η υψηλής συχνότητας λέιζερ (High-Intensity Laser Therapy- HILT). Οι Pellegrino et al (2022) βρήκαν πως ο συνδυασμός HILT και έγχυσης υαλουρονικού οξέος σε σύγκριση με την έκκεντρη άσκηση και τις στατικές διατάσεις είναι αποτελεσματικότερος.

Στη βιβλιογραφία αναφέρεται και η χρήση πολωτικού πολυχρωματικού μη-συνεχούς φωτός στη θεραπεία της ΠΕΤΑ (Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2006; Stasinopoulos et al, 2009). Σε σύγκριση με τη θεραπεία Cyrix και το πρόγραμμα άσκησης, το πρόγραμμα φάνηκε να υπερέχει, παρότι ο πόνος μειώθηκε σημαντικά και στις άλλες παρεμβάσεις (Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2006). Το bioptron light σε σύγκριση με LLLT και έκκεντρη άσκηση με στατικές διατάσεις (και στις δύο ομάδες) φαίνεται να είναι αποτελεσματική στη μείωση του πόνου και την αύξηση της λειτουργικότητας (Stasinopoulos et al, 2009).

Η χρήση της SWT στη θεραπεία της ΠΕΤΑ δεν είναι άρτια τεκμηριωμένη (Ediz & Alpayci, 2012). Η SWT ιστορικά χρησιμοποιήθηκε με διάφορες συχνότητες (40,68 MHz, 27,12 MHz και 13,56 MHz). Με σκόπο τον έλεγχο της χρήσης των υψηλών συχνοτήτων, οι διεθνείς κανονισμοί επέβαλαν την χρήση αυτών των τριών συχνοτήτων εκ των οποίων επικράτησε η 27,12 MHz στην κλινική πρακτική σήμερα. Περίπου το 11% των εξωτερικών κλινικών στο Ηνωμένο Βασίλειο χρησιμοποιεί αυτή τη διαθερμία (Kumaran, 2017).

Πολλοί μπερδεύουν την 448kHz CRMRF με την διαθερμία βραχέων κυμάτων (Short Wave Therapy; SWT) και θεωρούν πως είναι ίδια. Πράγματι, χρησιμοποιούν και οι δύο την τεχνολογία των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (Kumaran, 2017). Παρ'όλα αυτά, η 448kHz CRMRF διαφοροποιείται σε δύο παράγοντες. Αλλάζει η συχνότητα με την οποία λειτουργεί, (27,12MHz) και ο τρόπος μετάδοσης, καθώς η 448kHz CRMRF χρειάζεται διάμεσο υλικό, ενώ η SWT μεταδίδεται μέσω αέρα. Αυτό σηματοδοτεί απώλειες (Kumaran, 2017; Stasinopoulos, 2019; Stasinopoulos et al, 2020; Piponas & Stasinopoulos, 2021).

Σε ΤΚΔ των Babaei-Ghazani et al (2020), οι ερευνητές κατέληξαν στο ότι η συνεχής SWT (15' με 40-60W) σε συνδυασμό με πρόγραμμα ασκήσεων, μειώνει τον πόνο και προωθεί τη λειτουργικότητα σε ασθενείς με χρόνια ΠΕΤΑ σε σύγκριση με placebo διαθερμία και άσκηση.

3.2.3.4.1 CRMRF 448kHz

Η συμπλήρωση του πρωτοκόλλου άσκησης με μία ακόμη παρέμβαση, φαίνεται να μειώνει την περίοδο θεραπείας (Stasinopoulos and Johnson, 2004). Η 448kHz CRMRF, μια σχετικά νέα θεραπευτική προσέγγιση χρησιμοποιείται ευρέως παγκοσμίως από τους κλινικούς στη διαχείριση της ΠΕΤΑ (Stasinopoulos et al, 2020) Παρότι ηλεκτροφυσικά μέσα που χρησιμοποιούν CRMRF 448kHz είναι διαθέσιμα στην αγορά, η ερευνητική τους τεκμηρίωση στη θεραπευτική χρήση είναι κατά κύριο λόγο θεωρητική (Kumaran, 2017).

3.2.3.4.2 Φυσιολογία CRMRF 448kHz

Η 448kHz CRMRF είναι μια μορφή ηλεκτροθεραπείας που αυξάνει τη θερμοκρασία του σώματος, βελτιώνει την οξυγόνωση των ιστών και την μεταφορά θρεπτικών συστατικών, προκαλώντας αγγειοδιαστολή (Fousekis et al, 2020). Ταυτόχρονα, μειώνει τον μυϊκό σπασμό και αυξάνει τον μεταβολισμό των κυττάρων (Fousekis et al, 2020). Η 448kHz CRMRF με αυτόν τον τρόπο επιταχύνει την αποκατάσταση. Επιτρέπει, με άλλα λόγια την κυκλοφορία ιόντων μεταξύ της εσωκυττάριας και της εξωκυττάριας ουσίας και αποκαθιστά την διαπερατότητα της κυτταρικής μεμβράνης, επιτρέποντας έτσι την αναγέννηση των ιστών (Fousekis et al, 2020).

Η θεραπεία με 448kHz CRMRFM εφαρμόζεται κατά κύριο λόγο μέσω μεταλλικών ηλεκτροδίων: χωρητικό (Capacitive; CAP) και αντιστατικό (Resistive; RES) (Fousekis et al, 2020). Το CAP καλύπτεται από μια πολυαμιδική επιφάνεια και δρα σαν διηλεκτρικό μέσο, μονώνοντας το μεταλλικό σώμα από την επιφάνεια του δέρματος και δημιουργώντας έναν πυκνωτή με τον υπό θεραπεία ιστό. Το RES δεν έχει κάλυμμα και μέσω αυτού περνά η RF κατευθείαν στο σώμα. (Fousekis et al, 2020).

Το CAP ηλεκτρόδιο δίνει μερικές δόσεις ενέργειας μέχρι να φτάσει το 100%, ενώ το RES δίνει περισσότερες σε αριθμό αυξανόμενες σε ένταση μέχρι το τέλος (Kumaran, 2017; Pironas & Stasinopoulos, 2021). Τα 65mm είναι το ιδανικό μέγεθος τους και απαιτείται χρήση 20ml κρέμας ως διάμεσου υλικού. Κατά συνέπεια η απώλεια της ραδιοσυχνότητας περιορίζεται σημαντικά (Kumaran , 2017; Pironas & Stasinopoulos, 2021).

Από τους κατασκευαστές της συσκευής προτάθηκε, χωρίς προφανή αποδεδειγμένο λόγο, η χρήση του CAP ηλεκτροδίου 5' σε κάθε μυ, αμέσως μετά του RES για 10' σε όλη την περιοχή κι έπειτα πάλι του CAP για 5' σε κάθε μυ. Παρόλα αυτά, η πρόταση αυτή δεν είναι ερευνητικά τεκμηριωμένη (Kumaran, 2017; Stasinopoulos et al, 2020).

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, χρησιμοποιούν το μοντέλο CAP- RES μόνο. Εξ' ου και ο Kumaran (2017), λόγω της πρακτικής αυτής, εγκαταλείπει το τελευταίο σκέλος του προτεινόμενου πρωτοκόλλου και εφαρμόζει τη σειρά CAP-RES. Στηρίζει την άποψη αυτή λέγοντας πως θεωρεί ότι τα αποτελέσματα για τις δύο σειρές είναι ανάλογα της χρήσης των ηλεκτροδίων (Kumaran, 2017).

Το RES ηλεκτρόδιο φαίνεται να επιτρέπει υψηλότερη διείσδυση ενέργειας, καθώς η πτώση της θερμοκρασίας δεν είναι άμεση. Το CAP από την άλλη φτάνει γρηγορότερα σε υψηλότερη θερμοκρασία, αλλά δεν τη διατηρεί τόσο ($\pm 1,6^{\circ}\text{C}$ για το CAP, $\pm 1,2^{\circ}\text{C}$ για το RES; Kumaran, 2017).

Στην κλινική δοκιμή του Kumaran (2017) που συγκρίνει την επίδραση των δύο ηλεκτροδίων CAP και RES φαίνεται ότι αυτά προκαλούν σημαντικά διαφορετικές απαντήσεις στο δέρμα. Κρίνοντας από τις δερματικές αλλαγές που προκαλούνται από τα ηλεκτρόδια θεωρεί ότι το CAP προκαλεί επιφανειακές αλλαγές και το RES εν τω βάθει (καθώς δεν μετρήθηκε η θερμοκρασία βαθύτερα), (Kumaran, 2017). Η μελέτη επιβεβαίωσε πως η θερμοκρασία δέρματος μπορεί και να αυξηθεί και να διατηρηθεί και για τα δύο ηλεκτρόδια, όμως το RES ηλεκτρόδιο είχε σημαντικότερη και μεγαλύτερη σε χρόνο βελτίωση (Kumaran, 2017). Τονίζεται ότι η θερμοκρασία δεν μεταδίδεται από ένα ζεστό ηλεκτρόδιο, αλλά από το κύκλωμα της ΡΣ. Στην πραγματικότητα, η θερμοκρασία του ηλεκτροδίου ήταν πολύ χαμηλότερη από αυτή του δέρματος (ειδικά για το RES ηλεκτρόδιο), (Fousekis et al, 2020).

3.2.3.4.3 Θεραπευτικά αποτελέσματα CRMRF 448kHz

Η κύρια επίδραση της CRMRF είναι η υπερθερμία των ιστών. Η θερμότητα μπορεί να επηρεάσει και τους επιφανειακούς και τους εν τω βάθει ιστούς και σε κυτταρικό και σε συστηματικό επίπεδο (Fousekis et al, 2020; Pironas & Stasinopoulos, 2021). Η ενέργεια που παράγεται στα 448kHz βελτιώνει την διαπερατότητα της κυτταρικής μεμβράνης, βελτιώνοντας την ενδοκυτταρική και εξωκυτταρική ανταλλαγή, καθώς και την αναγέννηση των ιστών. Προάγει την κινητοποίηση των ιόντων μεταξύ της ενδοκυτταρικής και εξωκυτταρικής ουσίας αποκαθιστώντας τυχούσα δυσλειτουργία στη διαπερατότητα της μεμβράνης (Fousekis et al, 2020; Pironas & Stasinopoulos, 2021).

Η κυτταρική δραστηριότητα μπορεί να επιταχυνθεί ή/και να αυξηθεί με μια σχετικά μικρή αύξηση της θερμοκρασίας. Η τοπική αιματική ροή μπορεί επίσης, να βελτιωθεί

λόγω της αγγειοδιαστολής από την αύξηση της θερμοκρασίας (Fousekis et al, 2020; Pironas & Stasinopoulos, 2021).

Η αύξηση της θερμοκρασίας αλλάζει τις ιδιότητες των συνδετικών ιστών. Μπορεί να αυξήσει τη διατασιμότητα των τενόντων και των συνδέσμων και σε κάποιο βαθμό να μειώσει τον τόνο και τον σπασμό των μυών (Kumaran, 2017). Η θερμοθεραπεία συχνά χρησιμοποιείται και σαν τρόπος ανακούφισης από τον πόνο και τη φλεγμονή και κατ' επέκταση βελτίωσης της επούλωσης των ιστών. Οι Pironas & Stasinopoulos (2021) χρησιμοποίησαν την CRMRF 448 kHz σε οξύ τραυματισμό (διάστρεμμα ασταργάλου) κι υποστηρίζουν ότι ίσως να έχει και αντιφλεγμονώδη δράση, αφού είχαν αντίστοιχα αποτελέσματα. Οι αλλαγές που συμβαίνουν στους ιστούς από την αύξηση της αιματικής ροής, της πρόσληψης του οξυγόνου και των χημικών αντιδράσεων είναι οι φυσικοί μηχανισμοί στους οποίους οφείλονται η μείωση του πόνου και η αποκατάσταση των ιστών (Kumaran, 2017).

Για παράδειγμα αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών έως 1°C μπορεί να προκαλέσει ανακούφιση από ήπια φλεγμονή, ενώ αύξηση έως 3°C μείωση του πόνου και του μυϊκού σπασμού. Ενώ αύξηση 3-4°C μπορεί να προκαλέσει αλλαγή στην διασιμότητα των ιστών (Lehmann & DeLateur, 1990; Prentice & Draper; 2011). Τέτοιου βαθμού αύξηση στη θερμοκρασία μπορεί να ονομαστεί ήπια υπερθερμία.

Ο Fousekis et al (2020) μέτρησαν την θερμοκρασία δέρματος πριν και μετά την εφαρμογή 448kHz CRMRF, καθώς και κάθε λεπτό μέχρι να επανέλθει στα επίπεδα πριν την θεραπεία, με ασύρματο θερμόμετρο υπερήχων. Η μέτρηση έγινε στον οπίσθιο μηριαίο του επικρατούντος άκρου (το έτερο άκρο χρησιμοποιήθηκε ως μονάδα ελέγχου) δέκα υγιών αντρών. Βρήκε πως η συγκεκριμένη ραδιοσυχνότητα (Radiofrequency; RF) μπορεί να προκαλέσει και να διατηρήσει υψηλές θερμικές προσαρμογές στο δέρμα με την αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος και του μεταβολισμού έως και 164' μετά το πέρας της θεραπείας (Fousekis et al, 2020).

Παρόλα αυτά, η θεωρητική βάση για την βιοχημική επίδραση της CRMRF είναι ελλιπής και συχνά μένει μόνο σε θεωρητικό- υποθετικό επίπεδο. Αυτό συμβαίνει, γιατί παρότι οι βιοχημικές αλλαγές βρίσκονται στα εργαστήρια, δε σημαίνει ότι συμβαίνουν και στην κλινική πράξη (Fousekis et al, 2020).

3.2.3.4.4 Κλινικές δοκιμές CRMRF 448kHz

Μέσα από την μελέτη της αρθρογραφίας, έγινε συλλογή των υπαρχουσών μελετών. Ο λόγος για τον οποίο μελετήθηκαν διεξοδικά οι παρακάτω έρευνες είναι πως

ερευνητικά δεδομένα για το συσχετισμό της 448kHz CRMRF και της ΠΕΤΑ δεν υπάρχουν. Η αποτελεσματικότητά της δεν έχει διερευνηθεί. (Πίνακας 3.2.3.4.4.1)

Σε τυχαίοποιημένη κλινική δοκιμή οι Kumaran & Watson (2019) εξέτασαν την επίδραση της 448kHz CRMRF σε 45 ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Οι ασθενείς τοποθετήθηκαν τυχαία σε 3 ομάδες των 15 ατόμων. Η πρώτη ομάδα έλαβε πρωτόκολλο θεραπείας με 448kHz CRMRF, η δεύτερη με placebo RF (Ραδιοσυχνότητα- Radiofrequency; RF) και η τρίτη ήταν η ομάδα ελέγχου. Όλες οι ομάδες έλαβαν και τη βασική θεραπεία για ΟΑ, όπως αυτή προτείνεται από τους ειδικούς. Ο πόνος των ασθενών της πρώτης ομάδας μειώθηκε. Επίσης, μειώθηκε η βαθμολογία τους στο δείκτη WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index) για την ΟΑ. (Πίνακας 3.2.3.4.4.1)

Μεθοδολογικά, οι ερευνητές παραδέχονται πως τα κριτήρια ένταξης στο πρόγραμμα ήταν πολύ γενικά και δεν αποκλείονταν ασθενείς με συννοσηρότητες. Προτείνουν να ελεγχθεί αν οι σποραδικές συνεδρίες μετά την εφαρμογή του κυρίως πρωτοκόλλου βοηθούν στην διατήρηση και την βελτίωση των προσαρμογών. Τονίζουν, δε, πως υπάρχει ανάγκη για σύγκριση των πρωτοκόλλων με εφαρμογή διαφορετικών παραμέτρων της 448kHz CRMRF σε κλινικούς πληθυσμούς, καθώς έχουν γίνει έρευνες μόνο σε υγιείς στο εργαστήριο. Επισημαίνουν πως υπάρχει ανάγκη για έρευνα της βέλτιστης δΟΣΟΛΟΓΙΑΣ, καθώς η εφαρμογή βασίζεται στην ανοχή του ασθενούς.

Σε μία ατομική μελέτη περίπτωσης ο Stasinopoulos (2019) εξέτασε την επίδραση της 448kHz CRMRF σε άντρα ασθενή 46 ετών με οξύ πόνο στον αγκώνα του επικρατούντος άκρου του (οξεία ΠΕΤΑ). Ο ασθενής τραυματίστηκε στην προσπάθειά του να σηκώσει μία βαλίτσα. Ένιωσε αμέσως πόνο και ένιωθε συνεχώς έκτοτε. Δεν έλαβε καμία φαρμακευτική αγωγή.

Στον έλεγχο Cozen (έκταση του καρπού με τον αγκώνα σε έκταση είχε βαθμολογία 1 στην κλίμακα Οξφόρδης και πόνο στον έξω επικόνδυλο του βραχίονα, καθώς και πόνο 9 στα 10 στην κλίμακα VAS. Οι υπόλοιπες κινήσεις του ήταν χωρίς πόνο και με πλήρες εύρος τροχίας και δύναμης. Τέλος, παρουσίαζε πόνο στην ψηλάφηση του τένοντα του κοινού εκτείνοντα στην επιφάνεια του έξω επικόνδυλου του βραχιονίου.

Έλαβε θεραπεία με 448kHz CRMRF με συνεχή διαμορφούμενη ραδιοσυχνότητα. Το CAP ηλεκτρόδιο για 5' σύμφωνα με την ανοχή του ασθενούς στην θερμότητα και το RES ηλεκτρόδιο για 10'. Έπειτα, χρησιμοποιήθηκε πάλι το CAP ηλεκτρόδιο χωρίς

θερμική επίδραση για 5'. Το ηλεκτρόδιο γείωσης καθόλη τη διάρκεια τοποθετήθηκε στην ωμοπλάτη.

Συνολικά, οι συνεδρίες ήταν δέκα (πέντε ημέρες από δύο συνεδρίες). Τα αποτελέσματα ήταν θεαματικά στον πόνο και τη λειτουργικότητα. (Πίνακας 3.2.3.4.4.1)

Ο ερευνητής προτείνει να τυποποιηθούν οι παράμετροι εφαρμογής της ραδιοσυχνότητας, καθώς βασίζεται στην ανοχή του ασθενούς. Τονίζει πως τα αποτελέσματα δε δύνανται να γενικευτούν, λόγω του σχεδιασμού της μελέτης. Τέλος, συνιστά να υπάρξει μελέτη κόστους- αποτελεσματικότητας και έλεγχος των δομικών-μορφολογικών αλλοιώσεων που ενδέχεται να υφίστανται οι ιστοί.

Σε ατομική μελέτη περίπτωσης το 2021 οι Pironas & Stasinopoulos εξέτασαν την επίδραση της 448kHz CRMRF σε άντρα 26 ετών, επαγγελματία ποδοσφαιριστή, με διάστρεμμα δευτέρου βαθμού. Ο άντρας ένιωσε οξύ πόνο στην έξω πλευρά του αστραγάλου του επικρατούντος άκρου (δεξί). Δεν έλαβε φαρμακευτική αγωγή και δεν είχε άλλα συμπτώματα ή προβλήματα σε περιφερικές αρθρώσεις.

Έλαβε θεραπεία με εφαρμογή 448kHz CRMRF. Το CAP ηλεκτρόδιο με θερμική επίδραση χρησιμοποιήθηκε στους μύες γύρω από τον αστράγαλο για 5' σε κάθε μυ. Το RES ηλεκτρόδιο χρησιμοποιήθηκε για 10' με επικέντρωση στην περιοχή του πόνου. Έπειτα, χρησιμοποιήθηκε πάλι το CAP ηλεκτρόδιο χωρίς θερμική επίδραση. Το ηλεκτρόδιο της γείωσης τοποθετήθηκε στην οσφύ.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης υπήρξαν σημαντικές βελτιώσεις στον πόνο και τη δυσλειτουργία του ασθενούς. Τα ευρήματα είναι ιδιαίτερος υποσχόμενα, αλλά συνιστάται να επιβεβαιωθούν κι από άλλες μελέτες, παρά τη δυσκολία του αντικειμένου (διάστρεμμα). Ταυτόχρονα, οι ερευνητές προτείνουν να γίνουν μελέτες για την τυποποίηση των παραμέτρων, καθώς η συσκευή λειτουργεί με βάση την ανοχή του ασθενούς στην θερμοκρασία. (Πίνακας 3.2.3.4.4.1)

Σε μία πιλοτική μελέτη ο Stasinopoulos et al (2020) μελέτησαν την επίδραση της 448kHz CRMRF σε 15 ασθενείς με χρόνια τενοντοπάθεια του πετάλου των στροφέων. Εισήχθησαν στην μελέτη όσοι είχαν θετικό Hawkins, Neer και Empty can test, καθώς και πόνο στην ψηλάφηση. Οι ασθενείς που είχαν μέση ηλικία τα 45 έτη, χωρίστηκαν σε 3 ομάδες. Όλες οι ομάδες έκαναν τις ίδιες ασκήσεις για ενδυνάμωση των μυών της έξω στροφής και της απαγωγής του ώμου, καθώς και του άνω

τραπεζοειδούς, του ρομβοειδούς, του ανελκτήρα της ωμοπλάτης και του πρόσθιου οδοντωτού. (Πίνακας 3.2.3.4.4.1)

Το CAP ηλεκτρόδιο με θερμική επίδραση χρησιμοποιήθηκε στους μύες γύρω από τον ώμο για 5' σε κάθε μυ. Το RES ηλεκτρόδιο χρησιμοποιήθηκε για 10' με επικέντρωση στην περιοχή του πόνου. Για την πρώτη ομάδα χωρίς θερμικά αποτελέσματα με συνεχές κύμα, για την δεύτερη χωρίς θερμικά αποτελέσματα με διαμορφωμένο συνεχές κύμα και για την τρίτη με θερμικά αποτελέσματα και συνεχές κύμα. Έπειτα, χρησιμοποιήθηκε πάλι το CAP ηλεκτρόδιο χωρίς θερμική επίδραση. Το ηλεκτρόδιο της γείωσης τοποθετήθηκε στην ωμοπλάτη.

Ο πόνος, η λειτουργικότητα και η δύναμη βελτιώθηκαν μετά το πέρας της θεραπείας, καθώς και στην επανεξέταση 3 και 6 μήνες μετά. Η ομάδα με τη 448kHz CRMRF με θερμική ισχύ εξόδου είχε συνολικά καλύτερα αποτελέσματα.

Η παραπάνω μελέτη είχε περιορισμούς. Το δείγμα ήταν σχετικά μικρό. Δεν υπήρχε ομάδα ελέγχου ή ομάδα που να λαμβάνει placebo θεραπεία. Επίσης, οι ερευνητές δηλώνουν πως δεν μπορούν να είναι απόλυτα βέβαιοι πως οι ασθενείς δεν έλαβαν φαρμακευτική αγωγή, παρ'ότι τους είχε ζητηθεί να το αποφύγουν και συστήνουν σε μελλοντικές έρευνες να προσμετρηθεί η επίδραση της.

Συμπερασματικά, η εφαρμογή της 448kHz CRMRF θεωρείται σημαντικό συμπλήρωμα για την θεραπεία της τενοντοπάθειας του πετάλου των στροφέν του ώμου μαζί με την άσκηση. Τα αποτελέσματα αυτά ενθαρρύνουν την διεξαγωγή περαιτέρω ερευνών. Ταυτόχρονα, πρέπει όμως να βρεθεί η κατάλληλη δοσολογία, γιατί στηρίζεται στην αντίληψη του ασθενούς. Τέλος, προτείνεται από τους ερευνητές να γίνουν και μελέτες κόστους.

Σε συνέχεια της παραπάνω μελέτης, ο Στασινόπουλος et al (2020) οργάνωσαν μια ΤΚΔ με στόχο την μελέτη της επίδρασης ενός προγράμματος άσκησης με εφαρμογή 448kHz CRMRF. Για το λόγο αυτό δημιούργησαν δύο ομάδες παρέμβασης με 25 ενήλικες ασθενείς με μέση ηλικία τα 47 έτη. Στην πρώτη ομάδα οι ασθενείς έλαβαν πρωτόκολλο άσκησης και placebo εφαρμογή 448kHz CRMRF (n=12) και στην δεύτερη το ίδιο πρωτόκολλο άσκησης και εφαρμογή 448kHz CRMRF με θερμική λειτουργία.

Τα κριτήρια εισόδου ήταν ίδια με αυτά της πιλοτικής μελέτης, όπως και ο τρόπος εφαρμογής και οι ασκήσεις. Προστέθηκαν διατάσεις 3 φορές/ συνεδρία μετά την ενδυνάμωση με 30'' διάλειμμα.

Οι ασθενείς αξιολογήθηκαν πριν και μετά (4 εβδομάδες) την παρέμβαση, 12 και 24 εβδομάδες μετά. Ο πόνος τους μειώθηκε, η δύναμη και η λειτουργικότητά τους βελτιώθηκε. (Πίνακας 3.2.3.4.4.1)

Τα συμπεράσματα της παρούσας μελέτης συμπίπτουν με αυτά της πιλοτικής της. Η εφαρμογή της 448kHz CRMRF θεωρείται σημαντικό συμπλήρωμα για την θεραπεία της τενοντοπάθειας του πετάλου των στροφών του ώμου μαζί με την άσκηση. Τα αποτελέσματα αυτά ενθαρρύνουν την διεξαγωγή περαιτέρω ερευνών. Ταυτόχρονα, πρέπει όμως να βρεθεί η κατάλληλη δοσολογία, γιατί αυτή στηρίζεται στην αντίληψη του ασθενούς. Τέλος, προτείνεται από τους ερευνητές να γίνουν και μελέτες κόστους. Τέλος, οι Avendaño-Coy et al (2022) τοποθέτησαν 81 ασθενείς με υπακρωμιακό πόνο σε 3 ομάδες (συχνότητα με θερμικά, υποθερμικά αποτελέσματα και ψευδο-συχνότητα, αντίστοιχα) σε 9 συνεδρίες (3/ εβδομάδα). Όλες οι ομάδες έλαβαν και πρωτόκολλο άσκησης σε 15 συνεδρίες (5/ εβδομάδα). Το πρόγραμμα διήρκεσε συνολικά 3 εβδομάδες. Οι ερευνητές επεσήμαναν μικρή βελτίωση της λειτουργικότητας και της κινητικότητας στον υπακρωμιακό πόνο βραχυπρόθεσμα, αλλά όχι στον πόνο. (Πίνακας 3.2.3.4.4.1)

Προτείνουν το δείγμα μελλοντικών μελετών να είναι μεγαλύτερο για να αυξηθεί η στατιστική ισχύς της μελέτης, η οποία ενδέχεται να επηρεάσει τα αποτελέσματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.3.4.4.1 Περιγραφή μελετών με CRMRF 448kHz

Μελέτη	Πάθηση	Ομάδα παρέμβασης	Ομάδα ελέγχου	Διάρκεια	Αποτελέσματα
Kumaran & Watson (2009)	ΟΑ γόνατος	Ομάδα 1 (n= 15) Συνήθης θεραπεία + CRMRF 448kHz Ομάδα 2 (n=15) Συνήθης θεραπεία + Placebo CRMRF	n=15 συνήθης θεραπεία	4 εβδ 2 συνεδρίες/ εβδ	4 ^η -12 ^η εβδ VAS (πόνος) Ομάδα 1: ↓66%-↓45% Ομάδα 2: ↓16% -↓21% Ομάδα 3: ↓8% -↓12% WOMAC Ομάδα 1: ↓45%-↓38% Ομάδα 2: ↓66% -↓30% Ομάδα 3: ↓4%

					TUG παρόμοια βελτίωση ROM Ομάδα 1: μεγαλύτερη αύξηση
Stasinopoulos (2019)	Οξεία ΠΕΤΑ	Μελέτη περίπτωσης		5 ημ (x 2 συνεδρίες/ ημ)	VAS (πόνος) 9->2 VAS (λειτουργικότητα) 1-7 PFGS 52->15 PRTEE 96->18
Piponas & Stasinopoulos (2021)	Διάστρεμμα β' βαθμού	Μελέτη περίπτωσης		7 ημ (x2 συνεδρίες/ ημ)	VAS (πόνος) 8->0 Οίδημα 57->53,5cm Ραχιαία κάμψη 10°->18° Πελματιαία κάμψη 14°->41°
Stasinopoulos et al (2020) πιλοτική μελέτη	Χρόνια τενοντοπάθεια πετάλου στροφών	Ομάδα 1 (n=5) Ενδυνάμωση εμπλεκόμενων μυών + CRMRF 448kHz (μη θερμικό- συνεχές σταθερό κύμα) Ομάδα 2 (n=5) Ενδυνάμωση εμπλεκόμενων μυών + CRMRF 448kHz (μη θερμικό- συνεχές διαμορφούμενο)	n=5 Ενδυνάμωση εμπλεκόμενων μυών + CRMRF 448kHz (θερμικό- συνεχές σταθερό)	4 εβδ (5 ημ/ εβδ)	SPADI ↓70 μονάδες PFGS ↑30 μονάδες
Stasinopoulos et al (2020)	Χρόνια τενοντοπάθεια πετάλου στροφών	n=13 Άσκηση + CRMRF 448kHz (θερμικό- συνεχές)	n=12 Άσκηση + placebo CRMRF 448kHz	4 εβδ (5 ημ/ εβδ)	SPADI Ομάδα 1: 88->80 Ομάδα 2: 88->60 PFGS Ομάδα 1: 40 Ομάδα 2: 21
Avendaño- Coy et al (2022)	Υπακρωμιακός πόνος	Ομάδα1 Άσκηση + CRMRF 448kHz (θερμικό συνεχές) Ομάδα 2 Άσκηση + CRMRF	Άσκηση + CRMRF placebo	3 εβδ (5 θεραπείες/ εβδ) 3 φορές άσκηση + CRMRF 2 φορές μόνο άσκηση	VAS καμία βελτίωση SPADI QDASH QoL Μη στατιστικά σημαντικές διαφορές

		448kHz (μη θερμικό συνεχές)			
--	--	-----------------------------	--	--	--

IV. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.1 Συλλογή - καταχώρηση δεδομένων

Η παρούσα δοκιμή ήταν μια τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή (ΤΚΔ) που εκτελέστηκε μετά από πειραματικό σχεδιασμό, κατά τον οποίο οι ομάδες συγκροτήθηκαν τυχαία και ήταν ισοδύναμες από την αρχή έως το τέλος της μελέτης. Πραγματοποιήθηκε αρχική μέτρηση πριν την παρέμβαση, ακολούθησε η παρέμβαση, επαναμετρήθηκαν οι ασθενείς εκ νέου τότε, καθώς και 1 και 3 μήνες μετά. Αξιολογήθηκε η επίδραση της εφαρμογής της 448kHz CRMRF στον πόνο, τη λειτουργικότητα, τη δύναμη και την κινησιοφοβία σε ασθενείς με ΠΕΤΑ πριν και μετά την εφαρμογή της σε συνδυασμό με πρόγραμμα άσκησης.

4.2 Δειγματοληψία

Στην παρούσα πιλοτική μελέτη συμμετείχαν ασθενείς άνω των 18 ετών, κάτοικοι Αθηνών, που μιλούν ελληνικά και είχαν παραπεμφθεί από το γιατρό, τον φυσικοθεραπευτή ή προσήλθαν αυτοβούλως με πόνο στον έξω επικόνδυλο του αγκώνα. Οι ασθενείς προσήλθαν ύστερα από πρόσκληση εθελοντικής συμμετοχής στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης στο Viber και Facebook των συμμετεχόντων.

Το δείγμα που επελέγη να συμμετάσχει στην έρευνα κατανεμήθηκε σε 2 ομάδες των 10 με κλήρωση από την υπεύθυνη της δειγματοληψίας για κάθε μία από τις μελέτες. Οι ασθενείς αξιολογήθηκαν (από τη ΜΚ) και έλαβαν θεραπεία στο Ερευνητικό Εργαστήριο Νευρομυϊκής και Καρδιαγγειακής Μελέτης της Κίνησης του Πα.Δ.Α (Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής;LANECASM).

Η δοκιμή ήταν τυχαιοποιημένη (κάθε ασθενής είχε την ίδια πιθανότητα να μπει σε οποιαδήποτε από τις δύο ομάδες) και διπλά τυφλή (οι ασθενείς δε γνώριζαν το πρωτόκολλο CRMRF που εφαρμοζόταν και η φυσικοθεραπεύτρια που έκανε τις μετρήσεις (ΕΓ) μετά την παρέμβαση δε γνώριζε σε ποια ομάδα είχε τοποθετηθεί κάθε ασθενής).

Η υπεύθυνη για τις συνεντεύξεις (ΜΚ) πήρε συνέντευξη από τον κάθε ασθενή ξεχωριστά για να εξακριβωθούν βασικά δημογραφικά, σωματομετρικά και κλινικά χαρακτηριστικά (Παράρτημα 1.4) και η καταλληλότητα συμμετοχής του στην έρευνα

βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων αποδοχής και αποκλεισμού σύμφωνα με το ιστορικό και την κλινική τους αξιολόγηση:

- Όνομα
- Φύλο
- Ηλικία
- Απασχόληση
- Διάρκεια συμπτωμάτων
- Προηγούμενες θεραπείες
- Προσβεβλημένο άκρο
- Κυρίαρχο άκρο

Τα δεδομένα που συνελέχθησαν κατά τις αξιολογήσεις τοποθετήθηκαν σε φάκελλο. Στο φάκελλο και στα έγγραφα κάθε ασθενούς δόθηκε αριθμός σύμφωνα με τη σειρά προσέλευσης ξεκινώντας από το Νο 001. Αυτός ήταν και ο κωδικός αριθμός τον οποίο χρησιμοποίησαν οι ερευνητές για να παραμείνουν τα δεδομένα των ασθενών ανώνυμα για σκοπούς τύφλωσης της υπεύθυνης της έρευνας κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης. Στα στοιχεία επικοινωνίας των συμμετεχόντων είχαν πρόσβαση μόνο η υπεύθυνη για τη δειγματοληψία (ΑΚ) που ήταν υπεύθυνη για την τυχαιοποίηση και η υπεύθυνη φυσικοθεραπεύτρια (ΤΑ) που ήταν επικεφαλής των ομάδων άσκησης για σκοπούς προκαθορισμού των θεραπειών.

Η υπεύθυνη της μελέτης (ΕΓ) δεν είχε πρόσβαση στα επώνυμα στοιχεία και ερωτηματολόγια, κατά τη διάρκεια των παρεμβάσεων. Η υπεύθυνη της μελέτης (ΕΓ) αξιολογησε τους ασθενείς (PRTEE ερωτηματολόγιο, στην κλίμακα TSK και στην κλίμακα VAS, δυναμόμετρο χειρός JAMAR®) αμέσως μετά την παρέμβαση, καθώς και 3 μήνες μετά και δεν γνώριζε σε ποια ομάδα ανήκαν οι ασθενείς και έκανε την ανάλυση των δεδομένων με τη βοήθεια της στατιστικολόγου (ΠΛ) του Πα.Δ.Α. Εικόνα 4.2.1



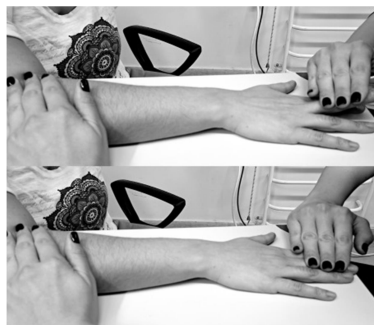
Εικόνα 4.2.1 Δυναμόμετρο χειρός JAMAR®

Η υπεύθυνη για τη δειγματοληψία (ΑΚ) έκρινε αν ο ασθενής πληρούσε τα κριτήρια ένταξης στην έρευνα και τοποθέτησε τους ασθενείς τυχαία σε ομάδα μετά από κλήρωση (κλήροι: Ομάδα 1, Ομάδα 2).

4.3 Κριτήρια ένταξης

Στο δείγμα συμπεριλήφθηκαν άτομα με:

- ΠΕΤΑ για τουλάχιστον 4 εβδομάδες
- Πόνο στο facet του έξω επικόνδylου κατά την ψηλάφηση
- Πόνο σε τουλάχιστον δύο από τα ακόλουθα tests:
 - Handgrip dynamometer test
 - Mill's test (μέγιστη παθητική κάμψη του καρπού)
 - Tomsen test (έκταση καρπού με αντίσταση) Εικόνα 4.3.1
 - Resisted middle finger test (έκταση μέσου δακτύλου με αντίσταση) (Pienimaki et al, 1996; Manias & Stasinopoulos, 2006; Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2006; Stasinopoulos et al, 2010; Stasinopoulos et al, 2020) Εικόνα 4.3.2



Εικόνα 4.3.1 Resisted Middle Finger Test

- αρχική-τελική θέση

Εικόνα 4.3.2 Tomsen Test

- αρχική-τελική θέση

Από την έρευνα αποκλείστηκαν όσοι ασθενείς παρουσιάζαν κάποιο από τα χαρακτηριστικά:

- Παγίδευση του κερκιδικού νεύρου
- Σημεία πυροδότησης πόνου
- Δυσλειτουργία στην άρθρωση του ώμου, την αυχενική και/ή την θωρακική μοίρα της ΣΣ
- Νευρολογικό έλλειμα
- Άλλη συντηρητική παρέμβαση για την τενοντοπάθεια τις 4 προηγούμενες εβδομάδες από την είσοδο τους στην έρευνα
- Χειρουργείο στον υπό εξέταση αγκώνα
- Περιορισμό στην λειτουργικότητα του ώμου
- Τοπική ή γενικευμένη αρθρίτιδα (Pienimaki et al, 1996; Manias & Stasinopoulos, 2006; Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2006; Stasinopoulos et al, 2010; Stasinopoulos et al, 2020)

4.4 Εργαλεία αξιολόγησης

Στην παρούσα πιλοτική έρευνα αξιολογήθηκαν ο πόνος, η λειτουργικότητα, η δύναμη και ο φόβος για κίνηση.

Για την αξιολόγηση του πόνου χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα VAS (Visual Analogue Scale), (Shridhar Thakare et al, 2014) και το πρώτο μέρος του PRTEE ερωτηματολογίου (Patient-rated Tennis Elbow Evaluation Questionnaire), (Rompe et al, 2007; Papadopoulos et al, 2015; Stasinopoulos et al, 2015). Η κλίμακα VAS για τον πόνο είναι ένα εργαλείο μέτρησης του υποκειμενικού αισθήματος. Παρουσιάζεται σε μια γραμμή με 10 διαβαθμίσεις (10 cm), το ένα άκρο της οποίας είναι καθόλου πόνος και το άλλο ο χειρότερος πόνος. Ο ασθενής καλείται να ζωγραφίσει μια γραμμή για να υποδείξει την ένταση του πόνου που νιώθει. Βαθμολογία κάτω από 4 υποδηλώνει μέτριας έντασης πόνο, ενώ πάνω από 8 αφόρητο πόνο. (Shridhar Thakare et al, 2014). Η κλίμακα VAS είναι ένα έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο καταγραφής του πόνου στην χρόνια έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα. (Rompe et al, 2007; Papadopoulos et al, 2015; Stasinopoulos et al, 2015). Παράρτημα 3

Το PRTEE ερωτηματολόγιο είναι, επίσης, ένα αξιόπιστο, έγκυρο και με εσωτερική ευαισθησία εργαλείο αξιολόγησης της χρόνιας ΠΕΤΑ (Stasinopoulos et al, 2015). Είναι μια εύκολη, γρήγορη και τυποποιημένη ποσοτική περιγραφή του πόνου και της λειτουργικότητάς τους (Stasinopoulos et al, 2015). Χρησιμοποιήθηκε η ελληνική εκδοχή του ερωτηματολογίου (Stasinopoulos et al, 2015). Παράρτημα 4

Ο ασθενής καλείται να συμπληρώσει 15 ερωτήσεις. Η βαθμολόγηση λαμβάνει τιμές από το 0 έως το 10, με το 0 να αντιστοιχεί στην καλύτερη δυνατή απάντηση και το 10 στην χειρότερη. Οι βαθμολογίες των διάφορων ερωτήσεων προστίθενται, ώστε να βρεθεί η συνολική βαθμολογία που ποικίλλει από το 0 (καλύτερη βαθμολογία), έως το 100 (χειρότερη βαθμολογία). Η κλίμακα είναι έτσι δημιουργημένη, ώστε το 50% της βαθμολογίας να υπολογίζεται από το πρώτο μέρος τού ερωτηματολογίου (5 τομείς) που αφορούν τον πόνο και το υπόλοιπο μισό από το μέσο όρο των δύο μερών του 2ου μέρους (10 τομείς) για τη λειτουργικότητα (ειδικές και καθημερινές δραστηριότητες).

Η λειτουργικότητα θα εκτιμηθεί από το δεύτερο μέρος του PRTEE ερωτηματολογίου (Patient-rated Tennis Elbow Evaluation Questionnaire), (Rompe et al, 2007; Papadopoulos et al, 2015; Stasinopoulos et al, 2015).

Το δυναμόμετρο χειρός JAMAR® θα αξιολογήσει τη δύναμη λαβής σε λίβρες των ασθενών σε χρησιμοποιώντας τη δοκιμασία PFGS (Pain-Free Grip Strength; Stratford and Levy, 1994), που είναι η μέση τιμή των τριών μέγιστων (κίνηση μέχρι την έναρξη του πόνου) καταγεγραμμένων ισομετρικών προσπαθειών στο δυναμόμετρο, με 30'' διάλειμμα. Ο αγκώνας σε έκταση, το αντιβράχιο σε πρηνισμό, ο ώμος σε 0° κάμψης και σε έσω στροφή (Stratford and Levy, 1994). Η αξιοπιστία κι η εγκυρότητα του δυναμόμετρου είναι καταγεγραμμένη στη βιβλιογραφία (Hamilton et al, 1992).

Ο φόβος για την κίνηση αξιολογήθηκε από την ελληνική εκδοχή της κλίμακας TSK Scale for Kinesiophobia (TSK), ένα έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο (Miller et al, 1991; Georgoudis et al, 2005). Η TSK είναι ένα ερωτηματολόγιο αυτο-αξιολόγησης του φόβου για κίνηση και φυσική δραστηριότητα (Huang et al, 2022). Αποτελείται από 17 κλειστού τύπου ερωτήσεις. Στηρίζεται σε δύο βασικούς πυλώνες: την αποφυγή της δραστηριότητας και τη σωματική εστίαση- αντίληψη. Η συνολική του βαθμολογία κυμαίνεται από 17 έως 68 (1= διαφωνώ πλήρως, 2= διαφωνώ, 3= συμφωνώ, 4= συμφωνώ πλήρως), όπου 17 σημαίνει καθόλου κινησιοφοβία και 68 έντονη

κινησιοφοβία. Βαθμολογία ± 37 δηλώνει ύπαρξη κινησιοφοβίας (Georgoudis et al, 2005; Miller et al, 1991). Παράρτημα 5

Για την χρήση της κλίμακας VAS δεν απαιτείται άδεια χρήσης. Για την ελληνική έκδοση της κλίμακας TSK και του ερωτηματολογίου PRTEE εξασφαλίστηκαν άδειες χρήσης από τον κο Γεωργούδη και τον κο Στασινόπουλο, αντίστοιχα. Το σχετικό ηλεκτρονικό μήνυμα απεστάλη στην Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Πα.Δ.Α. Παράρτημα 6, 7

Τέλος, παρότι δεν υπήρξε αποχώρηση είχε προβλεφθεί η δυνατότητα μέτρησης των ποσοστών αποχώρησης από την έρευνα και κατηγοριοποίησής τους ως εξής:

1. Αποχώρηση χωρίς λόγο
2. Μη επιστροφή για αξιολόγηση προόδου
3. Αίτημα για εναλλακτική θεραπεία (Stasinopoulos et al, 2020)

4.5 Παρεμβάσεις

Οι δύο ομάδες ασθενών έλαβαν θεραπεία με ασκήσεις σε συνδυασμό με εφαρμογή 448 kHz CRMRF σε θερμική λειτουργία. Οι ασθενείς της πρώτης ομάδας έλαβαν τη ραδιοσυχνότητα με συνεχές σταθερό κύμα, ενώ της δεύτερης με συνεχές εναλλασσόμενο. Για αυτό τον σκοπό χρησιμοποιήθηκε η συσκευή INDIBA© Activ CT8. Εικόνα 4.6.1

Δώθηκε οδηγία σε όλους τους ασθενείς να χρησιμοποιούν το χέρι τους κατά τη διάρκεια της μελέτης, αλλά να αποφύγουν δραστηριότητες που θα επιβάρυναν τον αγκώνα, όπως πλέξιμο, άρση βαρών, οδήγηση αυτοκινήτου, χρήση κατσαβιδιού, γράψιμο και έντονες λαβές σύλληψης (χειρόσφιξη). Επίσης, τους ζητήθηκε να μην λάβουν παυσίπονα ή άλλη συντηρητική αγωγή καθ'όλη τη διάρκεια της μελέτης (Vicenzino et al, 1996; Stasinopoulos et al, 2020).



Εικόνα 4.6.1 Συσκευή INDIBA© Activ CT8

Όλες οι παρεμβάσεις εφαρμόστηκαν στο Ερευνητικό Εργαστήριο Νευρομυϊκής και Καρδιαγγειακής Μελέτης της Κίνησης του Πα.Δ.Α από εξειδικευμένη στη διαχείριση τενοντοπαθειών φυσικοθεραπεύτρια (ΑΤ) το χρονικό διάστημα από τον Οκτώβριο του 2020 (έναρξη μελέτης) έως και 30-07-2022 (τελευταία μέτρηση τελευταίου εισαχθέντος στη μελέτη).

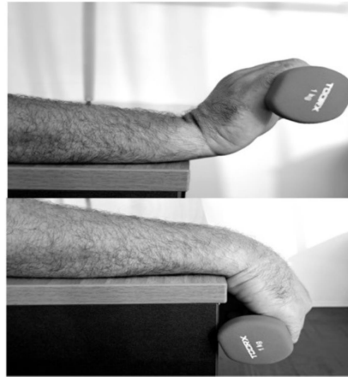
Η επικοινωνία και η αλληλεπίδραση (λεκτική και μη-λεκτική) μεταξύ θεραπευτή και ασθενούς ήταν η ελάχιστη δυνατή και οποιαδήποτε ενθάρρυνση του ασθενούς με στόχο καλύτερη απόδοση σκοπίμως αποφεύχθηκε. Για παράδειγμα, δε δώθηκε στους ασθενείς καμία ενδειξη για τα πιθανά οφέλη των θεραπειών ή κάποιο σχόλιο για την επίδοσή τους πριν και μετά την εφαρμογή της θεραπείας (Vicenzino et al, 1996; Stasinopoulos et al, 2020; Stasinopoulos, 2022).

Συνολικά, εφαρμόστηκαν είκοσι συνεδρίες σε όλους τους ασθενείς και των δύο μελετών, πέντε μέρες την εβδομάδα για τέσσερις εβδομάδες.

Ζητήθηκε από τους ασθενείς να αποφεύγουν το φαγητό, τα ποτά και την έντονη άσκηση μία ώρα πριν τη θεραπεία, έτσι ώστε η κατάστασή τους να παραμένει σταθερή κατά τις συνεδρίες (Stasinopoulos et al, 2020).

Ο αγκώνας του ασθενή ήταν σε έκταση πάνω στο γραφείο, το αντιβράχιο σε πρηνισμό, ο καρπός σε έκταση (με την άκρα χείρα ελεύθερη στην άκρη του κρεβατιού). Από τη θέση αυτή ο ασθενής έκανε κάμψη του καρπού και επέστρεψε στην έκταση (αρχική θέση). Στην αρχική θέση ο ασθενής έκανε μία ισομετρική σύσπαση των εκτεινόντων του καρπού διάρκειας 10'' (Park et al, 2010;

Stasinopoulos, 2019; Pearson et al, 2020). Εικόνα 4.6.2. Μετά το τέλος της σύσπασης, έκαναν έκκεντρη και σύγκεντρη συστολή, επαναλαμβάνοντας την ίδια άσκηση.



Εικόνα 4.6.2 Με τον αγκώνα υποστηριζόμενο: κάμψη- έκταση καρπού με χρήση βάρους

Η άσκηση έγινε με την βοήθεια ενός μετρονόμου μέσω εφαρμογής σε φορητή συσκευή της υπεύθυνης των θεραπειών (ΤΑ), (Εφαρμογή: Metronome Beats, Stonekick). Οι ασθενείς παρακολουθούσαν την κίνησή του με τα μάτια τους και άκουγαν τον ήχο. Οι χτύποι είχαν 10'' απόσταση μεταξύ τους και η ταχύτητα του μετρονόμου είχε ρυθμιστεί στους 6 χτύπους/ λεπτό (Stasinopoulos, 2019; Stasinopoulos et al, 2020). Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται πως η φάση “ έκκεντρη - ισομετρική - σύγκεντρη συστολή” διαρκούσε 30” (Kraushaar & Nirschl, 1999; Stasinopoulos et al, 2005). Και οι δύο ομάδες έκαναν τρία σετ των δεκαπέντε αργών προοδευτικών επαναλήψεων των εκτεινόντων του καρπού με ένα λεπτό ανάπαυσης ανάμεσα στα σετ (Stasinopoulos, 2019; Stasinopoulos et al, 2020).

Οι ασθενείς ενημερώνονταν να συνεχίζουν την άσκηση αν ένιωθαν πόνο μέτριας έντασης, αλλά να διακόπτουν την άσκηση αν ο πόνος ήταν αφόρητος. Η ένταση του πόνου ορίστηκε από την βαθμολογία που έδιναν οι ασθενείς στον πόνο τους από την κλίμακα VAS πριν και μετά τη θεραπεία. Βαθμολογία κάτω από 4 υποδηλώνει μέτριας έντασης πόνο, ενώ πάνω από 8 αφόρητο (Manias & Stasinopoulos, 2006; Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2006). Όταν η άσκηση πραγματοποιούνταν χωρίς πόνο, χρησιμοποιούνταν ελεύθερα βάρη (Stasinopoulos et al, 2020). Εικόνα 4.6.1

Οι ασθενείς έκαναν στατικές διατάσεις των εκτεινόντων μυών του καρπού. Τρεις φορές πριν την άσκηση και τρεις φορές μετά την άσκηση, δηλαδή συνολικά έξι φορές (Stanish et al, 1986; Fyfe and Stanish, 1992; Stanish et al, 2001). Κάθε διάταση

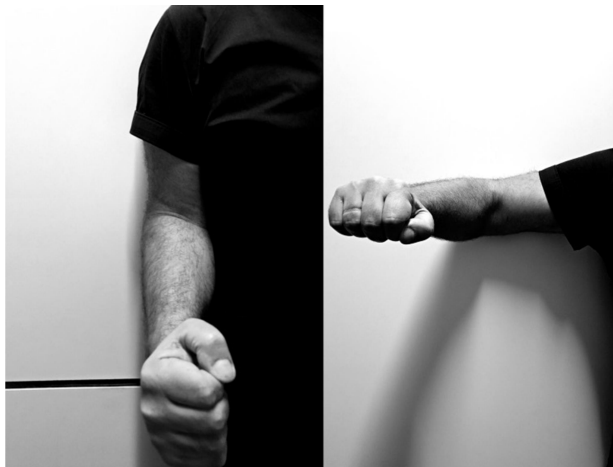
διαρκούσε 30-45'' (Shrier & Gossal, 2000; Stasinopoulos et al, 2005) και 30'' διάλειμμα μεταξύ των επαναλήψεων (Stasinopoulos et al, 2005). Ο αγκώνας του ασθενή βρισκόταν σε έκταση, το αντιβράχιο σε πρηγισμό και ο καρπός σε κερκιδική απόκλιση και κάμψη ανάλογα με την ανοχή του ασθενούς (Stasinopoulos et al, 2020).

Πραγματοποιήθηκαν ασκήσεις για ενδυνάμωση των μυών της ωμοπλάτης και των μυών του πετάλου των στροφών:

- Έσω και έξω στροφή ώμου με 0° απαγωγή ώμου και 90° κάμψη αγκώνα Εικόνα 4.6.3
- Απαγωγή ώμου και 90° με κάμψη αγκώνα Εικόνα 4.6.4
- Ανάσπαση ωμοπλάτης, με κάμψη και ελαφρά απαγωγή των ώμων Εικόνα 4.6.5
- Διαγώνιο πατέντο κίνησης από κάμψη σε έκταση. (Bhatt et al, 2013; Stasinopoulos et al, 2020) Εικόνα 4.6.6



Εικόνα 4.6.3 Έσω & έξω στροφή ώμου χωρίς χρήση βάρους



Εικόνα 4.6.4 Απαγωγή ώμου με 90° κάμψη αγκώνα, αρχική- τελική θέση, χωρίς χρήση βάρους

Επίσης, πραγματοποιούνταν ασκήσεις ενδυνάμωσης του άνω τραπεζοειδή, του ρομβοειδή, του πρόσθιου οδοντωτού και του ανελκτήρα της ωμοπλάτης (Sharma et al, 2015; Stasinopoulos et al, 2020).

Κάθε άσκηση γινόταν σε δύο σετ των δώδεκα επαναλήψεων με 1' διαλείμμα μεταξύ των σετ (Manias & Stasinopoulos, 2006; Stasinopoulos et al, 2020).



Εικόνα 4.6.5 Ανάσπαση ωμοπλάτης με κάμψη & ελαφρά απαγωγή ώμων

Τέλος, έγινε ενδυνάμωση του υππιαστή με τον αγκώνα σε έκταση πάνω στο γραφείο, το αντιβράχιο σε πρηνισμό και τον καρπό με μέση θέση με την άκρα χείρα να κρέμεται στην άκρη του τραπέζιου. Από αυτή την θέση οι ασθενείς έκαναν υππιασμό μετρώντας μέχρι το 15 χρησιμοποιώντας χρονόμετρο και επέστρεφαν στην αρχική θέση (πρηνισμό) (Demosthenous et al, 2017). Εικόνα 4.6.7



Εικόνα 4.6.6 Διαγώνιο πατέντο κίνησης από κάμψη σε έκταση

Το πρόγραμμα θεραπείας εξατομικευόταν, ανάλογα με την αντίληψη του ασθενούς στον πόνο κατά τη διάρκεια της διαδικασίας (Stasinopoulos et al, 2020).



Εικόνα 4.6.7 Ενδυνάμωση υππιαστή μυός με χρήση βάρους

Στο παρόν πρωτόκολλο χρησιμοποιήθηκε η συσκευή «INDIBA© Activ CT8», που έχει κατασκευαστεί από την εταιρεία «Indiba S.A., Barcelona, Spain». Η συσκευή ήταν ολοκαίνουρια καλιμπραρισμένη εργοστασιακά για να διατηρηθεί η αξιοπιστία και η εγκυρότητα της εφαρμογής της. Πραγματοποιήθηκε εκπαιδευτική συνάντηση με εκπρόσωπο της εταιρείας «Indiba S.A., Barcelona, Spain» για την διαφύλαξη της ορθής χρήσης της συσκευής, οπότε και ελέγχθηκαν εκ νέου οι παράμετροι εφαρμογής. Εικόνα 4.6.1

Η παρούσα μελέτη έχει χρηματοδοτηθεί από την εταιρεία Indiba S.A., αλλά οι επένδυτές δεν είχαν κανένα ρόλο στο σχεδιασμό και τη συνολική εφαρμογή της έρευνας, καθώς και στην συλλογή και ανάλυση δεδομένων. Η μέγιστη δύναμη της συσκευής είναι 200W και παράγει ραδιοσυχνότητα με δύο τρόπους λειτουργίας: Χωρητικό (Capacitive; CAP) and Αντιστατικό (Resistive; RES), με διαφορετικό τύπο ηλεκτροδίων. Η ΡΣ παράγεται στα 448 kHz σε συνεχή μορφή και στους δύο τρόπους λειτουργίας (RES-CAP) και στα δύο πρωτόκολλα (συνεχές και διαμορφούμενο).



Εικόνα 4.6.8 Εφαρμογή ηλεκτροδίου RES, ουδέτερο ηλεκτρόδιο κάτω από αντιβράχιο

Το πρωτόκολλα θεραπείας με εφαρμογή 448kHz CRMRF με θερμική ισχύ εξόδου με τη χρήση συσκευής INDIBA© Activ CT8 εφαρμόστηκαν σύμφωνα με τις

οδηγίες/κλινικές οδηγίες του κατασκευαστή. Χρησιμοποιήθηκαν τρία ηλεκτρόδια. Το χωρικό (Capasitive; CAP) ηλεκτρόδιο εφαρμόστηκε στους μύες του αγκώνα (δικέφαλο βραχιόνιο, τρικέφαλο βραχιόνιο και εκτείνοντες τον καρπό) και εξέπεμπε θερμότητα σε συνεχόμενο κύμα (σε μέτρια ένταση σύμφωνα με την αντίληψη του ασθενή) για 5' σε κάθε μύ. (Εικόνα 4.6.8) Έπειτα, το αντιστατικό (Resistive; RES) ηλεκτρόδιο εφαρμοζόταν στην πάσχουσα περιοχή για 10'. Εικόνα 4.6. Τέλος, εφαρμοζόταν πάλι το CAP ηλεκτρόδιο με μη θερμική επίδραση για 5'. Το ουδέτερο ηλεκτρόδιο (μέγεθος 200*260mm) τοποθετήθηκε κάτω από τον αγκώνα του ασθενή καθ'όλη τη διαδικασία. (Εικόνα 4.6.9)



Εικόνα 4.6.9 Εφαρμογή ηλεκτροδίου CAP, ουδέτερο ηλεκτρόδιο κάτω από αντιβράχιο



Εικόνα 4.6.10 Ηλεκτρόδια εφαρμογής συσκευής INDIBA©: Αντιστατικό, Χωρητικό, Ουδέτερο & Κρέμα υψηλής αγωγιμότητας

Κρέμα υψηλης αγωγιμότητας χρησιμοποιήθηκε σαν διάμεσο υλικό μεταξύ των ηλεκτροδίων (CAP- RES- επιστροφής) και του δέρματος του ασθενή. Το εν λόγω υλικό, παρασχέθηκε από τον κατασκευαστή. Συμφωνα με τις υποδείξεις του Kumaran (2017), χρησιμοποιήθηκε αρκετή ποσοτητα κρέμας, καθώς το ιζώδες της μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας και φεύγει από το δερμα. Εικόνα 4.6.10

Στη συσκευή έγιναν μετατροπές από τον κατασκευαστή, ώστε να υπηρετηθεί το πρωτόκολλο που απαιτούσε την έρευνα να είναι τυφλή. Προστέθηκε μια ακόμα ρύθμιση, σύμφωνα με την οποία 0-99 προγράμματα, αντικατόπτριζαν κάθε ασθενή της μελέτης. Οι βασικές λειτουργίες της συσκευής παρέμειναν ίδιες με των διαθεσιμών στην αγορά συσκευών. Εικόνα 4.6.11



Εικόνα 4.6.11 Ενδείξεις οθόνης Συσκευής INDIBA©: Ασθενής Νο22, λαμβάνει CRMRF 448kHz με CAP ηλεκτρόδιο, σε μέση ένταση 40%

Οι ασθενείς προσήλθαν στο Εργαστήριο για να επανεξεταστούν 1 και 3 μήνες μετά το πέρας της θεραπείας, οπότε και μετρήθηκε εκ νέου ο πόνος, η λειτουργικότητα, η δύναμη και ο φόβος για κίνηση.

4.6 Ζητήματα ηθικής

Πριν από οποιαδήποτε διαδικασία για την πραγματοποίηση της μελέτης, ζητήθηκε έγκριση από το «ΤΜΗΜΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ»- ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ / Πα.Δ.Α. Παράρτημα 1

Οι ασθενείς ενημερώθηκαν για το περιεχόμενο και τους στόχους της μελέτης που συμμετείχαν, καθώς και για τη δυνατότητά τους να απόχωρήσουν οποιαδήποτε στιγμή θελήσουν. Υπέγραψαν σχετικό έντυπο συναίνεσης συμμετοχής στην μελέτη. Ταυτόχρονα, έλαβαν ενημέρωση για την δυνατότητα τους να υποβάλλουν παράπονο ή καταγγελία. Για οποιαδήποτε καταγγελία σχετικά με τη διεξαγωγή της έρευνας μπορούν να απευθυνθούν στην Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής (ethics@uniwa.gr). Για οποιαδήποτε καταγγελία σχετικά με τη διαχείριση των προσωπικών δεδομένων μπορούν να απευθυνθούν και στον Υπεύθυνο Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, κ. Αγιοπετρίτη Ιωάννη (agiop@uniwa.gr). Σε περίπτωση μη επίλυσης ενδεχόμενου προβλήματος οι συμμετέχοντες μπορούν να απευθυνθούν στην Αρχή

Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων, συμπληρώνοντας το σχετικό έντυπο που βρίσκεται στην ιστοσελίδα αυτής (complaints@dpa.gr).

Τα δημογραφικά, σωματομετρικά και κλινικά στοιχεία των ασθενών παραμένουν μυστικά και κρατούνται σε ασφαλή χώρο (σε κλειδωμένο συρτάρι) στον οποίο έχει μόνο η υπεύθυνη της έρευνας (ΕΓ). Τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας δεν έχουν πρόσβαση.

Τα επώνυμα αρχεία, ειδικά, φυλάσσονται από τον υπεύθυνο καθηγητή (ΔΣ) σε διαφορετικό χώρο από αυτόν των παραπάνω αρχείων. Θα διατηρηθούν 1 χρόνο μετά το πέρας της έρευνας και στη συνέχεια θα απορριφθούν.

Τα αρχεία δεν δόθηκαν και δε θα δοθούν στη συνεργαζόμενη εταιρεία και τα στοιχεία των ασθενών θα παραμείνουν μυστικά και μετά το πέρας της έρευνας.

Σε περίπτωση όποιου ατυχήματος κατά την θεραπεία υπήρχε η δυνατότητα να παρασχεθούν οι πρώτες βοήθειες άμεσα από τους θεραπευτές που ήταν παρόντες, καθώς και από τα μέλη της ομάδας πρώτων βοηθειών του Πανεπιστημίου (Τμήμα Περίθαλψης Άλσους Αιγάλεω και Αρχαίου Ελαιώνα / ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΦΟΙΤΗΤΙΚΗΣ ΜΕΡΙΜΝΑΣ).

4.7 Περιγραφή δεδομένων

Τα δεδομένα των συμμετεχόντων στην έρευνα που καταχωρήθηκαν αφορούν τα ατομικά τους χαρακτηριστικά και τα εργαλεία έρευνας

Ατομικά χαρακτηριστικά:

- Φύλο
- Ηλικία
- Απασχόληση
- επικρατούν άκρο
- διάρκεια συμπτωμάτων

Εργαλεία έρευνας:

- βαθμολογία στην κλίμακα πόνου- VAS
- συνολική βαθμολογία στο ερωτηματολόγιο λειτουργικότητας- PRTEE
- συνολικές λίβρες κατά την δοκιμασία PFGS
- συνολική βαθμολογία στην κλίμακα κινησιοφοβίας TSK

Η διαφοροποιημένη μεταβλητή ορίζει τις δύο ομάδες μέλετης (1: διαμορφούμενο ρεύμα, 2: σταθερό ρεύμα), ενώ το φύλο, η ηλικία, η απασχοληση, το επικρατούν ακρο και η διάρκεια συμπτωμάτων αποτελούν παράγοντες συγχυσης που εξετάζονται για την διαφοροποίηση τους μεταξύ των ομάδων μελέτης. Οι προς εξέταση μεταβλητές δεν περιείχαν κένα στη συμπλήρωση και είναι ποσοτικοποιημένες, οπότε περιγράφονται αριθμητικά. Τέλος, δεν υπήρχαν αποχωρήσεις από την έρευνα.

4.7.1 Στατιστική επεξεργασία

Μετά την καταχώρηση των στοιχείων ελέγχθηκαν και διορθώθηκαν τιμές που καταχωρήθηκαν εσφαλμένα και προστέθηκαν λεζάντες για την ολοκλήρωση της διαδικασίας.

4.7.2 Μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης

Η προτεινόμενη στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε περιέλαβε την εφαρμογή των ακόλουθων μεθόδων:

1. Έλεγχος Kolmogorov-Smirnov για τον έλεγχο της κανονικότητας της κατανομής των συνεχών μεταβλητών
2. Έλεγχος paired samples t-test για την σύγκριση του μέσου όρου των ελεγχόμενων μεταβλητών της ίδιας ομάδας για τις μεταβλητές με κανονική κατανομή
3. Έλεγχος Wilcoxon για την σύγκριση του μέσου όρου των ελεγχόμενων μεταβλητών της ίδιας ομάδας για τις μεταβλητές με μη κανονική κατανομή
4. Γενικευμένο γραμμικό μοντέλο repeated measurements για τον έλεγχο των μετρήσεων που επαναλαμβάνονται πάνω στο χρόνο για τη σύγκριση των ομάδων μεταξύ τους
5. Independent t test για την σύγκριση του μέσου όρου των διαφορών των ομάδων μεταξύ τους.
6. Mann- Whitney test για την σύγκριση του μέσου όρου των διαφορών των ομάδων μεταξύ τους.

Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε αυστηρά ως $\alpha=0,05$.

4.7.3 Εργαλεία στατιστικής ανάλυσης

Για τη στατιστική επεξεργασία, χρησιμοποιήθηκε το πακέτο SPSS v.27. Οι αναλύσεις για τη διερεύνηση των ερευνητικών υποθέσεων και τη μελέτη του δείγματος και των

παραγόντων σύγχυσης έχουν αποθηκευτεί σε αρχεία κώδικα SPSS, για πιθανή μελλοντική χρήση.

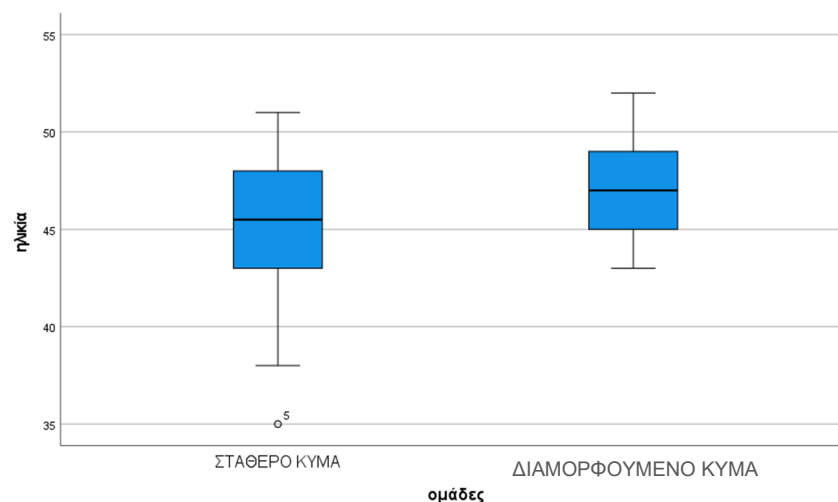
V. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1 Μελέτη δείγματος

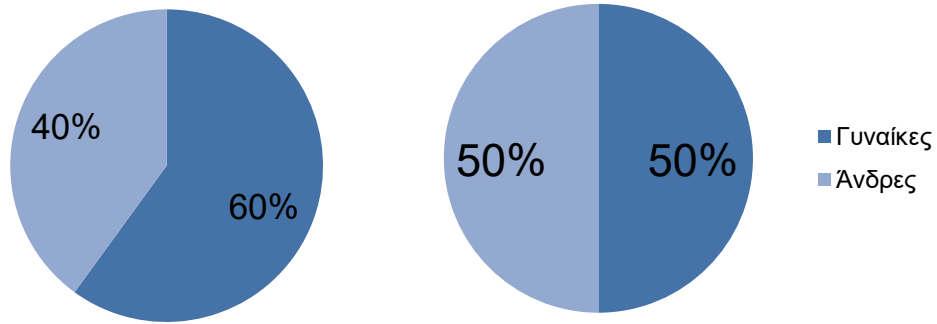
Στα πλαίσια της μελέτης του δείγματος διερευνηθηκαν διαφορές μεταξύ των ελεγχόμενων ομάδων ως προς την ηλικία, την κατανομή ανα φύλο, την επαγγελματική απασχόληση (γραφειακή, χειρονακτική, εποχιακή, αθλητική) την προηγούμενη αντιμετώπιση (φαρμακευτική ή μη), τη διάρκεια των συμπτωμάτων και το κυρίαρχο άκρο. Αυτοί οι παράγοντες εφόσον διαφοροποιηθούν ενδέχεται να επηρεασουν την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

Η μέση ηλικία (46 έτη) των ασθενών δε διαφέρει σημαντικά αναμεσα στις δύο ομάδες ($p= 0,36$) ούτε και μέσα στην ίδια την ομάδα (ομάδα 1= 35-51 έτη , 2= 43-52 έτη). Η απόκλιση της ομάδας 1 είναι 5,03 έτη και της ομάδας 2 είναι 2,82 έτη. Γραφημα 5.1.1

Οι κατανομές ανά φύλο των δύο ομάδων μελέτης δεν διαφέρουν σημαντικά ($p= 0,66$). Η κατανομή μεταξύ των δύο φύλων των ομάδων είναι ισορροπημένη (ομάδα 1= 60% γυναίκες, ομάδα 2= 50%). (Γράφημα 5.1.2 & 5.1.3)



Γραφημα 5.1.1 Γραφική απεικόνιση ηλικίας ομάδων με box plot



Γράφημα 5.1.2 Ποσοστό ανδρών-γυναικών Ομάδας 1

Γράφημα 5.1.3 Ποσοστό ανδρών- γυναικών Ομάδας 2

Η επαγγελματική απασχόληση και η προηγούμενη θεραπεία επίσης, δε διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των ομάδων. Πίνακας 5.1.1

Η διάρκεια των συμπτωμάτων ποικίλλει από 3 έως 9 μήνες και για τις δύο ομάδες με απόκλιση 1,9 μήνες για την ομάδα 1 και 1,8 μήνες για την ομάδα 2. (Πίνακας 5.1.1)

Το επικρατούν άκρο όλων των συμμετεχόντων ήταν και το άκρο που είχε βλάβη.

Πίνακας 5.1.1 Στοιχεία ασθενών

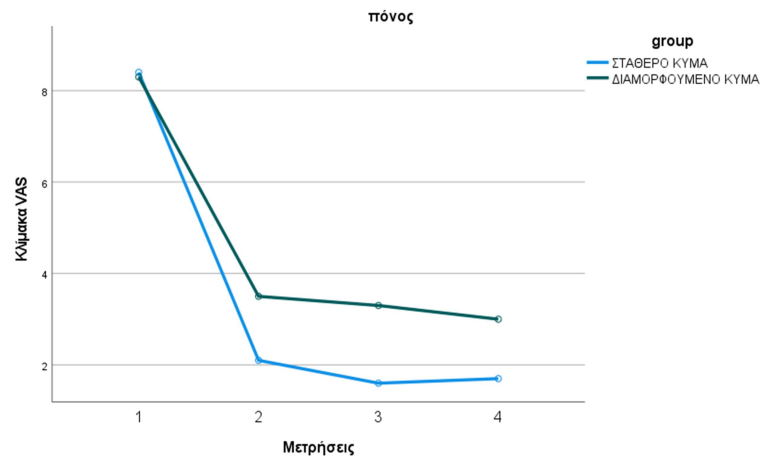
		Ομάδα 1	Ομάδα 2
Απασχόληση	Χειρονακτική	5	5
	Περιστασιακή	2	3
	Αθλητική	1	1
	Γραφειακή	2	1
Προηγούμενη θεραπεία	Καμία	5	4
	Φαρμακευτική αγωγή	3	5
	Βελονισμός	1	1
	Φυσικά μέσα	1	0
Διάρκεια συμπτωμάτων(μήνες)	3	1	2
	4	3	2
	5	2	2
	6	2	2

	8	1	1
	9	1	1

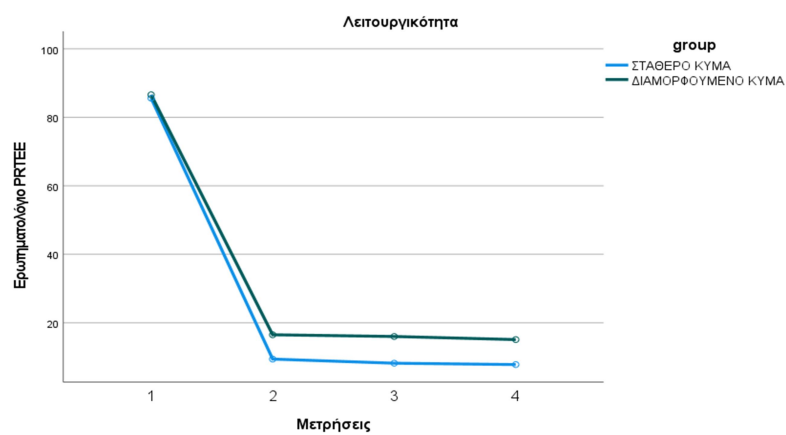
5.2 Διερεύνηση ερευνητικών ερωτημάτων

Για τη διευκόλυνση της παρουσίασης των αποτελεσμάτων ορίζεται:

- Ομάδα 1= σταθερό συνεχές κύμα
- Ομάδα 2= σταθερό διαμορφούμενο κύμα
- Μέτρηση 1= μέτρηση στην αρχή της θεραπείας
- Μέτρηση 2= μέτρηση αμέσως μετά το τέλος της θεραπείας
- Μέτρηση 3= μέτρηση ένα μήνα μετά το τέλος της θεραπείας
- Μέτρηση 4= μέτρηση 2 μήνες μετά το τέλος της θεραπείας

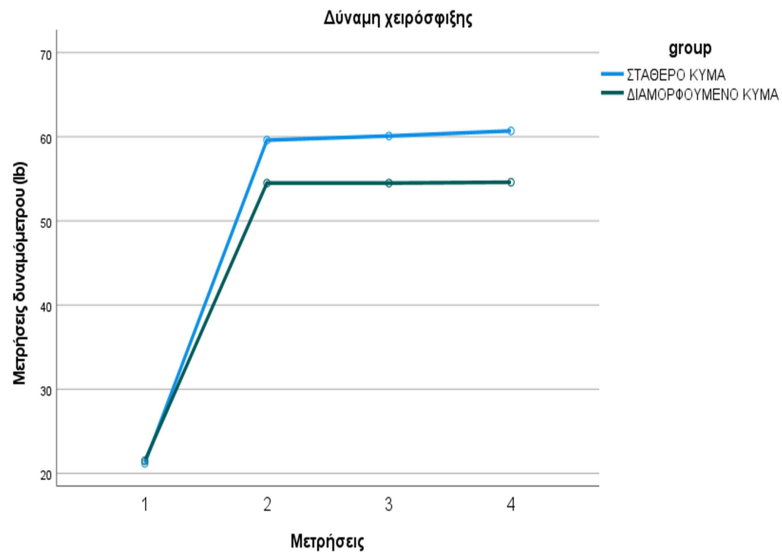


Γράφημα 5.2.1 Μεταβολή πόνου των ομάδων- χρονολογική απεικόνιση

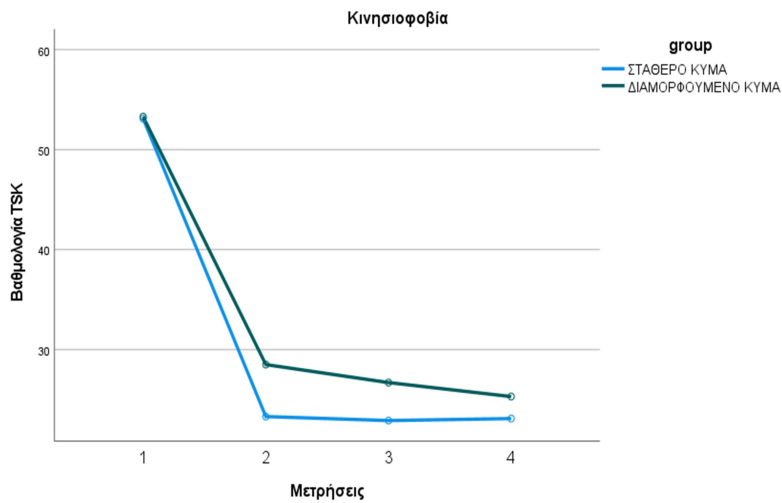


Γράφημα 5.2.2 Μεταβολή λειτουργικότητας των ομάδων- χρονολογική απεικόνιση

Η αποτελεσματικότητα πρωτοκόλλων της μονοπολικής χωρικής/ αντιστατικής ραδιοσυχνότητας 448kHz σε ασθενείς με χρόνια πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα: πιλοτική μελέτη



Γράφημα 5.2.3 Μεταβολή δύναμης των ομάδων- χρονολογική απεικόνιση



Γράφημα 5.2.4 Μεταβολή κινησιοφοβίας των ομάδων- χρονολογική απεικόνιση

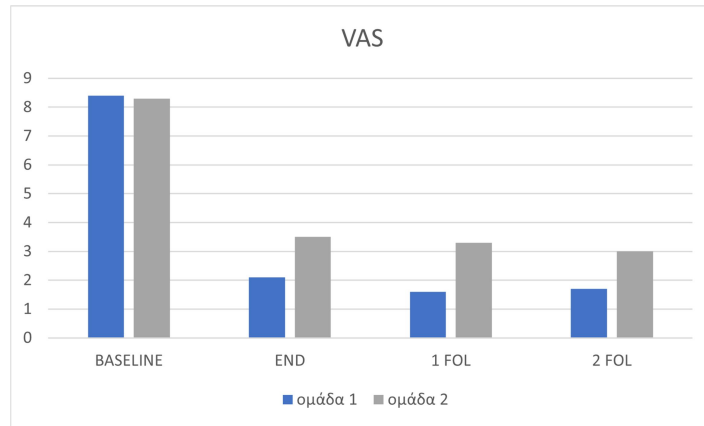
Πίνακας 5.2.1 Διαφορές των πρωτοκόλλων (σταθερό & διαμορφούμενο) των ομάδων με τη μέτρηση 1

	Μέτρηση 2	Μέτρηση 3	Μέτρηση 4
VAS	0,003	0,004	0,006
PRTEE	<0,001	<0,001	<0,001
PFGS	0,002	<0,001	0,001
TSK	<0,001	<0,002	0,052

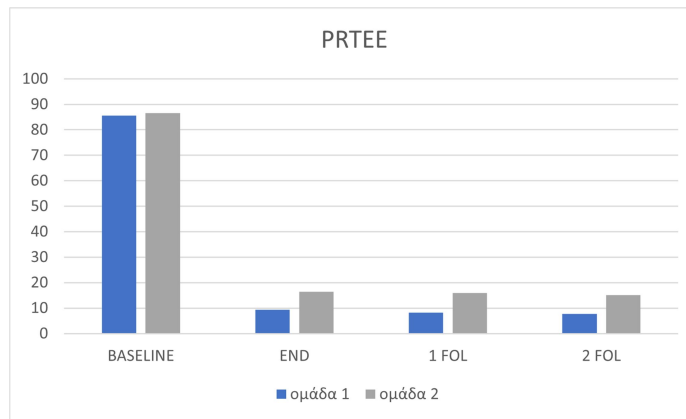
Στο πλαίσιο του 1^{ου} ερευνητικού ερωτήματος κατά τη σύγκριση των δύο πρωτοκόλλων εφαρμογής CRMRF 448kHz παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά στον πόνο, τη λειτουργικότητα, τη δύναμη χειροσφιξης και την κινησιοφοβία.

- Πόνος: Στην Ομάδα 1 οι ασθενείς είχαν βελτίωση της τάξης του 75% αμέσως μετά την θεραπεία και της τάξης του 80% 2 μήνες μετά το τέλος της θεραπείας. Στην Ομάδα 2 η βελτίωση ήταν 58% μετά την θεραπεία και 64% 2 μήνες μετά το τέλος της θεραπείας. Οι μετρήσεις 2, 3 και 4 παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά συγκρινόμενες με τη μέτρηση 1 (sig<0,05)
- Λειτουργικότητα: Στην Ομάδα 1 οι ασθενείς είχαν βελτίωση της τάξης του 89% αμέσως μετά την θεραπεία και της τάξης του 91% 2 μήνες μετά το τέλος της θεραπείας. Στην Ομάδα 2 η βελτίωση ήταν 81% μετά την θεραπεία και 83% 2 μήνες μετά το τέλος της θεραπείας. Οι μετρήσεις 2, 3 και 4 παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά συγκρινόμενες με τη μέτρηση 1 (p< 0,001).
- Δύναμη χειρόσφιξης: Στην Ομάδα 1 οι ασθενείς είχαν βελτίωση της τάξης του 64% αμέσως μετά την θεραπεία και της τάξης του 65% 2 μήνες μετά το τέλος της θεραπείας. Στην Ομάδα 2 η βελτίωση ήταν 61% μετά την θεραπεία, ποσόστό που διατηρήθηκε και 2 μήνες μετά το τέλος της θεραπείας. Οι μετρήσεις 2, 3 και 4 παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά συγκρινόμενες με τη μέτρηση 1 (sig<0,05).
- Κινησιοφοβία: Στην Ομάδα 1 οι ασθενείς είχαν βελτίωση της τάξης του 56% αμέσως μετά την θεραπεία και της τάξης του 57% 1 μήνα μετά το τέλος της θεραπείας και 56% 2 μήνες μετά το τέλος της θεραπείας. Στην Ομάδα 2 η βελτίωση ήταν 47% μετά την θεραπεία και 50% 1 μήνα μετά το τέλος της θεραπείας και 53% 2 μήνες μετά το τέλος της θεραπείας. Οι μετρήσεις 2 και 3 παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά συγκρινόμενες με τη μέτρηση 1 (sig<0,05). Η τελευταία μέτρηση σε σύγκριση με τη μέτρηση 1 οριακά δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά (p= 0,052). (Πίνακας 5.2.1)

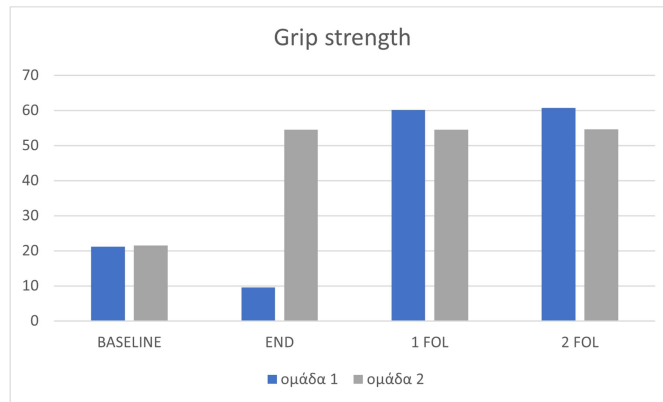
Η αποτελεσματικότητα πρωτοκόλλων της μονοπολικής χωρικής/ αντιστατικής ραδιοσυχνότητας 448kHz σε ασθενείς με χρόνια πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα: πιλοτική μελέτη



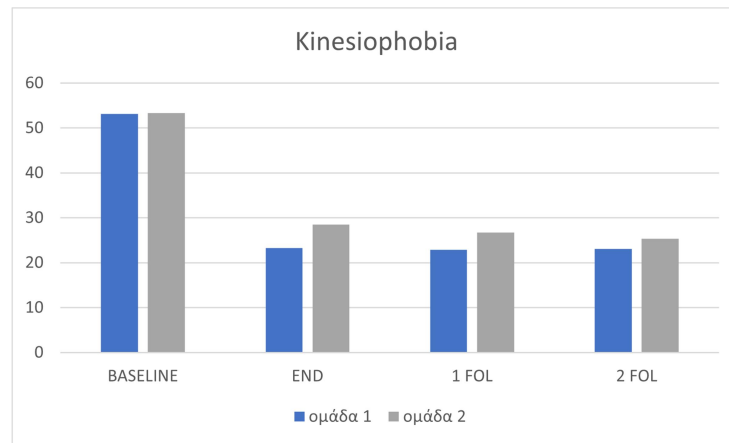
Γράφημα 5.2.5 Απεικόνιση μετρήσεων πόνου ομάδων



Γράφημα 5.2.6 Απεικόνιση μετρήσεων λειτουργικότητας ομάδων



Γράφημα 5.2.7 Απεικόνιση μετρήσεων δύναμης χειρόσφιξης ομάδων



Γράφημα 5.2.8 Απεικόνιση μετρήσεων κινησιοφοβίας ομάδων

Για τα ερευνητικά ερωτήματα 2 και 3 πραγματοποιήθηκε έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov για τις μεταβλητές. Σε όσες μεταβλητές το 2-tailed ήταν $<0,05$, αυτές ακολουθούσαν κανονική κατανομή. Μη κανονική κατανομή είχαν:

- Όλες οι μετρήσεις του πόνου στην πρώτη ομάδα
- Η μέτρηση δύο μήνες μετά το τέλος της θεραπείας για το PRTEE στην πρώτη ομάδα
- Η μέτρηση δύο μήνες μετά το τέλος της θεραπείας για την κινησιοφοβία στην πρώτη ομάδα
- Οι μετρήσεις του πόνου πριν την θεραπεία, στο τέλος της θεραπείας και έναν μήνα μετά το τέλος της θεραπείας στην δεύτερη ομάδα
- Οι μετρήσεις της κινησιοφοβίας έναν μήνα και δύο μήνες μετά το τέλος της θεραπείας στην δεύτερη ομάδα

Όλες οι άλλες μετρήσεις ακολουθήσαν κανονική κατανομή. (Πίνακας 5.2.2)

Πίνακας 5.2.2 Έλεγχος κανονικότητας μεταβλητών με Kolmogorov-Smirnov

	baseline	End	1 month	2 months
VAS1	<0,001	<0,001	<0,001	0,000
VAS2	0,035	0,013	0,007	0,148
PRTEE1	0,135	0,200	0,200	0,009
PRTEE2	0,121	0,200	0,200	0,200
PFGS1	0,090	0,200	0,200	0,200
PFGS2	0,148	0,200	0,200	0,200
TSK1	0,200	0,200	0,146	0,029
TSK2	0,143	0,200	0,018	0,026

Πίνακας 5.2.3 Σύγκριση μετρήσεων όλων των μεταβλητών με την αντίστοιχη μέτρηση 1

	Μέτρηση 2	Μέτρηση 3	Μέτρηση 4
VAS1	0,04	0,004	0,004
VAS2	0,04	0,005	0,005
PRTEE1	<0,001	<0,001	<0,001
PRTEE2	<0,001	<0,001	<0,001
PFGS1	<0,001	<0,001	0,005
PFGS2	<0,001	<0,001	<0,001
TSK1	<0,001	<0,001	0,004
TSK2	<0,001	<0,001	0,005

Στο πλαίσιο του 2ου ερευνητικού ερωτήματος απορρίπτεται η H0 και παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά στον πόνο, τη λειτουργικότητα, τη δύναμη χειροσφιξης και την κινησιοφοβία κατά την εφαρμογή του πρωτοκόλλου CRMRF 448kHz με συνεχές σταθερό κύμα. Πιο συγκεκριμένα:

- Πόνος: Οι μετρήσεις 2, 3 και 4 συγκρινόμενες με την μέτρηση 1, παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά (sig<0,05).
- Λειτουργικότητα: Οι μετρήσεις 2, 3 και 4 συγκρινόμενες με την μέτρηση 1, παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά (p<0,001).
- Δύναμη: Οι μετρήσεις 2, 3 και 4 συγκρινόμενες με την μέτρηση 1, παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά (sig<0,05).
- Κινησιοφοβία: Οι μετρήσεις 2, 3 και 4 συγκρινόμενες με την μέτρηση 1, παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά (sig<0,05). (Πίνακας 5.2.2)

Στο πλαίσιο του 3ου ερευνητικού ερωτήματος, φαίνεται πως υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον πόνο, τη λειτουργικότητα, τη δύναμη χειροσφιξης και την κινησιοφοβία μετά την εφαρμογή 448kHz CRMRF με συνεχές διαμορφούμενο κύμα.

Πιο συγκεκριμένα:

- Πόνος: Οι μετρήσεις 2, 3 και 4 συγκρινόμενες με την μέτρηση 1, παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά (sig<0,05).
- Λειτουργικότητα: Οι μετρήσεις 2, 3 και 4 συγκρινόμενες με την μέτρηση 1, παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά (p<0,001).
- Δύναμη: Οι μετρήσεις 2, 3 και 4 συγκρινόμενες με την μέτρηση 1, παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά (p<0,001).

- Κινησιοφοβία: Οι μετρήσεις 2, 3 και 4 συγκρινόμενες με την μέτρηση 1, παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά ($\text{sig} < 0,05$). (Πίνακας 5.2.3)

Συμπερασματικά, η εφαρμογή των πρωτοκόλλων CRMRF με συνεχές σταθερό και συνεχές διαμορφούμενο κύμα φαίνεται να είναι αποτελεσματική ως προς τις εξεταζόμενες μεταβλητές στη σύγκριση τόσο μεταξύ των ομάδων όσο και για την ίδια την ομάδα κατά τις διάφορες χρονικές μετρήσεις. Μόνη εξαίρεση αποτελεί η διαφορά στην κινησιοφοβία μεταξύ των ομάδων, η οποία φαίνεται να είναι οριακά μη στατιστική.

VI. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η εφαρμογή της CRMRF 448 kHz φαίνεται να είναι καθοριστική στη μείωση του πόνου και της κινησιοφοβίας και την αύξηση της λειτουργικότητας και της δύναμης χειρόσφιξης των ασθενών με ΠΕΤΑ κατά τη σύγκριση των πρωτοκόλλων εφαρμογής –συνεχες σταθερό και συνεχές διαμορφούμενο κύμα, με θερμικά αποτελέσματα- μεταξύ τους και κατά μόνας στις μετρήσεις της έρευνας (στην τελευταία θεραπεία, στον πρώτο και το δεύτερο μήνα μετά τη θεραπεία).

Οι προς εξέταση μεταβλητές είχαν σε όλες τις μετρήσεις θετική αλλαγή. Σε όλες τις μετρήσεις το συνεχές κύμα είχε μεγαλύτερη βελτίωση από το διαμορφούμενο. Η μόνη τιμή που διαφοροποιήθηκε ήταν αυτή της κινησιοφοβίας κατά την σύγκριση των δύο ομάδων στην τελευταία μέτρηση. Με άλλα λόγια, συγκρινόμενες οι ομάδες δεν είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά στην κλίμακα TSK στο τέλος της θεραπείας. Το αποτέλεσμα ήταν οριακό ($p = 0,052$). Σημαντικό όμως είναι πως και οι δύο θεραπείες ήταν αποτελεσματικές στη μείωση της κινησιοφοβίας. Σύμφωνα με τις συστηματικές ανασκοπήσεις των Xu et al (2020) και Huang et al (2022) ένα πρόγραμμα που περιλαμβάνει παραπάνω από μία διαφορετικές παρεμβάσεις είναι πιθανό να είναι αποτελεσματικότερο από το μονοδιάστατο. Κρίνοντας εκ του αποτελέσματος της μη διαφοροποίησης των μετρήσεων της κινησιοφοβίας, υποθέτουμε ότι δεν σχετίζεται με το είδος του κύματος της CRMRF 448kHz, αλλά με το αποτέλεσμα της παρέμβασης (δηλαδή τη μείωση του πόνου και την αύξηση της λειτουργικότητας) και την ψυχολογία των υποκειμένων.

Το ζητούμενο των διάφορων παρεμβάσεων είναι η αποκατάσταση των ασθενών ως προς τον πόνο και τη λειτουργικότητα ανεξάρτητα από την παθολογία του τένοντα (Rio et al, 2016). Οι βλάβες των τενόντων δεν αποκαθίστανται, αλλά ο πόνος, η

λειτουργικότητα και οι συναφείς μετρήσεις δύναται να διαφοροποιηθούν. Η φράση που κατακλύζει τις συζητήσεις των κλινικών γίνεται πραγματικότητα: «μια φορά τένοντας, πάντα τένοντας» (Rio et al, 2016).

Η μεγαλύτερη βελτίωση στην παραλλαγή με το σταθερό κύμα οφείλεται στη φυσική και στον τρόπο μετάδοσης των κυμάτων. Για τη δημιουργία ηλεκτρομαγνητικού κύματος, απαιτείται η ύπαρξη επιταχυνόμενων ηλεκτρικών φορτίων, τα οποία παράγονται από τη συσκευή και μεταδίδονται σε σχηματική απεικόνιση με κυματομορφή. Η συχνότητα στην οποία λειτουργεί η συσκευή είναι σταθερή, παράγονται, δηλαδή κύματα που πραγματοποιούν 448.000 ταλαντώσεις σε ένα δευτερόλεπτο (Halliday et al, 2013).

Η συσκευή παράγει ραδιοσυχνότητα με σταθερό και διαμορφούμενο κύμα. Όταν το κύμα είναι διαμορφούμενο, η διαμόρφωση της τάσης της συσκευής ορίζεται στα 20V μέγιστο. Μειώνοντας την τάση, αυξάνεται το ηλεκτρικό φορτίο. Το δε θερμικό φορτίο ορίζεται από τη συσκευή αυτόματα στο 40% μέγιστο. Σύμφωνα με τον κατασκευαστή, λόγω της αλλαγής της διαμόρφωσης της τάσης, έχουμε τα ίδια αποτελέσματα κατά τη χρήση των δύο παραλλαγών.

Στην κλινική πράξη αυτό δεν είναι δυνατό να αποδειχτεί, και στα εργαστήρια οι έρευνες έχουν διεξαχθεί σε ζώα, μερικά εκ των οποίων έχουν διαφορετική θερμορρύθμιση από τους ανθρώπους (Kumaran , 2017).

Θεωρούμε ότι τα αποτελέσματα της δοκιμής που δείχνουν ότι η εφαρμογή της ραδιοσυχνότητας με συνεχές σταθερό κύμα έχει καλύτερη ανταπόκριση στις προς εξέταση μεταβλητές οφείλεται στο διαφορετικό θερμικό αποτέλεσμα που επιφέρουν τα κύματα. Η χρονιότητα της ΠΕΤΑ απαιτεί αύξηση θερμοκρασίας σε επιφανειακούς και εν τω βάθει ιστούς. Η μεγαλύτερη αύξηση επιτυγχάνεται στο συνεχές σταθερό κύμα.

Σε σύγκριση με την SWT η 448kHz είναι μάλλον ανώτερη ως προς το αποτέλεσμα καθώς δεν μεταδίδεται μέσω αέρα, αλλά μέσω επαφής, γεγονός που σημαίνει πως δεν υπάρχουν απώλειες στην παραγόμενη θερμότητα. Πράγματι, χρησιμοποιούν και οι δύο την τεχνολογία των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων (Kumaran, 2017). Η υπερθερμία που προκαλείται από τη CRMRF είναι αποτελεσματικότερη, αφού φτάνει σε βαθύτερο επίπεδο και διαρκεί περισσότερο. (Kumaran, 2017; Stasinopoulos, 2019; Stasinopoulos et al, 2020; Piponas and Stasinopoulos, 2021).

Η κύρια επίδραση της CRMRF είναι η υπερθερμία των ιστών (Kumaran, 2017; Fousekis et al, 2020). Η θερμότητα μπορεί να επηρεάσει και τους επιφανειακούς και τους εν τω βάθει ιστούς και σε κυτταρικό και σε συστηματικό επίπεδο (Kumaran, 2017; Fousekis et al, 2020). Η ενέργεια που παράγεται στα 448kHz βελτιώνει την διαπερατότητα της κυτταρικής μεμβράνης, βελτιώνοντας την ενδοκυττάρια και εξωκυττάρια ανταλλαγή, καθώς και την αναγέννηση των ιστών (Fousekis et al, 2020; Pironas & Stasinopoulos, 2021). Προάγει την κινητοποίηση των ιόντων μεταξύ της ενδοκυττάριας και εξωκυττάριας ουσίας αποκαθιστώντας τυχούσα δυσλειτουργία στη διαπερατότητα της μεμβράνης (Fousekis et al, 2020; Pironas & Stasinopoulos, 2021). Ο πόνος και η φλεγμονή μειώνονται λόγω της αύξησης της αιματικής ροής, της πρόσληψης του οξυγόνου και των χημικών αντιδράσεων (Kumaran, 2017). Σε αυτό το μηχανισμό στηρίχτηκαν και οι Pironas and Stasinopoulos (2021), όταν χρησιμοποίησαν την CRMRF σε οξύ τραυματισμό (διάστρεμμα αστραγάλου) με σημαντικά αποτελέσματα στη μείωση του πόνου και του οιδήματος. Στην ΠΕΤΑ δεν υπάρχει φλεγμονή στον εμπλεκόμενο τένοντα, πράγμα που πολύ νωρίς αποδείχτηκε. Ενδέχεται όμως να υπάρχει φλεγμονή στις γειτονικές δομές. Η συμβολή της CRMRF στην μείωση του πόνου είναι καταλυτική (Kumaran, 2017; Fousekis et al, 2020).

Συμπερασματικά, τα θετικά αποτελέσματα οφείλονται στην αύξηση της θερμοκρασίας επιφανειακών και εν τω βάθει ιστών (Fousekis et al, 2020) κι αφού τα αποτελέσματα το υποδεικνύουν (Stasinopoulos et al, 2020), στην επίδραση της CRMRF στους μαλακούς ιστούς.

Η θεωρητική βάση για την βιοχημική επίδραση της CRMRF είναι ελλιπής και συχνά μένει μόνο σε θεωρητικό- υποθετικό επίπεδο. Αυτό συμβαίνει, γιατί παρότι οι βιοχημικές αλλαγές αποδεικνύονται στα εργαστήρια, δε σημαίνει ότι συμβαίνουν και στην κλινική πράξη. Πρακτικά, οι Fousekis et al (2020) βρήκαν σε υγιείς νέους ότι η CRMRF αυξάνει την θερμοκρασία δέρματος του τετρακέφαλου μυός κατά 10,6%. Η αλλαγή της θερμοκρασίας διατηρήθηκε για 164' μετά τη θεραπεία.

Τα ερευνητικά δεδομένα για την επίδραση της CRMRF 448kHz στην ΠΕΤΑ είναι ελάχιστα έως μηδενικά. Η αποτελεσματικότητά της δεν έχει διερευνηθεί διεξοδικά. Η CRMRF 448kHz έχει μελετηθεί σε ζώα, καθώς σε υγιή πληθυσμό (Kumaran, 2017; Stasinopoulos et al, 2020).

Η CRMRF παρότι χρησιμοποιείται ευρέως για διάφορες παθολογίες δεν έχει ισχυρό επιστημονικό υπόβαθρο. Σε όσες μελέτες σε νοσούντα πληθυσμό έχει

χρησιμοποιηθεί, έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική. Οι παθολογίες για τις οποίες έχει ελεχθεί είναι η ΟΑ γόνατος (Kumaran & Watson, 2019), η οξεία ΠΕΤΑ (Stasinopoulos, 2019), η τενοντοπάθεια του πετάλου των στροφών (Stasinopoulos et al, 2020a; Stasinopoulos et al, 2020b) και το οξύ διάστρεμμα του αστραγάλου (Pirouas & Stasinopoulos, 2021). Υπάρχει, δηλαδή, ποικιλία στις υπό εξέταση παθολογίες και ελαχιστότατος αριθμός ερευνών ανά παθολογία. Η μόνη παθολογία που είχε δύο μελέτες ήταν η τενοντοπάθεια του πετάλου των στροφών του ώμου, εκ των οποίων η μία ήταν πιλοτική. Η μόνη μελέτη που ήλεγξε παθολογία του αγκώνα ήταν η μελέτη περίπτωσης ασθενούς με οξύ πόνο στον αγκώνα του Stasinopoulos (2019).

Αξίζει να σημειωθεί ότι η βελτίωση των αποτελεσμάτων στις υπό εξέταση μεταβλητές σε όλες τις μελέτες ήταν θεαματική. Ο πόνος στην ΟΑ γόνατος μειώθηκε κατά 66% στην πρώτη μέτρηση και 45% 3 μήνες μετά. Ταυτόχρονα, ο δείκτης WOMAC μειώθηκε κατά 45% στην πρώτη μέτρηση και 38% στην τελευταία. Αντίθετα, η ομάδα που έλαβε συμβατική θεραπεία είχε μειώσεις της τάξης του 20- 30% (Kumaran & Watson, 2019). Ο πόνος του ασθενούς με την οξεία ΠΕΤΑ μειώθηκε κατά 70%, ενώ η λειτουργικότητά του αυξήθηκε κατά 70% (Stasinopoulos, 2019). Η τενοντοπάθεια του πετάλου των στροφών είχε, επίσης, καλή ανταπόκριση στην εφαρμογή της CRMRF στον πόνο, τη λειτουργικότητα και την δύναμη χειρόσφιξης (Stasinopoulos et al, 2020a; Stasinopoulos et al, 2020b). Ο πόνος από το διάστρεμμα του αστραγάλου μηδενίστηκε, καθώς και όλες οι μετρήσεις βελτιώθηκαν (Pirouas & Stasinopoulos, 2021).

Συμπερασματικά, δεν έχουν γίνει μελέτες για την χρόνια ΠΕΤΑ με την εφαρμογή CRMRF, αλλά η ευρύτατη χρήση της και στην ΠΕΤΑ στην καθημερινή πρακτική απαιτεί μελέτη (Stasinopoulos et al, 2020; Carraleno-Martinez et al, 2022).

Ο κατασκευαστής προτείνει να χρησιμοποιείται αρχικά το CAP ηλεκτρόδιο για τα πρώτα 5' κι έπειτα το RES για τα επόμενα 10'. Στο τέλος προτείνεται να επαναχρησιμοποιείται το CAP ηλεκτρόδιο για ακόμα 5'. Συνολικά, προτάθηκαν 20' για κάθε συνεδρία από τον κατασκευαστή. Παρόλα αυτά, η πρόταση αυτή δεν έχει τεκμηριωθεί. Εξ' ου και ο Kumaran (2017), λόγω της πρακτικής που χρησιμοποιείται στο Ηνωμένο Βασίλειο, εγκαταλείπει το τελευταίο σκέλος του προτεινόμενου πρωτοκόλλου και εφαρμόζει τη σειρά CAP-RES, γιατί αυθαίρετα θεωρεί ότι τα αποτελέσματα για τις δύο σειρές είναι ανάλογα της ποσότητας χρήσης. Παρομοίως

και οι Fousekis et al (2020), στη μεθοδολογία τους παραλείπουν την τελευταία φάση του CAP. Ο κατασκευαστής προτείνει να χρησιμοποιείται πρώτα το CAP ηλεκτρόδιο που επιφέρει επιφανειακότερα αποτελέσματα για να προετοιμάσει τους ιστούς να δεχτούν την επίδραση του RES ηλεκτροδίου που θεωρείται ότι έχει εν τω βάθει αποτελέσματα. Επαναχρησιμοποιεί το CAP ηλεκτρόδιο με μη θερμικό αποτέλεσμα για παροχέτευση της περιοχής. Αυτό υποθέτουμε ότι επιτυγχάνεται λόγω της εναλλαγής της κίνησης των ιόντων προς το ουδέτερο ηλεκτρόδιο .

Η CRMRF 448kHz είναι μια θεραπεία δόσης απόκρισης. Αυτό συμβαίνει, διότι ζητείται από τον ασθενή να δηλώσει τη μέτρια θερμοκρασία σε κλίμακα 0-10 για εκείνον κατά την εφαρμογή της CRMRF 448kHz από το CAP (πρώτη εφαρμογή) και το RES με θερμικό αποτέλεσμα, ώστε σε αυτή να πραγματοποιηθεί η θεραπεία (Stasinopoulos et al, 2020). Τίθεται όμως σε αυτό το σημείο το ερώτημα ποια είναι πράγματι η σωστή θερμοκρασία της θεραπείας, αφού κάθε ασθενής αντιλαμβάνεται διαφορετικά τη θερμοκρασία. Παρότι οι οδοί μεταφοράς και επεξεργασίας των θερμικών ερεθισμάτων είναι ίδιες σε όλους, οι υποδοχείς ξεκινούν να παρουσιάζουν ευαισθησία από τους 30°C και φτάνουν στους 35°C, δηλαδή σε διαφορετικούς βαθμούς Κελσίου (Gadhvi & Waseem, 2022).

Στην παρούσα δοκιμή έλαβαν μέρος ασθενείς που εμφάνιζαν πόνο στο facet του έξω επικόνδουλου κατά την ψηλάφηση για τουλάχιστον 4 εβδομάδες και πόνο σε δύο από τις ακόλουθες δοκιμασίες (Handgrip dynamometer test, Mill's test, Tomsen test, Resisted middle finger test). Με άλλα λόγια, αν και ακολουθήθηκε η διαδικασία που προβλέπεται από τους Murphy et al (2006) και Stasinopoulos et al (2020), η διάγνωση προέρχεται από κλινική εξέταση. Η πληθώρα διαφοροδιαγνώσεων ενδέχεται να έχει επηρεάσει τα αποτελέσματα της εξέτασης. Παρόλα αυτά, η συνάδερφος που έκανε τις αξιολογήσεις είναι έμπειρη στη διαχείριση τενοντοπάθειων και ακολούθησε την ίδια διαδικασία σε όλους, χρησιμοποιώντας το έντυπο αξιολόγησης ως οδηγό.

Στη βιβλιογραφία το πρωτόκολλο άσκησης μπορεί να τελείται υπό επίβλεψη σε κλινικό περιβάλλον είτε στο σπίτι χωρίς επίβλεψη (Martinez-Sivestrini et al, 2005; Stasinopoulos et al, 2005; Park et al, 2010; Stasinopoulos & Manias, 2013; Stasinopoulos et al, 2022). Το πρόγραμμα ασκήσεων χωρίς επίβλεψη λαμβάνει χώρα στο προσωπικό χώρο του ασθενούς, οποιαδήποτε ώρα θελήσει. Το πρόβλημα με αυτά είναι πως χωρίς επίβλεψη οι ασθενείς δεν συμμορφώνονται πλήρως ή

σταματούν το πρόγραμμα (Stasinopoulos & Johnson, 2004; Stasinopoulos et al, 2005; Stasinopoulos, 2022). Υπάρχουν πολλοί τρόποι να συμμορφωθούν οι ασθενείς, όπως κλήσεις, καλύτερη εκπαίδευση, συσκευές παρακολούθησης της άσκησης, αλλά αυτό το πρόβλημα θα μπορούσε να λυθεί με την επίβλεψη σε ελεγχόμενο περιβάλλον (Stasinopoulos & Manias, 2013).

Η συστηματική ανασκόπηση των Chen et al (2020) έδειξε ότι οι μελέτες που χρησιμοποίησαν στο πρωτόκολλό τους πρόγραμμα χωρίς επίβλεψη είχαν φτωχότερα αποτελέσματα σε σχέση με το υπό επίβλεψη. Επίσης, κατά τη σύγκριση των δύο τύπων πρωτοκόλλων από τον Stasinopoulos & Manias (2013), που το υπό επίβλεψη πρόγραμμα φάνηκε αποτελεσματικότερο, διατυπώθηκε η άποψη πως ίσως αυτό οφείλεται στην υψηλό βαθμό συμμόρφωσης, στον κατάλληλο καθορισμό των επιπέδων προόδου από το θεραπευτή ή και στην θέληση των ασθενών να ευχαριστήσουν τον θεραπευτή τους.

Ταυτόχρονα, διαρκούν πολύ περισσότερο (εως και 12 μήνες), ενώ τα αποτελέσματα των χωρίς επίβλεψη φαίνεται να αποδίδουν λιγότερο σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Stasinopoulos & Manias, 2013).

Οι Karanasios et al (2021) σε συστηματική ανασκόπηση και μετανάλυση που πραγματοποίησαν συνέκριναν την επίδραση της άσκησης με άλλες μορφές θεραπείας και κατέληξαν πως συνολικά η άσκηση φαίνεται να είναι αποτελεσματικότερη. Ο βαθμός όμως βεβαιότητας των αποτελεσμάτων είναι χαμηλός. Αναφέρεται δε πως η άσκηση σε σχέση με ένα παθητικό πρωτόκολλο φάνηκε να είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερη μόνο στο πώς αξιολογεί ο ασθενής την πορεία της πάθησής του (Karanasios et al, 2021).

Το πρωτόκολλο ασκήσεων που επελέγη για τη συγκεκριμένη έρευνα περιελάμβανε 20 συνεδρίες, με συχνότητα 5 ημέρες την εβδομάδα. Στη βιβλιογραφία έχουν περιγραφεί διαφορετικά πρωτόκολλα. Ένα αυτά είναι το πρωτόκολλο ασκήσεων Rienimaki (1996) που περιελάμβανε διατάσεις των μυών του αντιβραχίου και ένα τεσσάρων σταδίων προοδευτικής επιβάρυνσης πρόγραμμα με ισομετρικές συσπάσεις στην αρχή, μετά ιστονικές ενός επιπέδου με αντίσταση από Theraband, ιστονικές πολλών επιπέδων με Theraband και τέλος λειτουργικές επαναλαμβανόμενες κινήσεις που ενείχαν λαβές σύλληψης (Rienimaki et al, 1996). Οι ασθενείς είχαν λάβει οδηγίες να κάνουν 4 έως 6 φορές την ημέρα ασκήσεις για 6 έως 8 εβδομάδες, 2 έως 3 σετ των 10 επαναλήψεων. Η ομάδα ελεγχου θεραπεία με

υπερήχους. Το πρωτόκολλο αυτό εμπλουτίστηκε από τον Smidt et al (2002) με εν τω βάθει εγκάρσια μάλαξη με εξαιρετικά αποτελέσματα και επαναχρησιμοποιήθηκε από τον Tonks et al (2007) σε μικρότερο δείγμα με μη στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Ένα άλλο πρωτόκολλο είναι του Solveborn (1997) που αποτελούνταν από ισομετρικές των εκτεινόντων και των καμπτήρων μυών του καρπού διάρκειας 10'' ακολουθούμενες από διατάσεις 15-20'' σε σύγκριση με περιαγκώνιο ελαστικό. Χρησιμοποιήθηκε σε διάφορες μελέτες (Haahr & Andersen, 2003; Nilsson et al, 2007; Svernlöv & Adolfsson, 2001). Οι Svernlöv & Adolfsson (2001) δεν συνέκριναν το πρωτόκολλο Solveborn με τη συνήθη θεραπεία (Haahr & Andersen, 2003; Nilsson et al, 2007), αλλά με διατάσεις και προοδευτικές έκκεντρες ασκήσεις. Η ομάδα ελέγχου βελτιώθηκε σημαντικότερα.

Το πρωτόκολλο Vicenzino αποτελεί μια ακόμη εναλλακτική για την αντιμετώπιση της ΠΕΤΑ. Χρησιμοποιεί therabands για αύξηση της αντίστασης στις σύγκεντρες και έκκεντρες ασκήσεις των μυών του καρπού και σε δεύτερο στάδιο προσθέτει ασκήσεις για όλο το άνω άκρο σε συνδυασμό με manual therapy και taping (Vicenzino, 2003; Bisset et al, 2006; Coombes et al, 2013; Yelland et al, 2019).

Το πρωτοκολλο που χρησιμοποιήθηκε και στην παρούσα μελετη είναι αυτό των Stasinopoulos et al (2010) και Stasinopoulos (2015). Πρόγραμμα εκκεντρων, προοδευτικής επιβάρυνσης ασκήσεων 4 εβδομάδων με επίβλεψη, 5 ημέρες την εβδομάδα. Σε σύγκριση με το πρωτόκολλο Pienimäki φαίνεται να είναι αποτελεσματικότερο στον πόνο και τη λειτουργικότητα (Stasinopoulos & Manias, 2013). Αυτό ίσως οφείλεται στην επίβλεψη των πρωτοκόλλων ή στον διαφορετικό τύπο ασκήσεων (Bateman et al, 2021). Η προσθήκη πάγου από τον Manias et al (2006) δεν ευνοήσε τα αποτελέσματα. Σε σύγκριση με την τεχνική Cyriax το πρωτόκολλο ασκήσεων ήταν ανώτερο στον πόνο και τη λειτουργικότητα (Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2006; Viswas et al, 2012). Παρόλα αυτά, η τεχνική Cyriax δεν θα πρέπει να δίνεται ως μονοθεραπεία, όπως εξετάστηκε, αλλά σε συνδυασμό με άσκηση (Verhaar et al, 1996).

Στη συστηματική ανασκόπηση των Raman et al (2012) υπάρχει μεγάλη ετερογένεια στον αριθμό των επαναλήψεων, στα σετ των ασκήσεων και τη συχνότητα της άσκησης με ασαφή συμπεράσματα. Το αυτό επιβεβαιώνει και η συστηματική μελέτη των Chen & Baker (2020) που επικεντρώθηκε στις έκκεντρες ασκήσεις. Υποστήριξαν ότι οι ασκήσεις γίνονται σε 3 σετ των 10 έως 15 επαναλήψεων με διάλειμμα 30''- 1'.

Η διάρκεια ποικίλλε από 3 ημέρες την εβδομάδα έως καθημερινά για 3 έως 12 εβδομάδες. Καταλήγουν στην υψηλής δόσης άσκησης, τουλάχιστον μία φορά την ημέρα, σε 3 σετ των 10-15 επαναλήψεων, για τουλάχιστον 6 εβδομάδες. Στηρίζουν τα ευρήματά τους σε θεωρητικές γνώσεις για την ανάρρωση των τενόντων (Chen & Baker, 2020). Η συνταγογράφηση της άσκησης του πρωτοκόλλου επελέγη σύμφωνα με το πρωτόκολλο των Stasinopoulos et al (2010) και τις συστάσεις των Chen & Baker (2020) που προτείνουν καθημερινή άσκηση.

Κατά συνέπεια, η συχνότητα και η δοσολογία της άσκησης της παρούσας μελέτης συνάδουν με τις συστάσεις των Chen & Baker (2020). Διαφέρει η διάρκεια του πρωτοκόλλου στις 4 εβδομάδες. Αυτή η διάρκεια φαίνεται να είναι αρκετή και αποτελεσματική για άλλα πρωτόκολλα (Stasinopoulos et al, 2005; Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2006; Stasinopoulos & Manias, 2013). Το συμπέρασμα σύμφωνα με τα παραπάνω και με το χρόνο θεραπείας της παρούσας δοκιμής είναι πως ο χρόνος θεραπείας με την CRMRF μπορεί να μειωθεί σημαντικά.

Ο τύπος άσκησης που επιλέχθηκε είναι ισομετρικές, σύγκεντρες, έκκεντρες ασκήσεις και διατάσεις. Οι ασκήσεις αυτές ενδυναμώνουν τις δομές των μαλακών ιστών όπως οι τένοντες (Fyfe & Stanish, 1992; Stasinopoulos et al, 2005). Ο αγκώνας του ασθενή ήταν σε έκταση πάνω στο γραφείο, το αντιβράχιο σε πρηνισμό, ο καρπός σε έκταση (με την άκρα χείρα ελεύθερη στην άκρη του κρεβατιού). Προτιμήθηκε αυτή η θέση για να απομονωθεί η περιοχή ελέγχου και να μην υπάρχει πόνος σε άλλες αρθρώσεις λόγω κόπωσης, όπως ώμος, αυχέννας και ωμοπλάτη (Stasinopoulos et al, 2005). Επιπλέον, θεωρείται η καλύτερη θέση για ενδυνάμωση των μυών του καρπού, λόγω μήκους της γαστέρας και των τενόντων των μυών του καρπού και του αγκώνα (Stasinopoulos & Johnson, 2004). Από τη θέση αυτή ο ασθενής έκανε κάμψη του καρπού και επέστρεψε στην έκταση (αρχική θέση).

Στην αρχική θέση ο ασθενής έκανε μία ισομετρική σύσπαση των εκτεινόντων του καρπού. Επελέγη ισομετρική άσκηση μικρής διάρκειας 10". Σύμφωνα με τους Pearson et al (2020) η διάρκεια της ισομετρικής άσκησης είναι ανεξάρτητη της μείωσης του πόνου. Την ίδια διάρκεια, με καλά αποτελέσματα επέλεξαν πολλοί ερευνητές, όπως οι Stasinopoulos (2019) και οι Park et al (2010).

Ο Martinez-Silvestrini et al (2005) υποστηρίζει ότι απαιτείται η συμπλήρωση του πρωτοκόλλου με ισομετρικές ασκήσεις, καθώς οι ασθενείς με ΠΕΤΑ πραγματοποιούν ισομετρικές συστολές για τις κατεχοχίν υπεύθυνες για την πάθηση δραστηριότητες

(χειρονακτικές με λαβή σύλληψης). Οι ισομετρικές ασκήσεις στη βιβλιογραφία προτείνονται σαν συμπλήρωμα στη θεραπεία, γιατί οι διαφορές που προκύπτουν με τη χρήση τους ως μονοθεραπεία δεν είναι στατιστικά σημαντικές (Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2017; Vuvan et al, 2020). Μόνο η μελέτη των Park et al (2010) διαφοροποιήθηκε και έδειξε ότι όσο νωρίτερα ξεκινήσουν οι ισομετρικές, έστω και σε πρόγραμμα χωρίς επίβλεψη, τόσο καλύτερα τα αποτελέσματα και μακροπρόθεσμα. Μετά το τέλος της σύσπασης, έκαναν σύγκεντρη και έκκεντρη συστολή, επαναλαμβάνοντας την ίδια άσκηση.

Οι έκκεντρες συσπάσεις έχουν σύμφωνα με πληθώρα ερευνών την πιο ωφέλιμη επίδραση στη θεραπεία της ΠΕΤΑ, αλλά χρησιμοποιούνται κυρίως στο πλαίσιο μιας ευρύτερης θεραπείας (MacDermid et al, 2010; Raman et al, 2012; Chen & Baker, 2020). Νωρίτερα οι Cullinane et al (2014) υποστήριξαν ότι και σαν μονοθεραπεία οι έκκεντρες ασκήσεις βελτιώνουν τον πόνο, τη δύναμη και τη λειτουργικότητα σε ασθενείς με ΠΕΤΑ.

Σε συστηματική έρευνα των Malliaras et al (2013) για την τενοντοπάθεια του αχίλειου τενοντα υποστηρίζεται πως οι έκκεντρες συσπάσεις επιφέρουν νευρικές αλλαγές, με μεγαλύτερο κέρδος δύναμης, γρηγορότερη νευρική προσαρμογή και αυξημένη φλοιϊκή διέγερση. Οι έκκεντρες ασκήσεις φαίνεται να μειώνουν τον πόνο και να βελτιώνουν τη λειτουργικότητα, καθώς αναστρέφουν την παθολογία της ΠΕΤΑ (Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2017). Πιο συγκεκριμένα, με την ενεργοποίηση της παραγωγής κολλαγόνου από τους μηχανο-υποδοχείς των τενοντικών κυττάρων προκαλείται η ενδυνάμωση του τένοντα (Malliaras et al, 2013). Επιπρόσθετα, σε κλινικές δοκιμές ζώων (Vilarta & Vidal, 1989), έχει φανεί ότι η έκκεντρη άσκηση ενδέχεται να ισορροπεί την υψηλή συγκέντρωση γλυκοσαμινογλυκάνων και να βελτιώνει την ευθυγράμμιση των ινών του τενοντικού κολλαγόνου και να ενεργοποιεί την σύνδεση μεταξύ των ινών (Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2017). Ο Ohberg et al (2001) πιστεύουν πως είναι η διακοπή της αιματικής ροής που συμβαίνει κατά τις έκκεντρες ασκήσεις που προκαλεί νεοαγγείωση στην περιοχή και αύξηση της αιματικής κυκλοφορίας και της άναρρωσης μακροπρόθεσμα.

Συμπερασματικά, τα δεδομένα για την φυσιολογία της έκκεντρης άσκησης είναι περιορισμένα και αντλούνται από έρευνες σε ζώα κι από άλλους τένοντες παρότι ο μηχανισμός δράσης και φόρτισής τους είναι διαφορετικός. Προτείνεται, λοιπόν, να

πραγματοποιηθούν έρευνες κατάλληλες να στηρίξουν το επιστημονικό υπόβαθρο της φυσιολογίας της άσκησης.

Ο Stasinopoulos (2022) αναφέρει πως θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν ο συνδυασμός έκκεντρη- ισομετρική- σύγκεντρη. Σε κλινική δοκιμή των Stasinopoulos και Stasinopoulos (2017) η ομάδα που ακολούθησε το πρωτόκολλο έκκεντρη-ισομετρική-σύγκεντρη άσκηση είχε καλύτερα αποτελέσματα από την έκκεντρη ή την έκκεντρη-σύγκεντρη άσκηση και στο τέλος της θεραπείας και κατά την επανεξέταση. Στη συστηματική ανασκόπηση των Ortega-Castillo et al (2022) φάνηκε πως το συγκεκριμένο πρωτόκολλο υπερτερεί σε σύγκριση με την παρέμβαση των Peterson et al (2014) που δεν συμπεριέλαβαν την ισομετρική άσκηση. Το ίδιο πρότειναν νωρίτερα και οι Malliaras et al (2013) για την τενοντοπάθεια του Αχίλλειου τένοντα.

Σ αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί πως ο διαχωρισμός της έκκεντρης από τη σύγκεντρη συστολή είναι δύσκολος καθώς κλινικά δεν είναι εύκολο να επιτευχθεί έκκεντρη συστολή, χωρίς σύγκεντρη κατά την επαναφορά τού μέλους στην αρχική θέση (Stasinopoulos & Stasinopoulos , 2017).

Η άσκηση έγινε με την βοήθεια ενός μετρονόμου μέσω εφαρμογής σε φορητή συσκευή τής υπεύθυνης των θεραπειών. Οι ασθενείς παρακολουθούσαν την κίνησή του με τα μάτια τους και άκουγαν τον ήχο. Οι χτύποι είχαν 10'' απόσταση μεταξύ τους και η ταχύτητα του μετρονόμου είχε ρυθμιστεί στους 6 χτύπους/ λεπτό. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζονται οι δύο αρχές από τις τρεις αρχές των έκκεντρων ασκήσεων, η ταχύτητα και η συχνότητα των συστολών (Stasinopoulos et al, 2005). Με άλλα λόγια, εξασφαλίζεται πως η φάση “ ισομετρική- σύγκεντρη- έκκεντρη συστολή” διαρκούσε 30". Διατηρούνταν, λοιπόν, χαμηλή ταχύτητα μεταξύ των συστολών γεγονός που συνηγορεί με την αποφυγή επανατραυματισμού. Η χαμηλής ταχύτητας έκκεντρη φόρτιση υποθετικά δεν υπερβαίνει το ελαστικό όριο του τένοντα και παράγει λιγότερη θερμότητα (που μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό) μέσα στον τένοντα (Kraushaar & Nirschl, 1999; Stasinopoulos et al, 2005).

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζεται από την χρήση μετρονόμου είναι η νευροπλαστικότητα (Rio et al, 2016; Welsh, 2018; Stasinopoulos 2019; Stasinopoulos et al, 2020). Αυτή απεικονίζει τη σχέση μεταξύ του πόνου και των αλλαγών που συμβαίνουν στον κινητικό έλεγχο (Rio et al, 2016), όταν ισομετρικές ή ισονομικές ασκήσεις συνδυάζονται με εξωτερικά ακουστικά ή οπτικά ερεθίσματα. Δεν είναι γνωστό ποιο από τα δύο συμβαίνει πρώτο, παρότι και τα δύο έχουν συζητηθεί

εκτενώς. Είτε οι αλλαγές στη μυϊκή δραστηριότητα προκαλούν πόνο (φαύλος κύκλος του πόνου), είτε οι αλλαγές συμβαίνουν για να προστατεύσουν την περιοχή (μοντέλου προσαρμογής στον πόνο) (Rio et al, 2016). Υπάρχει, με άλλα λόγια, κεντρική ευαισθητοποίηση σε επώδυνες επιμένουσες τενοντοπάθειες (Plinsinga et al, 2015). Προτείνεται, λοιπόν, η νευροπλαστική άσκηση των τενόντων (Tendon neuroplastic training; TNT) να ελεγχθεί περαιτέρω, ώστε να βελτιωθούν τα αποτελέσματα των προγραμμάτων άσκησης.

Οι στατικές διατάσεις για τον βραχύ κερκιδικό εκτείνοντα τον καρπό μυ φαίνεται πως έχουν θετική επίδραση στα προγράμματα αποκατάστασης των τενόντων. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην επιμήκυνση της μυστενόντιας μονάδας και στη μεγαλύτερη αντοχή στα φορτία που προκύπτει εξ' αυτής. Ταυτόχρονα, ενδέχεται να ενδυναμώνουν τον τένοντα (Stasinopoulos & Stasinopoulos, 2017; Stasinopoulos, 2022). Η μέγιστη θέση διάτασης καθορίζεται από τον πόνο και την ενόχληση του ασθενούς κατά τη διαδικασία (Fyfe & Stanish, 1992; Stasinopoulos et al, 2005). Ο τένοντας που διατείνεται στο πρωτόκολλο είναι ο βραχύς κερκιδικός εκτείνων τον καρπό, καθώς είναι ο συχνότερα εμπλεκόμενος μυς στην ΠΕΤΑ (Stasinopoulos & Johnson, 2006; Fernandez-de-las-Penas et al, 2015). Η καλύτερη θέση διάτασης είναι με έκταση αγκώνα, αντιβράχιο σε πρηνισμό, και καρπό σε κάμψη και ωλένια απόκλιση (Selvier & Wilson, 1999; Stasinopoulos et al, 2005). Ο χρόνος διάτασης είναι από 3 έως 60'' (Smith, 1994; Stasinopoulos et al, 2005). Στην παρούσα μελέτη ο χρόνος που κρατήθηκε ήταν 30-45'', διότι σύμφωνα με τις συστάσεις των κλινικών αυτός ο χρόνος είναι επαρκής για την επίτευξη του σκοπού της διάτασης (Shrier & Gossal, 2000; Stasinopoulos et al, 2005). Επίσης, η διάταση επαναλαμβανόταν 3 φορές πριν και 3 φορές μετά την άσκηση, ώστε να αποκτούνται τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα (Stanish et al, 1986; Fyfe and Stanish, 1992; Stanish et al, 2001). Ο χρόνος διαλείμματος μεταξύ των διατάσεων ορίστηκε στα 30'', σύμφωνα με τις συστάσεις των Stasinopoulos et al (2005).

Στο πρωτόκολλο ασκήσεων περιλαμβάνονται και ασκήσεις για την προοδευτική ενδυνάμωση των μυών του στροφικού πετάλου του ώμου και των μυών της ωμοπλάτης. Σκόπος είναι η ενδυνάμωσή τους, ώστε να αυξηθεί η λειτουργικότητα των ασθενών (Stasinopoulos, 2022; Stasinopoulos, 2017). Από κλινικής εμπειρίας, η μυϊκή αδυναμία του πετάλου των στροφίων και των μυών της ωμοπλάτης ευθύνεται για τον αυξανόμενο πόνο, τη μειωμένη δύναμη χειρόσφιξης και λειτουργική ικανότητα

(Day et al, 2015). Η διαταραχή του μηχανισμού της άρθρωσης και η μυϊκή αδυναμία λόγω λειτουργικής πρόσκρουσης του ώμου μπορεί να βλάψει τη σταθερότητα του ώμου, γεγονός που αντισταθμίζεται με την υπέρχρηση των εκτεινόντων μυών του καρπού κατά την εκτέλεση επαναλαμβανόμενων κινήσεων. Η υπέρχρηση με τη σειρά της ενδέχεται να οδηγήσει σε μικροτραυματισμούς και ΠΕΤΑ (Sharma et al, 2015). Μάλιστα σε μελέτη περίπτωσης των Bhatt et al (2013) επισημαίνεται ότι ο συνδυασμός της βελτίωσης του κινητικού ελέγχου και της μυϊκής δύναμης των μυών της ωμοπλάτης μπορεί να βελτιώσει τη δύναμη χειρόσφιξης.

Το πρωτόκολλο ασκήσεων συμπληρώθηκε από την ενδυνάμωση του υππιαστή μυός. Σύμφωνα με τους Demosthenous et al (2017), η αδυναμία του υππιαστή στην ΠΕΤΑ φαίνεται να επηρεάζει τη λειτουργική ικανότητα και τη δύναμη χειρόσφιξης και να προκαλεί πόνο. Το αυτό υποστήριξε σε άρθρο του ο Stasinopoulos (2017). Όμως τα αποτελέσματα της έρευνας των πρώτων δεν είναι στατιστικά σημαντικά και αφορούν υγιή πληθυσμό (Demosthenous et al, 2017). Η μυϊκή ανισοροπία και η παραλλαγμένη κινηματική της άρθρωσης μπορεί να οδηγήσουν σε μικροτραυματισμούς και ΠΕΤΑ, λόγω υπέρχρησης. Σε ενδεχόμενη προοδευτική ενδυνάμωση, η κίνηση βελτιώνεται, ο πόνος μειώνεται και η δύναμη αυξάνεται (Stasinopoulos, 2017).

Οι ασθενείς ενημερώνονταν να συνεχίζουν την άσκηση αν ένιωθαν πόνο μέτριας έντασης (4/10), αλλά να διακόπτουν την άσκηση αν ο πόνος ήταν αφόρητος. Η ένταση του πόνου ορίστηκε από την βαθμολογία που έδιναν οι ασθενείς στον πόνο τους. Αυτό συνέβη, γιατί αν η επιβάρυνση ακολουθεί τα συμπτώματα του ασθενή, είναι μικρός ο κίνδυνος επανατραυματισμού (Stasinopoulos et al, 2005; Chen & Baker, 2020). Ο ρυθμός αύξησης της επιβάρυνσης (Τρίτη αρχή των έκκεντρων ασκήσεων) δε μπορεί να οριστεί σαφώς, καθώς δεν υπάρχουν ακριβείς οδηγίες, γι' αυτό και στηριζόμαστε στην αξιολόγηση των συμπτωμάτων από τους ίδιους τους ασθενείς (Stasinopoulos et al, 2005). Ο φόβος που σχετίζεται με τον πόνο μπορεί να οδηγήσει σε κεντρική ευαισθητοποίηση του νευρικού συστήματος και άρα υψηλότερα επίπεδα αντίληψής του. Μια μορφή άσκησης, λοιπόν, που δεν επιτρέπει την πρόκληση πόνου, ενδέχεται να επιτείνει τον φόβο, την αποχή από τις δραστηριότητες και να προκαλέσει μεγαλύτερο πόνο (Xu et al, 2020).

Κάθε ασθενής όμως αντιλαμβάνεται διαφορετικά το χρόνιο πόνο, καθώς ο πόνος είναι μια ψυχοφυσιολογική συμπεριφορά που δεν μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε

βιολογικούς, ψυχολογικούς ή κοινωνικούς παράγοντες μόνο (Βιοψυχοκοινωνικό μοντέλο του George Engel; Gatchel et al, 2007). Άρα η ένταση του πόνου που καθορίζει την προοδευτικότητα του πρωτοκόλλου αυτού δεν είναι μία και μοναδική, αλλά τόσες όσοι και οι ασθενείς της μελέτης. Εφόσον κάθε ασθενής έχει δική του αντίληψη του πόνου, ακολουθεί δικό του πρωτόκολλο, γεγονός που αντιβαίνει στη σταθερότητα της ανεξάρτητης μεταβλητής που απαιτείται για την πραγματοποίηση μιας έρευνας (Glasow, 2005).

Από τους ασθενείς ζητήθηκε να απέχουν από επιβαρυντικές δραστηριότητες, όπως πλξίμο, άρση βαρών, οδήγηση αυτοκινήτου, χρήση κατσαβιδιού, γράψιμο και έντονες λαβές σύλληψης (χειρόσφιξη) και να μη λάβουν φαρμακευτική αγωγή. Δεν είναι δυνατό όμως κάτι τέτοιο να πιστοποιηθεί, καθώς στηρίζεται στην πεποίθηση ότι οι ασθενείς θα πειθαρχήσουν και στις διαβεβαιώσεις τους (Vicenzino et al, 1996; Stasinopoulos et al, 2020).

Η μελέτη ήταν τυχαίοποιημένη. Παρότι έγινε κλήρωση για την τοποθέτηση των ασθενών στις ομάδες, αυτές δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους ως προς το φύλο, την ηλικία, την απασχόληση και την διάρκεια των συμπτωμάτων. Στην πραγματικότητα τα χαρακτηριστικά τους ήταν παρόμοια. Το γεγονός αυτό θεωρείται τυχαίο, καθώς η διαδικασία του πρωτοκόλλου για την τυχαίοποίηση τηρήθηκε κατά γράμμα. Αποδίδεται στον περιορισμένο αριθμό ασθενών της δοκιμής και στα χαρακτηριστικά της πάθησης (περίπου ίση επίπτωση μεταξύ ανδρών και γυναικών, προσβολή κυρίως των χειρονακτικών επαγγελματιών, σε ηλικίες μεταξύ 35-60).

Η επικοινωνία και η αλληλεπίδραση (λεκτική και μη-λεκτική) μεταξύ θεραπευτή και ασθενούς ήταν η ελάχιστη δυνατή και οποιαδήποτε ενθάρρυνση του ασθενούς με στόχο καλύτερη απόδοση σκοπίμως αποφεύχθηκε, ώστε τα όποια θετικά αποτελέσματα να οφείλονται στην επίδραση του πρωτοκόλλου. Παρόλα αυτά, η φυσικοθεραπεία απαιτεί σωματική επαφή με τον ασθενή που από τη φύση της, σε συνδυασμό με την υψηλή συχνότητα των θεραπειών, φέρνει κοντά θεραπευτή και θεραπευόμενο. Το θεραπευτικό άγγιγμα είναι ένα υποκειμενικό φαινόμενο που οφείλεται στην βαθιά σχέση μεταξύ της κίνησης, της αντίληψης και της δράσης κι είναι ένας σημαντικός παράγοντας της θεραπείας (Sørnvoll et al, 2022), που όμως δε μπορεί να μετρηθεί.

Για την παρούσα έρευνα μετρήθηκαν ο πόνος, η λειτουργικότητα, η δύναμη χειρόσφιξης και η κινησιοφοβία. Χρησιμοποιήθηκαν η κλίμακα VAS, το ερωτηματολόγιο PRTEE, το δυναμόμετρο JAMAR®, και η κλίμακα TSK. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στην αρχή της θεραπείας, στο τέλος της (1 μήνα μετά), 1 μήνα μετά το πέρας της θεραπείας και 3 μήνες μετά. Το διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων είναι τέτοιο που δεν επιτρέπει στον ασθενή να θυμάται τις απαντήσεις του και να τις τροποποιεί, ώστε να αλλοιωθούν τα αποτελέσματα (Stasinopoulos et al, 2015).

Ο πόνος είναι μια προσωπική, υποκειμενική εμπειρία που επηρεάζεται από πολιτισμικές συνθήκες, και άλλες ψυχολογικές μεταβλητές. Σύμφωνα με την ανασκόπηση των Karciloglu et al (2018) η κλίμακα VAS είναι μία από τις κλίμακες που χρησιμοποιείται ευρέως για την μέτρηση του πόνου. Φαίνεται όμως να είναι κάπως δυσκολότερη στη χρήση από την Verbal Rating Scale (VRS) και την Numerical Rating Scale (NRS) για τους ηλικιωμένους. Οι Bateman et al (2022) προτείνουν την χρήση της NRS για τη μέτρηση του πόνου κατά τη χειρόσφιξη. Στην παρούσα έρευνα και σύμφωνα με τους Stasinopoulos και Stasinopoulos (2006), τους Stasinopoulos (2019), Bisset et al (2006) χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα VAS. Οι ασθενείς δεν δήλωσαν δυσκολία στην κατανόηση και τη χρήση της.

Για τη λειτουργικότητα χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο PRTEE (Shafiee et al, 2022). Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου επίσης, μετράει τον πόνο. Οι Bateman et al (2022) το ορίζουν ως το απόλυτο εργαλείο μέτρησης λειτουργικότητας για την τενοντοπάθεια του αγκώνα. Προτείνουν, δε, να χρησιμοποιείται σε κάθε μελλοντική μελέτη. Είναι ένα γρήγορο και εύκολο στη χρήση για την ποσοτικοποιημένη περιγραφή του πόνου και της δυσλειτουργίας της άρθρωσης του αγκώνα (Rompe et al, 2007; Stasinopoulos et al, 2015). Οι Stasinopoulos et al (2015), αφού στάθμισαν το ερωτηματολόγιο στην ελληνική γλώσσα, δηλώνουν πως είναι ένα αξιόπιστο και έγκυρο εργαλείο μέτρησης. Ένα ακόμη εργαλείο που χρησιμοποιείται για την μέτρηση της λειτουργικότητας είναι το ερωτηματολόγιο DASH (Disability of the Arm, Shoulder, and Hand - DASH); Farzad et al, 2022). Συγκρινόμενα φαίνονται και τα δύο να είναι αποτελεσματικά στην έρευσή της βελτίωσης σε ασθενείς με ΠΕΤΑ, αλλά το PRTEE είναι μικρότερο και ελαφρώς αποτελεσματικότερο του DASH (Farzad et al, 2022).

Η δύναμη χειρόσφιξης των ασθενών της παρούσας μελέτης μετρήθηκε από το δυναμόμετρο JAMAR®. Η δύναμη χειρόσφιξης είναι ένας σημαντικός δείκτης της κατάστασης της υγείας και της πρόβλεψης της κλινικής κατάστασης (Lupton-Smith et al, 2022). Το gold standard για τη μέτρηση της δύναμης χειρόσφιξης είναι το JAMAR® Hydraulic Hand Dynamometer. Στην αγορά υπάρχουν διαθέσιμα πολλά δυναμόμετρα, ίσως και φθηνότερα, που όμως δεν έχουν ελεχθεί σε κλινικό περιβάλλον (Lupton-Smith et al, 2022). Ένα δυναμόμετρο που ελέχθηκε και συγκρίθηκε με το JAMAR® σε κλινικό περιβάλλον είναι το Camry Digital Handgrip Dynamometer (Model EH101) από τους Lupton-Smith et al (2022). Μεταξύ τους δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά όμως το JAMAR® είχε οριακά υψηλότερη συμφωνία στα αποτελέσματα των μετρήσεων.

Τέλος, μετρήθηκε η κινησιοφοβία των ασθενών. Η κινησιοφοβία είναι ένας ψυχολογικός παράγοντας και βασίζεται στο μοντέλο φόβος-αποφυγή. Περιγράφει τον φόβο για κίνηση και έναν μεγάλο, αδικαιολόγητο, εξαντλητικό φόβο για εκτέλεση κινήσεων, λόγω αισθήματος ευθραυστότητας σε επίπονους τραυματισμούς και επανατραυματισμούς (Kirthika et al, 2018; Huang et al, 2022). Μετρήθηκε με την κλίμακα TSK (TSK). Στη βιβλιογραφία έχει σημειωθεί σχετικά πρόσφατα πως το ψυχολογικό προφίλ (ασθενείς που εύκολα αγχώνονται, κι έχουν θέματα εμπιστοσύνης) φαίνεται να παίζει ιδιαίτερο ρόλο στην δημιουργία και εξέλιξη της ΠΕΤΑ (Thiese et al, 2016; Aben et al, 2018). Ο Stasinopoulos (2022) υποστηρίζει πως θα πρέπει να συμπεριληφθούν τέτοιες μετρήσεις στα πρωτόκολλα, ώστε να βρεθεί αν η κινησιοφοβία σχετίζεται με την χρονιότητα και την απόδοση της θεραπείας. Ο Bateman et al (2022) συμφωνεί με αυτή την άποψη και προτείνει να ερευνηθούν οι ψυχομετρικές ιδιότητες της TSK σε ασθενείς με ΠΕΤΑ, για να μπορεί να περιγραφεί κι ο ρόλος της στην πάθηση και την εξέλιξή της.

Μετά από έρευνα στη βιβλιογραφία προκύπτει ότι στην Ευρώπη δεν έχει πραγματοποιηθεί μελέτη με μέτρηση της κινησιοφοβίας σε ασθενείς με ΠΕΤΑ. Συμπεριελήφθη στις κύριες μετρήσεις, γιατί ο επιμένων πόνος, τουτ'έστιν ο χρόνιος πόνος, δύναται να προκαλέσει αλλαγές στη συμπεριφορά και για σωματικούς και για ψυχολογικούς λόγους (Jeswani & Rath, 2021). Επίσης, είναι γνωστό πως διάφοροι ψυχολογικοί παράγοντες, όπως ο πόνος, το άγχος, η κατάθλιψη, η καταστροφολογία επηρεάζουν τον πόνο και τα επίπεδα λειτουργικότητας στην τενοντοπάθεια (Mallows et al, 2016). Ταυτόχρονα, έξαρση της κινησιοφοβίας μπορεί να προκαλέσει

υπερεπαγρύπνιση στα διάφορα ερεθίσματα με επόμενη συνέπεια την αύξηση της δυσλειτουργίας, της αποφυγής χρήσης του μέλους και της ίδιας της κατάθλιψης (Feleus et al, 2007).

Προτείνεται να συσχετιστεί περαιτέρω η κινησιοφοβία με τον πόνο, τη λειτουργικότητα και τη δύναμη χειρόσφιξης στους ασθενείς με ΠΕΤΑ για να βρεθεί πόσο επηρεάζει την εξέλιξη της πάθησης και των μεταβλητών βελτίωσης, ώστε τελικά να μελετηθεί αν θα πρέπει να συμπεριληφθεί στα μελλοντικά πρωτόκολλα ψυχολογική υποστήριξη. Στο παρόν πρωτόκολλο δεν υπήρχε συσχετισμός. Φάνηκε όμως ότι με το πέρασ των μετρήσεων, η κινησιοφοβία είχε μειωθεί μαζί με τον πόνο, ενώ παράλληλα αυξήθηκε η δύναμη χειρόσφιξης και η λειτουργικότητα.

Οι ομάδες ήταν ισοδύναμες με 10 ασθενείς έκαστη. Η κατανομή των φύλων ήταν σχεδόν ισοδύναμη, καθώς ήταν 6 γυναίκες προς 4 άνδρες στην 1^η ομάδα και 5 προς 5 στην 2^η ομάδα. Οι Shiri & Viikari-Juntura (2011) αναφέρουν ότι οι άνδρες επηρεάζονται 1- 1,3%, ενώ οι γυναίκες 1.1- 4% στο γενικό πληθυσμό. Άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι δεν υπάρχει διαχωρισμός και προσβάλλονται ισόποσα και τα δύο φύλα (Walker-Bone et al, 2004; Vaquero- Picado et al, 2016). Το δείγμα της παρούσας δοκιμής έρχεται σε αναλογία με τη φύση της. Η δοκιμή ήταν πιλοτική και το σύνολο των ασθενών ανήλθε στους 20. Σύμφωνα με τους Nieswiadomy (2002) και Herzog (2008) είναι αποδεκτός ο κανόνας των 10 ασθενών για μια πιλοτική δοκιμή, εφόσον δεν έχει παραγματοποιηθεί παρόμοια δοκιμή στο παρελθόν.

Η μέση ηλικία των ασθενών είναι τα 46 έτη και δε διαφέρει σημαντικά αναμεσα στις δύο ομάδες ($p= 0,36$) ούτε και μέσα στην ίδια την ομάδα (ομάδα 1= 35-51 έτη , 2= 43-52 έτη. Τα ευρήματα αυτά συνάδουν με τα στοιχεία που χρησιμοποιούν οι ερευνητές. Οι Shiri & Viikari-Juntura (2011) και οι Ahmad et al (2013) υποστηρίζουν πως η επίπτωση της τενοντοπάθειας αυξάνεται με την ηλικία και είναι υψηλότερη στις ηλικίες 35-60 ετών. Η έναρξή της είναι κατά κύριο λόγο άνω των 40 ετών (Shiri & Viikari-Juntura, 2011; Behrens et al, 2012; Samaras et al, 2022).

Η απασχόληση των υποκειμένων της μελέτης έρχεται σε συμφωνία με τους Coombes et al (2013) που αναφέρουν πως όσοι εργάζονται χειρονακτικά εκτελώντας επαναλαμβανόμενες κινήσεις χρησιμοποιώντας μεγάλη δύναμη, σε περιβάλλον δονήσεων και υιοθετώντας άβολες στάσεις, είναι πιθανό να εμφανίσουν ΠΕΤΑ.

Στο σύνολο των ασθενών είναι το επικρατούν άκρο που παρουσιάζει ΠΕΤΑ, γεγονός που συνάδει με την επίπτωση της παθολογίας (Coombes et al, 2013).

Η δοκιμή ήταν πιλοτική, καθώς δεν έχει πραγματοποιηθεί, εξ όσων φαίνεται στη βιβλιογραφία, παρόμοια μελέτη. Η φύση της μελέτης ήταν τέτοια που δεν επιτρέπει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων, ανοιγεί όμως το δρόμο για την πραγματοποίηση κύριας μελέτης, καθώς τα αποτελέσματα ήταν ιδιαίτερω ικανοποιητικά. Οι προς εξέταση μεταβλητές και των δύο ομάδων είχαν βελτίωση άνω του 20%, που αποτελεί ένα όριο (Stasinopoulos et al, 2020)

VII. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Το ζητούμενο των διάφορων παρεμβάσεων είναι η αποκατάσταση των ασθενών ως προς τον πόνο και τη λειτουργικότητα ανεξάρτητα από την παθολογία του τένοντα (Rio et al, 2016). Οι βλάβες των τενόντων δεν αποκαθίστανται, αλλά ο πόνος, η λειτουργικότητα και οι συναφείς μετρήσεις δύναται να διαφοροποιηθούν. Για να μη φτάσουμε, λοιπόν, στο σημείο να πούμε «μια φορά τένοντας, πάντα τένοντας», όπως ακούγεται στην καθημερινή πρακτική, πρέπει να αλλάξουμε τον τρόπο της αποκατάστασης στη ΠΕΤΑ (Rio et al, 2016). Η εφαρμογή ενός πρωτοκόλλου άσκησης υπό επίβλεψη (έκκεντρη-σύγκεντρη-ισομετρική των εκτεινόντων τον καρπό μυών, ενδυνάμωση του υπτιαστή και των μυών της ωμοπλάτης και του ώμου/ διατάσεις των εκτεινόντων τον καρπό μυών) και η εφαρμογή της CRMRF 448kHz με σταθερό κύμα (με θερμικά αποτελέσματα) στα πλαίσια των αρχών της νευροπλαστικότητας και της προοδευτικότητας της επιβάρυνσης παρουσιάζεται ως μια αποτελεσματική λύση. Απαιτείται περαιτέρω μελέτη του θέματος, αφού ληφθούν υπόψιν οι περιορισμοί της έρευνας.

Στους περιορισμούς της μελέτης τοποθετείται η φύση της δοκιμής. Η δοκιμή ήταν πιλοτική, καθώς για το συγκεκριμένο αντικείμενο δεν έχουν πραγματοποιηθεί άλλες κλινικές δοκιμές. Το σύνολο των ασθενών ανήλθε στους 20 κ επελέγη σύμφωνα με άλλες πιλοτικές δοκιμές, που τοποθετούν 10- 75 άτομα ανά ομάδα (Julious, 2005; Lewis et al, 2021). Οι οδηγίες του Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) αναφέρουν πως πρέπει να υπολογίζεται το δείγμα και να μη στηρίζεται σε αυθαίρετες δηλώσεις (Browne, 1995; Thabane et al, 2010; Eldridge et al, 2016; Lewis et al, 2021).

Η απουσία ομάδας ελέγχου επίσης, αποτελεί, επίσης, περιορισμό, καθώς δεν συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα των δύο τύπων ραδιοσυχνότητας με placebo ή καμία θεραπεία. Αυτοί οι περιορισμοί, λοιπόν, λόγω της φύσης τους δεν επιτρέπουν τη

γενίκευση των αποτελεσμάτων. Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερος υπόσχόμενα για την κατάλυτική συμβολή της ραδιοσυχνότητας 448kHz στην αποκατάσταση τής ΠΕΤΑ.

Προτείνεται να πραγματοποιηθεί κύρια μελέτη, ώστε να υπάρχει δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων. Στο σχεδιασμό μελλοντικών μελετών προτείνεται να υπάρχει ομάδα ελέγχου που δεν λαμβάνει θεραπεία, αλλά ακολουθεί οδηγίες μετά από εκπαίδευση διαχείρισης της πάθησης ή που λαμβάνει ψευδο-θεραπεία 448kHz CRMRF μέσω ρυθμίσεων της συσκευής από τον κατασκευαστή. Η ύπαρξη μιας τέτοιας ομάδας καθορίζει την έρευση της απόλυτης αποτελεσματικότητας μιας μεθόδου, αν και η εφαρμογή της είναι εξ ορισμού δύσκολη και τελικά δεν εξασφαλίζει ποια είναι η καλύτερη θεραπεία (Stasinopoulos et al, 2020).

Σημαντικό είναι να ληφθεί υπόψιν το φαινόμενο Hawthorne, και στη θετική και στην αρνητική του πλευρά (positive; negative; Hawthorne effect). Στην πρώτη περίπτωση οι ασθενείς, επειδή βρίσκονται σε καθεστώς παρατήρησης, δηλώνουν βελτίωση στα συμπτώματά τους, ενώ στη δεύτερη, υπερβάλλουν γι αυτά. Δεν είναι παράξενο να έχει συμβεί και στους ασθενείς αυτής της μελέτης. Είναι ένας παράγοντας που δεν μπορεί να εκτιμηθεί. Λαμβάνοντας υπόψιν όμως ότι, καθώς υπάρχει αντιστοιχία με την καθημερινή κλινική πραγματικότητα, θεωρούμε ότι δεν έχουν επηρεαστεί τα αποτελέσματα. Παραδείγματος χάριν, οι Stasinopoulos et al (2020) αναφέρουν πως οι θεραπευόμενοι προσπαθούν να αλλοιώσουν τα αποτελέσματα στην προσπάθειά τους να ευχαριστήσουν το θεραπευτή τους.

Η εφαρμογή της CRMRF 448kHz εφαρμόστηκε σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Είναι ένα μέσο δόσης-απόκρισης και οι βέλτιστες παράμετροι (ένταση και χρόνος εφαρμογής) δεν έχουν ακόμη βρεθεί. Προτείνεται μελλοντικά να τυποποιηθούν όχι μόνο οι παράμετροι εφαρμογής, αλλά και χρήσης (βέλτιστη συχνότητα, διάρκεια θεραπείας), καθώς ούτε γι'αυτά έχει κατάληξει η επιστημονική κοινότητα. Με αυτόν τον τρόπο θα βρεθεί το κατάλληλότερο μοτίβο εφαρμογής για κάθε πάθηση και κάθε στάδιό της.

Η παρούσα μελέτη είχε μετρήσεις έως και 3 μήνες μετά τη θεραπεία. Προτείνεται να σχεδιαστούν ΤΚΔ με μεγαλύτερο διάστημα επαναμέτρησης, ώστε να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα της CRMRF 448kHz και μακροπρόθεσμα. Σκοπός είναι να βρεθεί, με άλλα λόγια, αν μετά τους 3 μήνες τα αποτελέσματα διατηρούνται-

βελτιώνονται, άρα η παρέμβαση ήταν επιτυχής ή απόλλυνται κι ο ασθενής επιστρέφει στην προτέρα κατάσταση.

Σημαντικό θα ήταν μελλοντικά να γίνουν μελέτες κόστους αποτελεσματικότητας (cost effectiveness) για τη συγκεκριμένη μέθοδο, καθώς το κόστος είναι σημαντικό θέμα στην επιλογή μιας θεραπείας.

Μια καινοτομία της μελέτης αυτής στο σχεδιασμό είναι ο έλεγχος της κινησιοφοβίας. Προτείνεται εφεξής να είναι μία από τις μετρήσεις των επόμενων ερευνών, καθώς ο πόνος και ο φόβος του πόνου φαίνεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη της πάθησης. Το εξαντλητικό μοτιβο φόβου-αποφυγής κίνησης που δημιουργείται κεντριοποιείται και ο ασθενής δύσκολα το απεκδύεται.

Τα αποτελέσματα της μελέτης είναι ιδιαίτερος υποσχόμενα. Όλες οι υπό εξέταση μεταβλητές και στα δύο πρωτόκολλα εφαρμογής (συνεχές σταθερό και συνεχές διαμορφούμενο κύμα) βελτιώθηκαν συγκρινόμενες με τις αρχικές μετρήσεις. Όταν συγκρίθηκαν μεταξύ τους τα δύο κύματα, φάνηκε πως το συνεχές σταθερό ήταν αποτελεσματικότερο. Τα θετικά αποτελέσματα (βελτίωση των μεταβλητών άνω του 25%) και η φύση της μελέτης επιτρέπουν την διεξαγωγή κύριας μελέτης και θέτουν τις βάσεις για επιτυχή αποτελέσματα.

VIII. BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aben, A., De Wilde, L., Hollevoet, N., Henriquez, C., Vandeweerdt, M. Ponnet, K., & Van Tongel, A. (2018) Tennis elbow: associated psychological factors. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 27(3),pp. 387-392
- Abrahamsson, S.O., Sollerman, C., Söderberg, T., Lundborg, G., Rydholm,U., Pettersson, H. (1987) Lateral elbow pain caused by anconeus compartment syndrome. A case report. *Acta Orthop Scand*, 58 (5), pp.589-591
- Ackermann, P.W. (2015) Tendinopathy I. *Tendon Regeneration*, 4, pp.113-147
- Ackermann, P.W., & Hart D.A. (2016) General overview and summary of concepts regarding tendon disease topics addressed related to metabolic disorders. *Adv Exp Med Biol*, 920, pp.293-8
- Ahmad, Z., Siddiqui, N., Malik, S., Abdus-Samee, M., Tytherleigh-Strong, G., Rushton, N. (2013) Lateral epicondylitis: A review of pathology and management. *Bone Joint J*, 95-B, pp.1158-64
- Ahmed, A.F., Rayyan, R., Zikria, B.A., Salameh M. (2022) Lateral epicondylitis of the elbow: an up-to-date review of management. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, Epub ahead of print.
- Akermark, C., Crone, H., Elsasser, U., Forsskåhl, B. (1995) Glycosaminoglycan polysulfate injections in lateral humeral epicondylalgia: a placebo-controlled double-blind trial. *Int J Sports Med*, 16(3), pp.196-200
- Alakhdar Mohmara, Y., Cook, J., Benítez-Martínez, J.C., McPeck, E., Aguilar, A., Olivas, E., & Hernandez-Sanchez, S. (2020) Influence of genetic factors in elbow tendon pathology: a case-control study. *Sci Rep*, 10, 6503
- Alfredson, H., Lorentzon, R. (2000) Chronic Achilles Tendinosis. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine. Begell House Digital Library*, (2), pp.103-117
- Ali, M., Lehman, T. (2009) Lateral Elbow Tendinopathy: A Better Term Than Lateral Epicondylitis or Tennis Elbow. *The Journal of Hand Surgery*, 34(8), pp.1575
- Al-Shenqiti, A., Oldham, J. (2005) Test-retest reliability of myofascial trigger point detection in patients with rotator cuff tendonitis. *Clinical Rehabilitation*, 19, pp.482 -487
- Altinisik, J., Meric, G., Erduran, M., Ates, O., Ulusal, E., & Akseki, D. (2015) The BstUI and DpnII Variants of the COL5A1 Gene Are Associated With Tennis Elbow. *Am J Sports Med*, 43(7), pp.1784-9
- Altintas, B., & Greiner, S. (2016) Epicondylitis humeri radialis: konservativ - operativ [Lateral epicondylitis: conservative - operative]. *Orthopade*, 45(10), pp.870-7.
- Amar, E., Chechik, O., Khashan, M., Lador, R., & Rath, E. (2014) Lateral epicondylitis treatment: international survey of surgeons' preferences and literature review. *International Journal of Clinical Practice*, 68(11), pp.1383-1387

- Anitha, A., & Prachi, G. (2018) Effectiveness of eccentric strengthening of wrist extensors along with conventional therapy in patients with lateral epicondylitis. *Res. J. Pharm, Technol*, 11, 5340.
- Arirachakaran, A., Sukthuyat, A., Sisayanarane, T., Laoratanavoraphong, S., Kanchanatawan, W., Kongtharvonskul, J. (2016) Platelet-rich plasma versus autologous blood versus steroid injection in lateral epicondylitis: systematic review and network meta-analysis. *J Orthop Traumatol*, 17(2), pp.101-12
- Arnoczky, S.P., Tian, T., Lavagnino, M., Gardner, K., Schuler, P., Morse, P. (2002) Activation of stress-activated protein kinases (SAPK) in tendon cells following cyclic strain: the effects of strain frequency, strain magnitude, and cytosolic calcium. *J Orthop Res*, 20, pp.947-952
- Auliffe, S.M., Korakakis, V., Hilfiker, R., Whiteley, R., & O'Sullivan, K. (2021) Participant characteristics are poorly reported in exercise trials in tendinopathy: A systematic review. *Phys Ther Sport*, 48, pp.43-53
- Avendaño-Coy, J., Aceituno-Gómez, J., García-Durán, S., Arroyo-Fernández, R., Blázquez-Gamallo, R., García-Madero, V.M., Escribá-de-la-Fuente, S.M., & Fernández-Pérez, C. (2022) Capacitive resistive monopolar radiofrequency at 448 kHz plus exercising versus exercising alone for subacromial pain: A sham-controlled randomized clinical trial. *Clin Rehabil*, 36(11), pp.1450-1462
- Babaei-Ghazani, A., Shahrami, B., Fallah, E., Ahadi, T., Forough, B., Ebadi, S. (2020) Continuous shortwave diathermy with exercise reduces pain and improves function in Lateral Epicondylitis more than sham diathermy: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*, 24(1), pp.69-76
- Barr, S., Cerisola F.L., & Blanchard, V. (2009) Effectiveness of corticosteroid injections compared with physiotherapeutic interventions for lateral epicondylitis: A systematic review. *Physiotherapy*, 95(4), pp.251-265
- Basson, A., Olivier, B., Ellis, R., Coppieters, M., Stewart, A., & Mudzi, W. (2017) The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*, 47(9), pp.593-615
- Bateman, M., Evans, J.P., Vuvan, V., Jones, V., Watts, A.C., Phadnis, J., Bisset, L.M., Vicenzino, B. (2022) Development of a core outcome set for lateral elbow tendinopathy (COS-LET) using best available evidence and an international consensus process. *British Journal of Sports Medicine*, 56, pp 657-666
- Bateman, M., Saunders, B., & Littlewood, C. (2021) Literature Review of Physiotherapy Interventions for Lateral Elbow Tendinopathy. *BMJ Open*, 11:e053841

- Bazancir, Z., Firat, T. (2019) A potential factor in the pathophysiology of lateral epicondylitis: The long sarcomere length of the extensor carpi radialis brevis muscle and implications for physiotherapy. *Medical Hypotheses*, 130, 109278
- Behbahani, H.S., Arab, A.M., & Nejad, L. (2014) Systematic Review: Effects of Using Kinesio Tape on Treatment of Lateral Epicondylitis. *PTJ*, 4 (3), pp.115-122
- Behrens, S.B., Deren, M.E., Matson, A.P., Bruce, B., & Green, A. (2012) A review of modern management of lateral epicondylitis. *Phys Sportsmed*. 40(2), pp.34-40
- Behrens, S.B., Deren, M.E., Matson, A.P., Bruce, B., & Green, A. (2012). A Review of Modern Management of Lateral Epicondylitis. *The Physician and Sportsmedicine*, 40(2), pp.34–40
- Behrens, S.B., Deren, M.E., Matson, A.P., Bruce, B., Green, A. (2012) A review of modern management of lateral epicondylitis. *Phys Sportsmed*, 40(2), pp.34-40
- Ben-Nafa, W., Munro, W. (2018) The effect of corticosteroid versus platelet-rich plasma injection therapies for the management of lateral epicondylitis: A systematic review. *SICOT J*, 4:11
- Bhabra, G., Wang, A., Ebert, J.R., Edwards, P., Zheng, M., Zheng, M.H. (2016) Lateral Elbow Tendinopathy: Development of a Pathophysiology-Based Treatment Algorithm. *Orthop J Sports Med* ,4(11), 2325967116670635
- Bhatt, J.B., Glaser, R., Chavez, A., & Yung, E. (2013). Middle and lower trapezius strengthening for the management of lateral epicondylalgia: a case report. *J Orthop Sports Phys Ther*, 43, pp.841-847
- Bisset, L., Beller, E., Jull, G., Brooks, P., Darnell, R., & Vicenzino, B. (2006) Mobilisation with movement and exercise, corticosteroid injection, or wait and see for tennis elbow: randomised trial. *BMJ*. 333(7575), pp.939.
- Bisset, L.M., Russell, T., Bradley, S., Ha, B., & Vicenzino, B.T. (2006) Bilateral sensorimotor abnormalities in unilateral lateral epicondylalgia. *Arch Phys Med Rehabi*, 87(4), pp.490-5
- Bisset, L.M., Vicenzino, B. (2015) Physiotherapy management of lateral epicondylalgia. *Journal of Physiotherapy*, 61, pp.174-181
- Bourne, M.H., Wood, M.B., Carmichael, S.W. (1987) Locating the lateral antebrachial cutaneous nerve. *J Hand Surg*, 12A, pp.697-699
- Bowden, B.W. (1978) Tennis elbow. *J. am. Osteopath. Assoc* 78, 97-98, pp.101-102
- Brosseau, L., Yonge, K.A., Robinson, V., Marchand, S., Judd, M., Wells, G., & Tugwell, P. (2003) Thermootherapy for treatment of osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*, 2003(4), CD004522

- Browne, R. H. (1995). On the use of a pilot sample for sample size determination. *Statistics in Medicine*, 14(17), pp 1933-1940
- Brummel, J., Baker, C.L. 3rd, Hopkins, R., & Baker, C.L. Jr. (2014) Epicondylitis: lateral. *Sports Med Arthrosc*, 22(3), pp.e1-6
- Buchanan, C., & Marsh, R. (2002) Effects of exercise on the biomechanical, biochemical and structural properties of tendons. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 133(4), pp.1101-1107
- Buchbinder, R., Johnstonm R.V., Barnsley, L., Assendelft, W.J.J., Bell, S.N., & Smidt, N. (2011) Surgery for lateral elbow pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, CD003525
- Burssens, P., Forsyth, R., Steyaert, A., Van Ovost, E., Praet, M., & Verdonk, R. (2003) Influence of burst TENS stimulation on the healing of Achilles tendon suture in man. *Acta Orthop Belg*, 69(6), pp 528-32
- Canfield, C. (2018) Blood Flow Restriction Training as a Treatment for Lateral Epicondylitis to Improve Pain-Free Grip Strength. Phd Thesis, Azusa Pacific University, Azusa, USA.
- Cardoso, T.B., Pizzari, T., Kinsella, R., Hope, D., & Cook, J.L. (2019) Current trends in tendinopathy management. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol*, 33(1), pp.122-140
- Carralero-Martínez, A., Muñoz Pérez, M.A., Kauffmann, S., Blanco-Ratto, L., & Ramírez-García, I. (2022) Efficacy of capacitive resistive monopolar radiofrequency in the physiotherapeutic treatment of chronic pelvic pain syndrome: A randomized controlled trial. *Neurourol Urodyn*, 41(4), pp. 962-972
- Challoumas, D., Clifford, C., Kirwan, P., & Millar, N.L. (2019) How does surgery compare to sham surgery or physiotherapy as a treatment for tendinopathy? A systematic review of randomised trials. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 5(1), e000528
- Chaves, P., Simões, D., Paço, M., Pinho, F., Duarte, J.A., & Ribeiro, F. (2017) Cyriax's deep friction massage application parameters: Evidence from a cross-sectional study with physiotherapists. *Musculoskelet Sci Pract*, 32, pp.92-97
- Chen, J., Wang, A., Xu, J., Zheng, M. (2010) In chronic lateral epicondylitis, apoptosis and autophagic cell death occur in the extensor carpi radialis brevis tendon. *J Shoulder Elbow Surg*, 19, pp 355-362
- Chen, J.M., Willers, C., Xu, J., Wang, A., Zheng, M.H. (2007) Autologous tenocyte therapy using porcine-derived bioscaffolds for massive rotator cuff defect in rabbits. *Tissue Eng*, 13, pp.1479-1491

- Chen, Z., & Baker, N.A (2021) Effectiveness of eccentric strengthening in the treatment of lateral elbow tendinopathy: A systematic review with meta-analysis. *J Hand Ther*, 34(1), pp.18-28
- Cherry, E., Agostinucci, J., & McLinden, J. (2012) The effect of cryotherapy and exercise on lateral epicondylitis: a controlled randomised study. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 19(11), pp 641-650.
- Chesterton, L.S., Lewis, A.M., Sim J., Mallen, C.D., Mason, E.E, Hay, E.M., van der Windt, D.A. (2013) Transcutaneous electrical nerve stimulation as adjunct to primary care management for tennis elbow: pragmatic randomised controlled trial (TATE trial). *BMJ*. 2, pp.347, f5160
- Cho, Y., Yeo, J., Lee, Y.S., Kim, E.J., Nam, D., Park, Y.C., Ha, I.H., & Lee, Y.J. (2022) Healthcare Utilization for Lateral Epicondylitis: A 9-Year Analysis of the 2010-2018 Health Insurance Review and Assessment Service National Patient Sample Data. *Healthcare (Basel)*. 10(4), pp.636
- Churchill, R.W., Munoz, J., Ahmad, C.S. (2016) Osteochondritis dissecans of the elbow. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 9, pp.232–239
- Cioce, T., Pennella, D., Brindisino, F., Di Filippo, L., Salomon, M., Maselli, F. (2020) Assessment and Management of Lateral Elbow Pain in Physiotherapy Clinical Practice: an Italian National Survey. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 10 (4), pp.698-712
- Clifford, C., Challoumas, D., Paul, L., Syme, G., & Millar, N.L. (2020) Effectiveness of isometric exercise in the management of tendinopathy: a systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 6(1), e000760
- Clijisen, R., Stoop, R., Hohenauer, E., Aerenhouts, D., Clarys, P., Deflorin, C., & Taeymans, J. (2021). Local Heat Applications as a Treatment of Physical and Functional Parameters in Acute and Chronic Musculoskeletal Disorders or Pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(3), pp.505-522
- Coel, M., Yamada, C.Y., Ko, J. (1993) MR imaging of patients with lateral epicondylitis of the elbow (tennis elbow): importance of increased signal of the anconeus muscle. *Am J Roentgenol*, 161(5), pp.1019-1021
- Cook, J., Khan, K., Maffulli, N., Purdam, C. (2000) Overuse tendinosis, not tendonitis Part 2: Applying the new approach to patellar tendinopathy. *Phys Sport Med*, 28, pp.31-46
- Coombes, B., Bisset, L., Vicenzino, B. (2015) Management of Lateral Elbow Tendinopathy: One Size Does Not Fit All. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(11), pp.938-49

- Coombes, B.K., Bisset, L., Brooks, P., Khan, A., & Vicenzino, B. (2013) Effect of corticosteroid injection, physiotherapy, or both on clinical outcomes in patients with unilateral lateral epicondylalgia: A randomized controlled trial. *JAMA*, 309, pp.461-469
- Coombes, B.K., Bisset, L., Vicenzino, B. (2009) A new integrative model of lateral epicondylalgia. *Br J Sports Med*, 43, pp.252-258
- Coues, W.P. (1914) Epicondylitis (frank) or tennis elbow. *Boston Med Surg J*, 170, pp.461
- Croisier, J.L., Foidart-Dessalle, M., Tinant, F., Crielaard, J.M., & Forthomme, B. (2007) An isokinetic eccentric programme for the management of chronic lateral epicondylar tendinopathy. *Br. J. Sports Med*, 41, pp.269-275
- Cullinane, F.L., Boocock, M.G., & Trevelyan, F.C. (2014) Is eccentric exercise an effective treatment for lateral epicondylitis? A systematic review. *Clin Rehabil.* 28(1), 3e19
- Curti, S., Mattioli, S., Bonfiglioli, R., Farioli, A., & Violante, F. (2021) Elbow tendinopathy and occupational biomechanical overload: A systematic review with best-evidence synthesis. *Journal of Occupational Health*, 63(1), e12186 .
- D'Vaz, A.P., Ostor, A.J., Speed, C.A., Jenner, J.R., Bradley, M., Prevost, A.T., & Hazleman, B.L. (2006) Pulsed low-intensity ultrasound therapy for chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology (Oxford)*, 45, pp. 566-70
- Dalal, S., Bull, M., Stanley, D. (2007) Radiographic changes at the elbow in primary osteoarthritis: a comparison with normal imaging of the elbow joint. *J Shoulder Elbow Surg*, 16, pp.358–61
- Day, J.M., Bush, H., Nitz A.J., & Uhl, T.L. (2015) Scapular muscle performance in individuals with lateral epicondylalgia. *J Orthop Sports Phys Ther*, 45 , pp.414-424
- Demosthenous, M., Dimitrios, S., & Lamnisos, D. (2017) Comparison of the Effectiveness of Eccentric - Concentric Training of Wrist Extensors and Eccentric - Concentric Training Combined with Supinator Strengthening in Healthy Population. *J Orthop Res Physiother*, 3(2), 036
- Dingemans, R., Randsdorp, M., Koes, B.W., & Huisstede, B.M. (2014) Evidence for the effectiveness of electrophysical modalities for treatment of medial and lateral epicondylitis: a systematic review. *Br J Sports Med*, 48(12), pp.957-65.
- Docking, S.I., & Cook, J. How do tendons adapt? (2019) Going beyond tissue responses to understand positive adaptation and pathology development: a narrative review. *J. Musculoskelet. Neuronal Interact*, 19(3), pp.300-310
- Ediz, L., & Alpayci, M. (2012) Electrotherapeutic interventions for tennis elbow or lateral epicondylitis: a brief review of the literature. *Physics International*, 3(2), pp.44

- Edwards, S.G., Calandruccio, J.H. (2003) Autologous blood injections for refractory lateral epicondylitis. *J Hand Surg Am*, 28(2), pp.272-8
- Eldridge, S. M., Chan, C. L., Campbell, M. J., Bond, C. M., Hopewell, S., & Lancaster, G. A. (2016) CONSORT 2010 statement: extension to randomised pilot and feasibility trials. *Pilot and Feasibility Studies*, 2(1)
- Erac, S., Day, R., Wang, A. (2004) The role of supinator in the pathogenesis of chronic lateral elbow pain: a biomechanical study. *The J Hand Surg*, 5, pp.461-4
- Fan, J., Silverstein, B., Bao, S., Bonauto, D., Howard, N., & Smith, C. (2014) The Association Between Combination of Hand Force and Forearm Posture and Incidence of Lateral Epicondylitis in a Working Population. *Hum Factors*, 56(1), pp.151-65
- Farzad, M., MacDermid, J.C., Shafiee, E., Beygi, A.S., Vafaei, A., Varahra, A., & Beikpour, H. (2022) Clinimetric testing of the Persian version of the Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE) and the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH) questionnaires in patients with lateral elbow tendinopathy. *Disabil Rehabil*, 44(12), pp.2902-7
- Federer, A.E., Steele, J.R., Dekker, T.J., Liles, J.L., & Adams, S.B. (2017) Tendonitis and Tendinopathy What Are They and How Do They Evolve. *Foot and Ankle Clinics*, 22(4), pp.665-676
- Feleus, A., van Dalen, T., Bierma-Zeinstra, S.M., Bernsen, R.M., Verhaar, J.A., Koes, B.W., & Miedema, H.S. (2007) Kinesiophobia in patients with non-traumatic arm, neck and shoulder complaints: a prospective cohort study in general practice. *BMC Musculoskeletal Disord*, 8, pp 117
- Fenwick, S.A., Hazleman, B.L., Riley, G.P. (2002) The vasculature and its role in the damaged and healing tendon. *Arthritis Res*, 4, pp.252-260
- Ferguson, L.W., Gerwin, R. (2005) *Clinical Mastery in the Treatment of Myofascial Pain*: Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Fernandez-de-las-Penas, C., Cleland, J., Dommerholt, J. (2015) *Manual Therapy for Musculoskeletal Pain Syndromes: an evidence –and clinical- informed approach*. Elsevier Health Sciences, 1st edition, Amsterdam.
- Folha, R.A.C., Pinfieldi, C.E., Liebano, R.E., Rampazo, É.P., Pereira, R.N., & Ferreira, L.M. (2015) Can transcutaneous electrical nerve stimulation improve achilles tendon healing in rats? *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19(6),pp 433-440
- Fousekis, K., Chrysanthopoulos, G., Tsekoura, M., Mandalidis, D., Mylonas, K., Angelopoulos, P., Koumoundourou, D., Billis, V., & Tsepis, E. (2020) Posterior thigh thermal skin adaptations to radiofrequency treatment at 448 kHz applied with or without Indiba® fascia treatment tools. *J Phys Ther Sci*, 32(4), pp.292-296

- Fu, S.C., Rolf, C., Cheuk, Y.C., Lui, P., Chan, K.M. (2010) Deciphering the pathogenesis of tendinopathy: a three-stages process. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*, 2, pp.30
- Fyfe, I., & Stanish, W. (1992) The use of eccentric training and stretching in the treatment and prevention of tendon injuries. *Clinic Sports Med*, 11, pp.601-24
- Gadhvi, M., & Waseem, M. (2022) *Physiology, Sensory System*. StatPearls Publishing LLC, Tampa, Florida, United States.
- Gangatharam, S. (2021) Anconeus syndrome: A potential cause for lateral elbow pain and its therapeutic management—A case report. *Journal of Hand Therapy*, 34(1), pp.131-134
- Gatchel, R.J., Peng, Y.B., Peters, M.L., Fuchs, P.N., & Turk, D.C. (2007) The biopsychosocial approach to chronic pain: scientific advances and future directions. *Psychol Bull*, 133(4), pp.581-624
- Gaujoux-Viala, C., Dougados, M., Gossec, L. (2009) Efficacy and safety of steroid injections for shoulder and elbow tendonitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Rheum Dis*, 68(12), pp.1843-9
- George, C.E., Heales, L.J., Stanton, R., Wintour, S.A., & Kean, C.O. (2019) Sticking to the facts: A systematic review of the effects of therapeutic tape in lateral epicondylalgia. *Phys Ther Sport*, 40, pp.117-127
- Georgoudis, G., Papathanasiou, G., Spiropoulos, P., & Katsoulakis K. Physiotherapy assessment in painful musculoskeletal conditions: Validity and Reliability of the Greek Tampa Scale of Kinesiophobia (pilot study). Poster 119, *World Institute of Pain, European Federation of IASP Chapters, International Forum on Pain Medicine, Sofia, Bulgaria*.
- Glasow, P.A. (2005). Fundamentals of survey research methodology. http://www.mitre.org/work/tech_papers/tech_papers_05/05_0638/05_0638.pdf
- Green, S., Buchbinder, R., Barnsley, L., Hall, S., White, M., Smidt, N., Assendelft, W.J.J. (2002) Acupuncture for lateral elbow pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1, pp.1-16.
- Gumucio, J.P., Phan, A.C., Ruehlmann, D.G., Noah, A.C., Mendias, C.L. (2014) Synergist ablation induces rapid tendon growth through the synthesis of a neotendon matrix. *J Appl Physiol*. 117, pp.1287-1291
- Haahr, J., & Andersen, J. (2003) Physical and psychosocial risk factors for lateral epicondylitis: a population based case-referent study. *Occup Environ Med*, 60, pp.322-329
- Haahr, J.P., & Andersen, J.H. (2003) Prognostic factors in lateral epicondylitis: a randomized trial with one-year follow-up in 266 new cases treated with minimal occupational intervention or the usual approach in general practice. *Rheumatology (Oxford)*, 42(10), pp.1216-1225

- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2013) *Fundamentals of Physics*, Wiley Publications, Hoboken, New Jersey.
- Hamilton, G.F., McDonald, C., & Chenier, T.C. (1992) Measurement of grip strength: validity and reliability of the sphygmomanometer and Jamar grip dynamometer. *J Orthop Sports Phys Ther*, 16(5), pp.215-9
- Hassebrock, J.D., Patel, K.A., Makovicka, J.L., Chung, A.S., Tummala, S.V., Hydrick, T.C., Ginn, J.E., Hartigan, D.E., Chhabra, A. (2019) Elbow Injuries in National Collegiate Athletic Association Athletes: A 5-Season Epidemiological Study. *Orthop J Sports Med*, 7(8), 2325967119861959
- Hayter, C.L., Giuffre, B.M. (2009) Overuse and traumatic injuries of the elbow. *Magn Reson Imaging Clin N Am*, 17, pp.617–38
- Heales, L.J., Bout, N., Dines, B., Parker, T., Reddiex, K., Kean, C.O., & Obst, S.J. (2021) An Investigation of Maximal Strength of the Upper Limb Bilaterally in Individuals With Lateral Elbow Tendinopathy: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Phys Ther*, 101(12), p230.
- Heales, L.J., McClintock, S.R., Maynard, S., Lems, C.J., Rose, J.A., Hill, C., Kean, C.O., & Obst, S. (2020) Evaluating the immediate effect of forearm and wrist orthoses on pain and function in individuals with lateral elbow tendinopathy: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract*, 47, 102147
- Heinemeier, K.M., Schjerling, P., Heinemeier, J., Magnusson, S.P., Kjaer, M. (2013) Lack of tissue renewal in human adult Achilles tendon is revealed by nuclear bomb 14C. *FASEB J*, 27, pp.2074-2079
- Hendey, G., Sacchetti, A. (2009) New Form of Tendinopathy Discovered at Scientific Assembly. *Ann Emerg Med*, 53(4), pp.549
- Herquelot, E., Bodin, J., Roquelaure, Y., Ha, C., Leclerc, A., Goldberg, M., Zins, M., & Descatha, A. (2012) Work-related risk factors for lateral epicondylitis and other cause of elbow pain in the working population. *American Journal of Industrial Medicine*, 56(4), pp.400-409
- Hertzog, M. A. (2008) Considerations in determining sample size for pilot studies. *Research in Nursing & Health*, 31(2), pp 180-191
- Hochman, J.L., Zilberfarb, J.L. (2004) Nerves in a pinch: imaging of nerve compression. *Radiol Clin N Am*, 42, pp.221–45
- Hoogvliet, P., Randsdorp, M.S., Dingemans, R., Koes, B.W., & Huisstede, B.M. (2013) Does effectiveness of exercise therapy and mobilisation techniques offer guidance for the treatment of lateral and medial epicondylitis? A systematic review. *Br J Sports Med*, 47(17), pp.1112-9.

- Huang, J., Xu, Y., Xuan, R., Baker, J.S., & Gu, Y. (2022) A Mixed Comparison of Interventions for Kinesiophobia in Individuals With Musculoskeletal Pain: Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Front. Psychol*, 13, 886015
- Ikonen, J., Lähdeoja, T., Ardern, C.L., Buchbinder, R., Reito, A., & Karjalainen, T. (2022) Persistent Tennis Elbow Symptoms Have Little Prognostic Value: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*, 480(4), pp.647-660
- Jeswani, K., & Rathi, M. (2021) The Tampa scale of Kinesiophobia and pain, disability and grip strength in patients with lateral Epicondylalgia: A narrative review of the literature. *International Journal of Applied Research*. 7(2), pp.365-369
- Johns, N., & Schridar, V. (2020) Lateral epicondylitis: Current concepts. *Australian Journal of General Practice*, 49(11), pp.707-9
- Joseph, M.F., Taft, K., Moskwa, M., & Denegar, C.R.(2012) Deep Friction Massage to Treat Tendinopathy: A Systematic Review of a Classic Treatment in the Face of a New Paradigm of Understanding. *Journal of Sport Rehabilitation*. 21(4), pp343-353
- Judson, C.H., & Wolf, J.M. (2013) Lateral Epicondylitis. *Orthopedic Clinics of North America*, 44(4), pp.615-623
- Julious, S.A. (2005). Sample size of 12 per group rule of thumb for a pilot study. *Pharmaceutical Statistics*, 4(4), pp 287-291
- Kachanathu, S.J., Alenazi, A.M., Hafez, A.R., Algarni, A.D., & Alsubiheen, A.M. (2019) Comparison of the effects of short-duration wrist joint splinting combined with physical therapy and physical therapy alone on the management of patients with lateral epicondylitis. *Eur J Phys Rehabil Med*, 55(4), pp 488-493
- Kalainov, D.M., Cohen, M.S. (2005) Posterolateral rotatory instability of the elbow in association with lateral epicondylitis. A report of three cases. *J Bone Joint Surg Am*, 87, pp.1120– 1125
- Kalaskar, G., Gurjalwar, I., Phansopkar, P., Chitale, N., Wadhokar, O., Arora, S. (2022) Effect of Cyriax physiotherapy and conventional ultrasound on lateral epicondylitis. *Journal of medical pharmaceutical and allied sciences*, 11(1), pp.248-50.
- Kane, S., Lynch, J., Taylor, J. (2014) Evaluation of elbow pain in adults. *Am Fam Physician*, 89(8), pp.649-57
- Karanasios, S., Korakakis, V., Moutzouri, M., Xergia, S.A., Tsepis, E., & Gioftsos, G. (2022) Low-load resistance training with blood flow restriction is effective for managing lateral elbow tendinopathy: a randomized, sham-controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*, 13, pp.1-30
- Karanasios, S., Korakakis, V., Whiteley, R., Vasilogeorgis, I., Woodbridge, S., & Gioftsos, G. (2021) Exercise interventions in lateral elbow tendinopathy have better outcomes than

passive interventions, but the effects are small: a systematic review and meta-analysis of 2123 subjects in 30 trials. *Br J Sports Med*, 55(9), pp.477-485

Karanasios, S., Tsamasiotis, G.K., Michopoulos, K., Sakellari, V., & Gioftsos, G. (2021) Clinical effectiveness of shockwave therapy in lateral elbow tendinopathy: systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*, 35(10), pp.1383-1398.

Karcioglu, O., Topacoglu, H., Dikme, O., & Dikme, O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Am J Emerg Med*, 36(4), pp.707-714

Kheradmandi, A., Ebrahimian, M., Ghaffarinejad, F., Ehyai, V., Farazdaghi, M.R. (2015) The Effect of Dry Needling of the Trigger Points of Shoulder Muscles on Pain and Grip Strength in Patients with Lateral Epicondylitis: A Pilot Study. *Journal of Rehabilitation Sciences and Research*. 2(3), pp.58-62

Kholinne, E., Nanda, A., Liu, H., Kwak, J.M., Kim, H., Koh, K.H., Jeon, I.H. (2021) The elbow plica: a systematic review of terminology and characteristics. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 30(5), pp.185-198

Kijowski, R., De Smet, A.A. (2005) Radiography of the elbow for evaluation of patients with osteochondritis dissecans of the capitellum. *Skeletal Radiol*, 34, pp.266–71

Kim, Y., Wood, S., Yoon, A., Howard, J., Yang, L., & Chung, K. (2021) Efficacy of Nonoperative Treatments for Lateral Epicondylitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 147(1), pp.112-125

Kirthika, V., Murtuza, M., Kuppaswamy, P., & Sudhakar, S. (2018) Prevalence of kinesiophobia among the tennis elbow patients in India. *Global Journal for Research Analysis*, 7(11), 2277

Kongmalai, P., Chanlait, C. (2016) Demographic causes of chronic lateral elbow pain along arthroscopic criteria. *J Med Assoc Thai*, 99(8), pp.79-83

Koot, W., The, B., Eygendaal, D. (2016) Lateral and medial non-articular elbow pain. *Orthopaedics and Trauma*, 30(4), pp.336-345

Kotnis, N.A., Chiavaras, M.M., Harish, S. (2012) Lateral epicondylitis and beyond: imaging of lateral elbow pain with clinical-radiologic correlation. *Skeletal Radiol*, 41, pp.369–386

Kraan, R., De Nobel, D., Eygendaal, D., Daams, J.G., Kuijer, P.P., & Maas, M. (2019) Incidence, prevalence, and risk factors for elbow and shoulder overuse injuries in youth athletes: A systematic review. *Translational Sports Medicine*, 2(4), pp.186-195

Kraushaar, B., & Nirschl, R. (1999) Current concepts review – tendinosis of the elbow (tennis elbow). Clinical features and findings of histological, immunohistochemical and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg*, 81, pp.259-85

- Kraushaar, B.S., & Nirschl, R.P. (1999) Tendinosis of the elbow (tennis elbow). Clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg Am*, 81(2), pp.259-78
- Kumaran B. (2017) *Physiological and clinical effects of Radiofrequency-based therapy*. PhD. University of Hertfordshire, Hatfield, UK.
- Kumaran, B., & Watson, T. (2019) Treatment using 448kHz capacitive resistive monopolar radiofrequency improves pain and function in patients with osteoarthritis of the knee joint: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 105(1), pp.98-107
- Kurppa, K., Waris, P., Rokkanen, P. (1979) Tennis elbow: Lateral elbow pain syndrome. *Scand. j. work environ. & health* , 5(3), pp.15-18
- Kurppa, K., Waris, P., Rokkanen, P. (1979) Tennis elbow: Lateral elbow pain syndrome. *Scand. j. work environ. & health* 5, 5(3), pp.15-18
- Lai, W.C., Erickson, B.J., Mlynarek, R.A., & Wang, D. (2018) Chronic lateral epicondylitis: challenges and solutions. *Open Access J Sports Med*, 9, pp.243-251
- Landesa-Piñeiro, L., & Leirós-Rodríguez, R. (2022). 'Physiotherapy Treatment of Lateral Epicondylitis: A Systematic Review'. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 35(3), pp.463-477
- Lapner, P., Alfonso, A., Hebert-Davies, J., Pollock, J.W., Marsh, J., & King, G. (2022) Nonoperative treatment of lateral epicondylitis: a systematic review and meta-analysis. *JSES International*. 6(2), pp.321-330
- Lee, H., Koh, K., Kim, J.P., Jaegal, M., Kim, Y., Park, M.J. (2018) Prominent synovial plicae in radiocapitellar joints as a potential cause of lateral elbow pain: clinico-radiologic correlation. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 27(8), pp.1349-1356
- Lee, J., Kim T., & Lim K.. (2018) Effects of eccentric control exercise for wrist extensor and shoulder stabilization exercise on the pain and functions of tennis elbow. *J Phys Ther Sci*, 30(4), pp.590-594
- Lee, S.Y., Kim, W., Lim, C., & Chung, S.G. (2015) Treatment of Lateral Epicondylitis by Using Allogeneic Adipose-Derived Mesenchymal Stem Cells: A Pilot Study. *Stem Cells*, 33(10), pp.2995-3005
- Lehmann, J., & DeLateur, B. (1990) *Therapeutic Heat and Cold*. 4th ed. Williams & Wilkins. Baltimore
- Lenoir, H., Mares, O., & Carlier, Y. (2019) Management of lateral epicondylitis, *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 105(8), pp.S241-S246
- Lewis, M., Bromley, K., Sutton, C.J, McCray, G., Myers, H.L., Lancaster, G.A. (2021) Determining sample size for progression criteria for pragmatic pilot RCTs: the hypothesis test strikes back!. *Pilot Feasibility Stud*, 7, 40

- Ljung, B.O., Alfredson, H., Forsgren, S. (2004) Neurokinin 1-receptors and sensory neuropeptides in tendon insertions at the medial and lateral epicondyles of the humerus. Studies on tennis elbow and medial epicondylalgia. *J Orthop Res*, 22(2), pp.321-7
- Loew, L.M., Brosseau, L., Tugwell, P., Wells, G.A., Welch, V., Shea, B., Poitras, S., De Angelis, G., & Rahman, P. (2014) Deep transverse friction massage for treating lateral elbow or lateral knee tendinitis. *Cochrane Database Syst Rev*, 11, CD003528.
- López-Alameda, S., Varillas-Delgado, D., Felipe-Gallego, J., González-Granados, M., Hernández-Castillejo, L., & García-de Lucas, F. (2022) Arthroscopic surgery versus open surgery for lateral epicondylitis in an active work population: a comparative study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 31(5), pp.984-990
- Lubiatowski, P., Walecka, J., Dzianach, M., Stefaniak, J., Romanowski, L. (2020) Synovial plica of the elbow and its clinical relevance. *Journal of the Europ Feder of National Associations of Orthop and Traumatology*, 5(9), pp.549-557
- Lucado, A.M., Dale, R.B., Vincent, J., & Day, J.M. (2019) Do joint mobilizations assist in the recovery of lateral elbow tendinopathy? A systematic review and meta-analysis. *J Hand Ther*, 32(2), pp.262-276, e1.
- Lundgreen, K., Lian, O.B., Scott, A., Nassab, P., Fearon, A., & Engebretsen, L. (2014) Rotator cuff tear degeneration and cell apoptosis in smokers versus nonsmokers. *Arthroscopy*, 30(8), pp.93–41
- Lupton-Smith, A., Fourie, K., Mazinyo, A., Mokone, M., Nxaba, S., & Morrow, B. (2022) Measurement of hand grip strength: A cross-sectional study of two dynamometry devices. *S Afr J Physiother*, 78(1), pp.1768
- Ma, K.L., & Wang, H.Q. (2020) Management of Lateral Epicondylitis: A Narrative Literature Review, *Pain Research and Management*, 6965381, p.9
- MacDermid, J.C., Wojkowski, S., Kargus, C., Marley, M., & Stevenson, E. (2010) Hand therapist management of the lateral epicondylitis: a survey of expert opinion and practice patterns. *J Hand Ther*, 23(1), 18e30.
- Malliaras, P., & O'Neill, S. (2017) Potential risk factors leading to tendinopathy. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 52(194), pp.71-77
- Malliaras, P., Barton, C., Reeves, N., & Langberg, H. (2013) Achilles and patellar tendinopathy loading programmes: a systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness. *Sports Med*, 43, pp.267-286
- Mallows, A., Debenham, J., Walker, T., & Littlewood, C. (2016) Association of psychological variables and outcome in tendinopathy: a systematic review. *Br J Sports Med*, 51(9), pp.743-748

- Mamais, I., Papadopoulos, K., Lamnisis, D., & Stasinopoulos, D. (2018) Effectiveness of Low Level Laser Therapy (LLLT) in the treatment of Lateral elbow tendinopathy (LET): an umbrella review. *Laser Ther*, 27(3), pp.174-186
- Manias, P., & Stasinopoulos, D. (2006) A controlled clinical pilot trial to study the effectiveness of ice as a supplement to the exercise programme for the management of lateral elbow tendinopathy. *Br J Sports Med*, 40(1), pp.81-85
- Martinez-Silvestrini, J.A., Newcomer, K.L., Gay, R.E., Schaefer, M.P., Kortebein, P., & Arendt, K.W. (2005) Chronic lateral epicondylitis: Comparative effectiveness of a home exercise program including stretching alone versus stretching supplemented with eccentric or concentric strengthening. *J. Hand Ther*, 18, pp.411-419
- McKivigan, J.M., Yamashita, B., & Smith, D. (2017). A Systematic Review on the Efficacy of Iontophoresis as a Treatment for Lateral Epicondylitis. *Research & Investigations in Sports Medicine*, 1 (3)
- Millar, N.L., Silbernagel, K.G., Thorborg, K., Kirwan, P.D., Galatz, L.M., Abrams, G.D., & Rodeo, S.A. (2021) Tendinopathy. *Nature Reviews Disease Primers*, 7(1), pp.1
- Miller, R., Kori, S., & Todd, D. (1991) The Tampa Scale: a Measure of Kinisophobia. *The Clinical Journal of Pain*, 7(1), pp.51
- Miller, T.T., Reinus, W.R. (2010) Nerve entrapment syndromes of the elbow, forearm, and wrist. *AJR Am J Roentgenol*, 195, pp.585–94
- Minami, M., Yamazaki, J., Kato, S. (1992) Lateral elbow pain syndrome and entrapment of the radial nerve. *Nihon Seikeigeka Gakkai Zasshi*, 66(4), pp.222-7
- Movin, T., Gad, A., Reinholt, F.P., Rolf, C. (1997) Tendon pathology in long-standing achillodynia. Biopsy findings in 40 patients. *Acta Orthop Scand*, 68, pp.170-175
- Naam, N., Massoud, H. (2004) Painful entrapment of the lateral antebrachial cutaneous nerve at the elbow. *The Journal of Hand Surgery*, 29(6), pp.1148-1153
- Navarro-Santana, M.J., Sanchez-Infante, J., Gómez-Chiguano, G.F., Cleland, J.A., López-de-Uralde-Villanueva, I., Fernández-de-Las-Peñas, C., & Plaza-Manzano, G. (2020) Effects of trigger point dry needling on lateral epicondylalgia of musculoskeletal origin: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 34(11), pp.1327-1340
- Navarro-Santana, M.J., Sanchez-Infante, J., Gómez-Chiguano, G.F., Cummings, M., Fernández-de-Las-Peñas, C., Plaza-Manzano, G. (2021) Effects of manual acupuncture and electroacupuncture for lateral epicondylalgia of musculoskeletal origin: a systematic review and meta-analysis. *Acupunct Med*, 39(5), pp.405-422
- Niemeijer, A., Lund, H., Stafne, S.N., Ipsen, T., Goldschmidt, C.L., Jørgensen, C.T., & Juhl, C.B. (2020) Adverse events of exercise therapy in randomised controlled trials: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 54(18), pp.1073-1080

- Nieswiadomy, R.M. (2002) *Foundations of nursing research* (4th ed.), NJ: Pearson Education, Upper Saddle River
- Nilsson, P., Thom, E., Baigi, A., Marklund, B., & Månsson, J. (2007) A prospective pilot study of a multidisciplinary home training programme for lateral epicondylitis *Musculoskeletal Care*, 5(1), pp.36-50
- Nirschl, R.P. (2015) The epidemiology and health care burden of tennis elbow: a population-based study. *Ann Transl Med*, 3(10), pp.133
- Nirschl, R.P. (1992) Elbow tendinosis/tennis elbow. *Clin Sports Med*, 11, pp.851-870
- Nirschl, R.P., & Ashman, E.S. (2003) Elbow tendinopathy: tennis elbow. *Clinics in Sports Medicine*, 22(4), pp.813-836
- Nirschl, R.P., Pettrone, F.A. (1979) Tennis elbow. The surgical treatment of lateral epicondylitis. *J Bone Joint Surg Am*, 61(6A), pp.832-9
- Nishizuka, T., Iwatsuki, K., Kurimoto, S., Yamamoto, M., & Hirata, H. (2017) Efficacy of a forearm band in addition to exercises compared with exercises alone for lateral epicondylitis: a multicenter, randomized, controlled trial. *J Orthop Sci*, 22(2), pp.289-294
- Nordander, C., Ohlsson, K., Akesson, I., Arvidsson, I., Balogh, I., Hansson, G.A, Strömberg, U., Rittner, R., Skerfving, S. Risk of musculoskeletal disorders among females and males in repetitive/constrained work. *Ergonomics*, 52(10), pp.1226-39
- O'Driscoll, S.W. (2000) Classification and evaluation of recurrent instability of the elbow. *Clin Orthop Relat Res*, 370, pp.34-43
- Ohberg, L., Lorentzon, R., & Alfredson, H. (2001) Neovascularisation in Achilles tendons with painful tendinosis but not in normal tendons: an ultrasonographic investigation. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthrosc*, 9, pp.233-8
- Oken, O., Kahraman, Y., Ayhan, F., Canpolat, S., Yorgancioglu, Z.R., & Oken, O.F. (2008) The short-term efficacy of laser, brace, and ultrasound treatment in lateral epicondylitis: a prospective, randomized, controlled trial. *J Hand Ther.* 21(1), pp.63-7
- Olaussen, M., Holmedal, Ø., Mdala, I., Brage, S., & Lindbæk, M. (2015) Corticosteroid or placebo injection combined with deep transverse friction massage, Mills manipulation, stretching and eccentric exercise for acute lateral epicondylitis: a randomised, controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 16, pp.122
- Oliveira, R.R., Medina de Mattos, R., Magalhaães Rebelo, L., Ferreira, F., Tovar-Moll, F., Nasciutti, L., & Castro Brito, G. (2017) Experimental diabetes alters the morphology and nano-structure of the Achilles tendon. *PLoS One*, 12(1), e0169513
- Ortega-Castillo, M., Cuesta-Vargas, A., Luque-Teba, A., & Trinidad-Fernández, M. (2022) The role of progressive, therapeutic exercise in the management of upper limb

- tendinopathies: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskelet Sci Pract*, 8(62), 102645
- Papadopoulos, K., Antoniadou, M., Nardi, L., & Stasinopoulos, D. (2015) Greek adaptation and validation of the Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE). *Journal of Hand Therapy*, 28(3), pp.286-91
- Park, J.Y., Park, H.K., Choi, J.H., Moon, E.S., Kim, B.S., Kim, W.S., & Oh, K.S. (2010) Prospective evaluation of the effectiveness of a home-based program of isometric strengthening exercises: 12-month follow-up. *Clin Orthop Surg*, 2, pp.173-178
- Pattanittum, P., Turner, T., Green, S., & Buchbinder, R. (2013) Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) for treating lateral elbow pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, (5), CD003686
- Pearson, S.J., Stadler, S., Menz, H., Morrissey, D., Scott, I., Munteanu, S., & Malliaras, P. (2020) Immediate and Short-Term Effects of Short- and Long-Duration Isometric Contractions in Patellar Tendinopathy. *Clin J Sport Med*, 30(4), pp.335-340
- Peerbooms, J.C., Sluimer, J., Bruijn, D.J., Gosens, T. (2010) Positive effect of an autologous platelet concentrate in lateral epicondylitis in a double-blind randomized controlled trial: platelet-rich plasma versus corticosteroid injection with a 1-year follow-up. *Am J Sports Med*, 38(2), pp.255-62
- Pellegrino R., Paolucci T., Brindisino, F., Mondardini P., Di Iorio, A., Moretti A., & Lolascon, G. (2022) Effectiveness of High-Intensity Laser Therapy Plus Ultrasound-Guided Peritendinous Hyaluronic Acid Compared to Therapeutic Exercise for Patients with Lateral Elbow Tendinopathy. *J. Clin. Med*, 11(19), pp 5492
- Peterson, M., Butler, S., Eriksson, M., & Svärdsudd, K. (2014) A randomized controlled trial of eccentric vs. concentric graded exercise in chronic tennis elbow (lateral elbow tendinopathy) *Clin. Rehabil*, 28 (9), pp.862-872
- Petrella, R.J., Cogliano, A., Decaria, J., Mohamed, N., Lee, R. (2010) Management of tennis elbow with sodium yaluronate periarticular injections. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*, 2, pp.4
- Pienimäki, T.T., Tarvainen, T.K., Siira, P.T., & Vanharanta, H. (1996) Progressive Strengthening and Stretching Exercises and Ultrasound for Chronic Lateral Epicondylitis. *Physiotherapy*, 82(9), pp.522- 530
- Piponas, K., & Stasinopoulos, D. (2021) The Effectiveness of 448 kHz Capacitive Resistive Monopoles Radio Frequency in Acute Ankle Sprain: A Case Report. *J Altern Complement Integr Med*, 7, pp.141

- Pitsillides, A., & Stasinopoulos, D. (2019) Cyriax Friction Massage—Suggestions for Improvements. *Medicina*, 55(5), pp.185
- Plinsinga, M.L., Brink, M.S., Vicenzino, B., & van Wilgen, C.P. (2015) Evidence of Nervous System Sensitization in Commonly Presenting and Persistent Painful Tendinopathies: A Systematic Review. *J Orthop Sports Phys Ther*, 45(11), pp.864-75
- Pluim, B., Staal, J., Windler, G., & Jayanthi, N. (2006) Tennis injuries: occurrence, aetiology, and prevention. *Br J Sports Med*, 40, pp.415-423
- Prentice, W., & Draper, D. (2011) *Shortwave and microwave diathermy. Therapeutic Modalities in Rehabilitation*. 4th ed, McGraw-Hill, New York.
- Raman, J., MacDermid, J.C., & Grewal, R. (2012) Effectiveness of different methods of resistance exercises in lateral epicondylitis: a systematic review. *J Hand Ther*, 25(1), 5e26.
- Rayan, M. (2002) Lateral elbow tendonopathy: a less inflammatory term than lateral epicondylitis, tennis elbow or workers' elbow. *J Okla State Med Assoc*, 95, pp.76-78
- Rayan, M., Coray, A. (2001) V-Y slide of the common extensor origin for lateral elbow tendonopathy. *J Hand Surg*, 26A, pp.1138-1145
- Rio, E., Kidgell, D., Moseley, G.L., Gaida, J., Docking, S., Purdam, C., & Cook, J. (2016) Tendon neuroplastic training: changing the way we think about tendon rehabilitation: a narrative review. *British Journal of Sports Medicine*, 50, pp.209-215
- Rompe, J., Overend, T., & MacDermid, J. (2007) Validation of the Patient-rated Tennis Elbow Evaluation Questionnaire. *J Hand Ther*, 20(1), pp.3-10
- Roquelaure, Y., Ha, C., Leclerc, A., Touranchet, A., Sauteron, M., Melchior, M., Imbernon, E., Goldberg, M. (2006) Epidemiologic surveillance of upperextremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthritis and Rheumatism*, 55(5), pp.765-774
- Ruch, D., Papadonikolakis, A., Campolattaro, R. (2006) The posterolateral plica: A cause of refractory lateral elbow pain. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 15(3), pp.367-370
- Samaras, P., Karanasios, S., Stasinopoulos, D., & Gioftsos, G. (2022) Greek physiotherapists' contemporary knowledge and practice for lateral elbow tendinopathy: An online survey. *Musculoskeletal Science and Practice*, 57, 102502
- Sampson, S., Gerhardt, M., Mandelbaum, B. (2008) Platelet rich plasma injection grafts for musculoskeletal injuries: a review. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 1(3-4), pp.165-74.
- Sanders, T.L., Jr, Maradit Kremers, H., Bryan, A.J., Ransom, J.E., Smith, J., Morrey, B.F. (2015) The epidemiology and health care burden of tennis elbow: a population-based study. *Am J Sports Med*, 43(5), pp.1066-71
- Sayampanathan, A.A., Basha, M., & Mitra, A.K. (2020) Risk factors of lateral epicondylitis: A meta-analysis. *The Surgeon*, 18(2), pp.122-128

- Sayegh, E.T., & Strauch, R.J. (2015) Does Nonsurgical Treatment Improve Longitudinal Outcomes of Lateral Epicondylitis Over No Treatment? A Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*, 473, pp.1093–1107
- Schett, G., Lories, R.J., D'Agostino, M.A., Elewaut, D., Kirkham, B., Soriano, E.R., McGonagle, D. (2017) Enthesitis: from pathophysiology to treatment. *Nature Reviews Rheumatology*, 13(12), pp.731-741
- Selvier, T., & Wilson, J. (1999) Treating lateral epicondylitis. *Sports Med*, 28, pp.375-80
- Sethi, K., & Noohu, M.M. (2018) Scapular muscles strengthening on pain, functional outcome and muscle activity in chronic lateral epicondylalgia. *J Orthop Sci*, 23(5), pp.777-782.
- Shafiee, E., MacDermid, J.C., Walton, D., Vincent, J.I., & Grewal, R. (2022) Psychometric properties and cross-cultural adaptation of the Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE); a systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil*, 44(19), pp.5402-17
- Shahabi, S., Bagheri Lankarani, K., Heydari, S.T., Jalali, M., Ghahramani, S., Kamyab, M., Tabrizi, R., & Hosseinabadi, M. (2020) The effects of counterforce brace on pain in subjects with lateral elbow tendinopathy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Prosthet Orthot Int*, 44(5), pp.341-354
- Sharma, M., Eapen, C., & Kamath, J. (2015) Effect of adding rotator cuff strengthening to therapeutic ultrasound and wrist extensor eccentric exercise for lateral epicondylalgia—a randomized clinical trial. *Int J Health Sci Res*, 5, pp.250-257
- Shiri, R., & Viikari-Juntura, E. (2011) Lateral and medial epicondylitis: Role of occupational factors. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 25(1), pp.43-57
- Shiri, R., Varonen, H., Heliövaara, M., Viikari-Juntura, E. (2007) Hand dominance in upper extremity musculoskeletal disorders. *The Journal of Rheumatology*, 34(5), pp.1076-82
- Shiri, R., Viikari-Juntura, E., Varonen, H., & Heliövaara, M. (2006) Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. *Am J Epidemiol*, 164(11), pp.1065-74.
- Shridhar Thakare, P., Babu, K.V., Kumar, N.S., Sai Kumar, N., & Ayyappan, V.R. (2014) Long term effect of cyriax physiotherapy with supervised exercise program in subjects with tennis elbow. *International Journal of Physiotherapy*, 1(2), pp.74-82
- Shrier, I., & Gossal, K. (2000) Myths and truths of stretching: individualized recommendations for healthy muscles. *Phys Sportsmed*. 28(8), pp 57-63
- Sims, S.E.G., Miller, K., Elfar, J.C., & Hammert, W.C. (2014) Non-Surgical Treatment of Lateral Epicondylitis: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *HAND*, 9(4), pp.419–446

Smidt, N., Assendelft, W.J., Arola, H., Malmivaara, A., Greens, S., Buchbinder, R., van der Windt, D.A., & Bouter, L.M. (2003) Effectiveness of physiotherapy for lateral epicondylitis: a systematic review. *Ann Med*, 35(1), pp.51-62

Smidt, N., van der Windt, D.A.W.M., Assendelft, W.J.J., Devillé, W.L.J.M., Korthals-de Bos, I.B.C., & Bouter, L.M. (2002) Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis: a randomised controlled trial. *The Lancet*. 359(9307), pp.657-662

Smith, B.E., Hendrick, P., Bateman, M., Holden, S., Littlewood, C., Smith, T.O., & Logan, P. (2019) Musculoskeletal pain and exercise-challenging existing paradigms and introducing new. *Br J Sports Med*, 53(14), pp.907-912

Soderberg, J., Grooten, W.J., & Ang, B.O. (2012) Effects of eccentric training on hand strength in subjects with lateral epicondylalgia: A randomized-controlled trial. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 22, pp.797-803

Solveborn, S.A. (1997) Radial epicondylalgia ('tennis elbow'): treatment with stretching or forearm band. A prospective study with long-term follow-up including range-of-motion measurements. *Scand J Med Sci Sports*, 7(4), pp.229-237

Sørvoll, M., Øberg, G.K., & Girolami, G.L. (2022) The Significance of Touch in Pediatric Physiotherapy. *Front Rehabil Sci*, 3, 893551

Stanish, W., Curwin, S., & Mandell, S. (2001) Tendinitis: its etiology and treatment. *British Journal of Sports Medicine*, 35(2), 139

Stasinopoulos D, Constantinou A, & Lamnisis D. (2020) Is Bilateral Strengthening an Effective Treatment Approach in Patients with Unilateral Lateral Elbow Tendinopathy? *International Journal of Sports and Physical Education*, 6(2), pp 9-19

Stasinopoulos D., Stasinopoulou K., & Johnson M.I. (2005) An exercise programme for the management of lateral elbow tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine* 39, pp.944-947

Stasinopoulos, D. (2017) Strengthening of supinator in Lateral Elbow Tendinopathy Management. *Australasian Medical Journal*, 10(4)

Stasinopoulos, D. (2017) Scapular and rotator cuff strengthening in patients with lateral elbow tendinopathy. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 37, pp.25-26

Stasinopoulos, D. (2019) The Effectiveness of 448 kHz Capacitive Resistive Monopoles Radiofrequency in Acute Lateral Elbow Tendinopathy: A Case Report. *Annals of Clinical Case Reports – Physiotherapy*, 4, 1613

Stasinopoulos, D. (2019) The Management of Lateral Elbow Tendinopathy using Tendon Neuroplastic Training: A Case Report. *Acta Scientific Orthopaedics*, 2(3), pp.2-5

- Stasinopoulos, D. (2020) Can Low Intensity Resistance Training with Blood Flow Restriction be used for the Management of Lateral Elbow Tendinopathy? *Research & Investigations in Sports Medicine*, 6(5), pp.553-5
- Stasinopoulos, D. (2022) A Progressive Loading Supervised Exercise Program and Manual Therapy for The Management of Lateral Elbow Tendinopathy: A Case Report. *Journal of Clinical Case Studies Reviews & Reports*, 4(6): 1-4.
- Stasinopoulos, D. (2022) Do We Need Psychological Outcome Measures in the Management of Lateral Elbow Tendinopathy (LET)? *J Clin Med*, 11(19), pp.5916
- Stasinopoulos, D. (2022) Issues Related to the Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy for the Management of Lateral Elbow Tendinopathy. *J. Clin. Med*, 11(18), 5413
- Stasinopoulos, D., & Johnson, M.. (2004) Cyriax physiotherapy for tennis elbow/lateral epicondylitis. *Br J Sports Med*, 38, pp.675-677
- Stasinopoulos, D., & Johnson, M.I. (2004) "Treatment- management for tendinopathy". Rapid response to Khan., et al. (2002) article Time to abandon the 'tendinitis' myth. *BMJ*, 324, pp.626
- Stasinopoulos, D., & Johnson, M.I. (2004) Treatment/management for tendinopathy. *BMJ*, <http://bmj.com/cgi/eletters/324/7338/626#75260>.
- Stasinopoulos, D., & Johnson, M.I. (2005) Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy for tennis elbow (lateral epicondylitis). *British Journal of Sports Medicine*, 39(3), pp.132-136
- Stasinopoulos, D., & Johnson, M.I. (2006) "Lateral elbow tendinopathy is the most appropriate diagnostic term for the condition commonly referred to as lateral epicondylitis". *Medical Hypotheses*. 67, pp 1399-1401.
- Stasinopoulos, D., & Stasinopoulos, I. (2006) Comparison of effects of Cyriax physiotherapy, a supervised exercise programme and polarized polychromatic non-coherent light (Bioptron light) for the treatment of lateral epicondylitis. *Clin Rehabil*, 20(1), pp.12-23
- Stasinopoulos, D., & Stasinopoulos, I. (2017) Comparison of effects of eccentric training, eccentric-concentric training, and eccentric-concentric training combined with isometric contraction in the treatment of lateral elbow tendinopathy. *J. Hand Ther. Off. J. Am. Soc. Hand Ther*, 30(1), pp.13-19
- Stasinopoulos, D., Cheimonidou, A.Z., & Chatzidamianos, T. (2013) Are there Effective Ultrasound Parameters in the Management of Lateral Elbow Tendinopathy? A Systematic Review of the Literature. *Int J Phys Med Rehabil*, 1 (3), pp.117

Stasinopoulos, D., Constantinou, A., & Lamnisis, D. (2020) "448 kHz Capacitive Resistive Monopolar Radiofrequency in Patients with Rotator Cuff Tendinopathy. A Pilot Study". *Acta Scientific Orthopaedics*, 3.4 , pp 16-20

Stasinopoulos, D., Constantinou, A., & Lamnisis, D. (2020) The Effectiveness of Thermal Mode of 448 KHz Capacitive Resistive Monopolar Radiofrequency in Continuous Wave in Patients with Chronic Rotator Cuff Tendinopathy: A Clinical Trial. *J Ortho Bone Disord*, 4(1), pp.196

Stasinopoulos, D., Constantinou, A., Cheimonidou, A.Z., & Lamnisis, D. (2020) 448 kHz Capacitive Resistive Monopolar Radiofrequency and a Supervised Exercise Programme in Patients with Lateral Elbow Tendinopathy? A Research Protocol. . *EC Orthopaedics*, 11(4), pp.98-106

Stasinopoulos, D., Manias, P. (2013) Comparing Two Exercise Programmes for the Management of Lateral Elbow Tendinopathy (Tennis Elbow/Lateral Epicondylitis)-A Controlled Clinical Trial. *The Open Access Journal of Science and Technology*, 1

Stasinopoulos, D., Papadopoulos, C., Antoniadou, M., & Nardi, L. (2015) Greek adaptation and validation of the Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE). *J Hand Ther.* 28(3), pp 286-90

Stasinopoulos, D., Papadopoulos, K., & Konstantinou, A. (2013) Effectiveness of Iontophoresis for Lateral Elbow Tendinopathy. *J Nov Physiother*, S2, 005

Stasinopoulos, D., Papadopoulou, M. (2022) Is Lateral Elbow Tendinopathy an Appropriate Clinical Diagnostic Term When the Condition Is Persistent? *J. Clin. Med*, 11(9), pp 2290

Stasinopoulos, D., Stasinopoulos, I., Pantelis, M., & Stasinopoulou K. (2010) Comparison of effects of a home exercise programme and a supervised exercise programme for the management of lateral elbow tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 44, pp.579-583

Stasinopoulos, D., Stasinopoulos, I., Pantelis, M., & Stasinopoulou, K. (2009) Comparing the effects of exercise program and low-level laser therapy with exercise program and polarized polychromatic non-coherent light (bioptron light) on the treatment of lateral elbow tendinopathy. *Photomed Laser Surg.* 27(3), pp 513-20

Stasinopoulos, D., Stasinopoulou, K., & Johnson, M.I. (2005) An exercise programme for the management of lateral elbow tendinopathy. *Br J Sports Med*, 39(12), pp.944-947

Steinert, A.F., Goebel, S., Rucker, A., Barthel, T. (2010) Snapping elbow caused by hypertrophic synovial plica in the radiohumeral joint: a report of three cases and review of literature. *Arch Orthop Trauma Surg*, 130, pp.347–51

Steinmann, S.P., Bishop, A.P. (2000) Chronic anconeus compartment syndrome: a case report. *J Hand Surg A*, 25(5), pp.959-961

- Stergioulas A. (2007) Effects of low-level laser and plyometric exercises in the treatment of lateral epicondylitis. *Photomed Laser Surg*, 25, pp.205-13
- Stoane, J.M., Poplausky, M., Hailer, J.O., Berdon, W.E. (1995) Panner's disease: X-ray, MR imaging findings and a review of the literature. *Comput Med Imaging Graph*, 19, pp.473–6
- Stratford, P., & Levy, D. (1994) Assessing valid change over time in patients with lateral epicondylitis at the elbow. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 4, pp.88-91
- Svernlöv, B., & Adolfsson, L. (2001) Non-operative treatment regime including eccentric training for lateral humeral epicondylalgia. *Scand J Med Sci Sports*, 11(6), pp.328-334
- Taylor, P.W., Stoecker, W. (1997) Enthesitis of the elbow in psoriatic arthritis. *J Rheumatol*, 24, pp.2268–9
- Thabane, L., Ma, J., Chu, R., Cheng, J., Ismaila, A., Rios, L. P., & Goldsmith, C. H. (2010) A tutorial on pilot studies: the what, why and how. *BMC Medical Research Methodology*, 10(1)
- Thiese, M., Hegmann, K., Kapellusch, J., Merryweather, A., Bao, S., Silverstein, B., Tang, R., & Garg, A. (2016) Psychosocial Factors Related to Lateral and Medial Epicondylitis Results From Pooled Study Analyses. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 58(6), pp.588-593
- Tichener, G., Fakis, A., Tambe, A., Smith, C., Hubbard, D., & Clark, D. (2012) Risk factors in lateral epicondylitis (tennis elbow): a case-control study. *The journal of Hand surgery*, 38E(2), pp.159-164
- Tonks, J.H., Pai, S.K., & Murali, S.R. (2007) Steroid injection therapy is the best conservative treatment for lateral epicondylitis: a prospective randomised controlled trial. *Int J Clin Pract*, 61(2), pp.240-246
- Tosti, R., Jennings, J., & Sowards, J.M. (2013) Lateral epicondylitis of the elbow. *Am J Med*, 126(4), pp.357, e1-6
- Tsai, W.C., Hsu, C.C., Chen, C.P., Chang, H.N., Wong, A., Lin, M.S., & Pang, J.H. (2011) Ciprofloxacin up-regulates tendon cells to express matrix metalloproteinase-2 with degradation of type I collagen. *J Orthop Res*, 29(1), pp.67-73
- Tyler, T.F., Thomas, G.C., Nicholas, S.J., & McHugh, M.P. (2010) Addition of isolated wrist extensor eccentric exercise to standard treatment for chronic lateral epicondylitis: A prospective randomized trial. *J. Shoulder Elb. Surg*, 19, pp.917-922
- Urits, I., Marke, I. M., Choi, P., Vij, N., Tran, A., An, D., Berger A., Cornett, E., Kaye, A., & Viswanath, O. (2020) Minimally invasive treatment of lateral epicondylitis. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 34(3), pp.583-602
- Van Hofwegen, C., Baker, C.L. 3rd, & Baker, C.L. Jr. (2010) Epicondylitis in the athlete's elbow. *Clin Sports Med*, 29(4), pp.577-97

- Vaquero-Picado, A., Barco, R., & Antuña, S. A. (2016). Lateral epicondylitis of the elbow. *EFORT Open Reviews*, 1(11), pp.391–397
- Vasudeva, A., Parihar, R., Neyaz, O., Bharti, A., Handa, G. (2021) Efficacy of a local corticosteroid injection on pain, disability and radial nerve thickness in patients with lateral epicondylitis. *J Family Med Prim Care*, 10(12), pp.4502-4508
- Vellilappilly, D.V., Rai, H.R., Varghese, J., & Renjith, V. (2017) Counterforce Orthosis In The Management Of Lateral Epicondylitis. *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 29(2), pp.328-334
- Verhaar, J., Walenkamp, H., Mameren, H., Kester, A., & Linden, A. (1996) Local corticosteroid injection versus Cyriax-type physiotherapy for tennis elbow. *J Bone Joint Surg Br*, 78, pp 128-32
- Vicens, G., Seijas, R., Sallent, A., Dominguez, A., Ares, O., & Torrecilla, A. (2017) Tennis Elbow Pathogenesis. *Int Jou of Orth*, 4(3), pp.767-769
- Vicenzino, B. (2003) Lateral epicondylalgia: a musculoskeletal physiotherapy perspective. *Man Ther*, 8(2), pp.66-79
- Vicenzino, B., Collins, D., & Wright, A. (1996) The initial effects of a cervical spine manipulative physiotherapy treatment on the pain and dysfunction of lateral epicondylalgia. *Pain*, 68(1), pp 69-74
- Vicenzino, B., Paungmali, A., Buratowski, S., & Wright, A. (2001) Specific manipulative therapy treatment for chronic lateral epicondylalgia produces uniquely characteristic hypoalgesia. *Man Ther* 6(4), pp.205-212
- Vilarta, R., & Vidal, B.D.C. (1989) Anisotropic and biomechanical properties of tendons modified by exercise and denervation: aggregation and macromolecular order in collagen bundles. *Matrix*, 9, pp.55-61
- Viswas, R., Ramachandran, R., & Korde Anantkumar, P. (2012) Comparison of effectiveness of supervised exercise program and Cyriax physiotherapy in patients with tennis elbow (lateral epicondylitis): a randomized clinical trial. *Sci World J*, pp.1-8, 939645
- Vuvan, V., Vicenzino, B., Mellor, R., Heales, L.J., & Coombes, B.K. (2020) Unsupervised Isometric Exercise versus Wait-and-See for Lateral Elbow Tendinopathy. *Med Sci Sports Exerc*. 52(2), pp.287-295
- Wainner, R.S., Fritz, J.M., Irrgang, J.J., Boninger, M.L., Delitto, A., Allison, S. (2003) Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy. *Spine (Phila Pa 1976)*, 28, pp.52– 62
- Walker-Bone, K., Palmer, K., Reading, I., Coggon, D., & Cooper, C. (2012) Occupation and epicondylitis: a population-based study. *Rheumatology*, 51(2), pp.305-310

- Walker-Bone, K., Palmer, K.T., Reading, I., Coggon, D., & Cooper, C. (2004) Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population. *Arthritis and Rheumatism*, 51(4), 642-51
- Walz, D.M., Newman, J.S., Konin, G.P., Ross, G. (2010). Epicondylitis: Pathogenesis, Imaging, and Treatment. *RadioGraphics*, 30(1), pp.167-184.
- Wang, C.J. (2012) Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *J Orthop Surg Res*, 7(1), p.11
- Waseem, M., Nuhmani, S., Ram, C.S., & Sachin, Y. (2012) Lateral epicondylitis: a review of the literature. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 25(2), pp.131-42
- Weber, C., Thai, V., Neuheuser, K., Groover, K., & Christ, O. (2015) Efficacy of physical therapy for the treatment of lateral epicondylitis: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 25, pp16, 223.
- Weinreb, J., Sheth, C., Apostolakos, J., McCarthy, M.B., Barden, B., Cote, M., Mazzocca, A. (2014) Tendon structure, disease, and imaging. *Muscles Ligaments Tendons J*, 4(1), pp. 66–73
- Welsh, P. Tendon neuroplastic training for lateral elbow tendinopathy: 2 case reports. (2018) *J Can Chiropr Assoc*.62(2), pp98-104
- Weng, C.S., Shu, S.H., Chen, C.C., Tsai, Y.S., Hu, W.C., & Chang, Y.H. (2005) The evaluation of two modulated frequency modes of acupuncture-like TENS on the treatment of tennis elbow pain. *Biomed Eng Appl Basis Comm*, 17, pp.236-42
- Winston, J., & Wolf, J. (2015) *Tennis Elbow: Definition, Causes, Epidemiology*. Springer, Boston.
- Wong, S.M., Hui, A.C., Tong, P.Y., Poon, D.W., Yu, E., Wong, L.K. (2005) Treatment of lateral epicondylitis with botulinum toxin: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Intern Med*, 143(11),pp.793-7
- Xiong, Y., Xue, H., Zhou, W., Sun, Y., Liu, Y., Wu, Q., Liu, J., Hu, L., Panayi, A.C., Chen, L., Yan, C., Mi, B., & Liu, G. (2019) Shock-wave therapy versus corticosteroid injection on lateral epicondylitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Physician Sportsmed*, 47(3), pp.284-289
- Xu, Y., Song, Y., Sun, D., Fekete, G., & Gu, Y. (2020). Effect of multi-modal therapies for kinesiophobia caused by musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17, 9439.
- Yalvaç, B., Mesci, N., Geler Külcü, D., & Yurdakul, O.V. (2018) Comparison of ultrasound and extracorporeal shock wave therapy in lateral epicondylitis. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 52(5), pp.357-362

Yelland, M., Rabago, D., Ryan, M., Ng SK, Vithanachchi, D., Manickaraj, N., & Bisset, L. (2019) Prolotherapy injections and physiotherapy used singly and in combination for lateral epicondylalgia: a single-blinded randomised clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 20(1), pp.509

Yi, R., Bratchenko, W.W., & Tan, V. (2018) Deep friction massage versus steroid injection in the treatment of lateral epicondylitis. *Hand*. 13(1), pp.56-59

Yoon, S.Y., Kim, Y.W., Shin, I.S., Kang, S., Moon, H.I., & Lee, S.C. (2021) The Beneficial Effects of Eccentric Exercise in the Management of Lateral Elbow Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*, 1;10(17), 3968

Zeisig, E., Fahlstrom, M., Ohberg, L., Alfredson, H. (2008) Pain relief after intratendinous injections in patients with tennis elbow: results of a randomised study. *Br J Sports Med*, 42(4), pp.267-71

Zeisig, E., Öhberg, L., Alfredson, H. (2006) Extensor origin vascularity related to pain in patients with Tennis elbow. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14(7), pp.659-663

Zhang, L.Q., Nuber, G.W. (2000) Moment distribution among human elbow extensor muscles during isometric and submaximal extension. *J Biomech*, 33, pp.145-154

Zhong, Y., Zheng. C., Zheng, J., & Xu, S. (2020) Kinesio tape reduces pain in patients with lateral epicondylitis: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Surg*. 76, pp.190-199

Zhou, Z., Akinbiyi, T., Xu, L., Rumcharan, M., Leong, D., Ros, S., Colvin, A., Schaffler, M., Majeska, R., Flatow, E., & Sun, H.I. (2010) Tendon-derived stem/progenitor cell aging: defective self-renewal and altered fate. *Aging Cell*, 9, pp.911-5

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Π1 Έγγραφο έγκρισης ερευνητικού πρωτοκόλλου από Ε.Η.Δ.Ε.



ΠΑ.Δ.Α. - ΑΡ.ΠΡΩΤ: 86886 - 15/10/2021 Αιγάλεω

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΑΛΕΟΥΣ ΑΙΓΑΛΕΩ

Ταχ. Δ/ση: Αγ. Σπυρίδωνος, Αιγάλεω ΤΚ 12243

Τηλέφωνο: 2105387294

e-mail: ethics@uniwa.gr

Πληροφορίες: Ευαγγελία Καπουτσή

Αιγάλεω: 15/10/2021

ΘΕΜΑ: Απάντηση σε αίτησή σας

ΠΡΟΣ: κ. Στασινόπουλο Δημήτριο

ΚΟΙΝ: κ. Γιαννίκου Ευστρατία

κ. Αδαμάκη Τατιάνα

Έγκριση της πρότασης

Σας γνωρίζουμε ότι η Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας (Ε.Η.Δ.Ε.) του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής (ΠΑ.Δ.Α.), στην 31η/15-10-2021 συνεδρίασή της, μέσω τηλεδιάσκεψης, εξέτασε το περιεχόμενο του ερευνητικού πρωτοκόλλου με τίτλο «Πιλοτική έρευνα: Η αποτελεσματικότητα της συσκευής INDIBA® ACTIV σε ασθενείς με χρόνια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα», με αριθμό πρωτοκόλλου 77406/29-09-2021 και Επιστημονικά Υπεύθυνο τον κ. Στασινόπουλο Δημήτριο.

Λαμβάνοντας υπόψη:

1. Το έντυπο υποβολής της αίτησης
2. Το ερευνητικό πρωτόκολλο
3. Το έντυπο συγκατάθεσης των συμμετεχόντων στην έρευνα

Η Επιτροπή έκρινε ότι δεν αντιβαίνει στην κείμενη νομοθεσία και συνάδει με γενικά παραδεγμένους κανόνες ηθικής και δεοντολογίας της έρευνας και ερευνητικής ακεραιότητας ως προς το περιεχόμενο και τον τρόπο διεξαγωγής του ερευνητικού έργου. Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση που προκύψει οποιαδήποτε τροποποίηση στο πρωτόκολλο της μελέτης θα πρέπει να επανυποβληθεί στην ΕΗΔΕ για επικαιροποίηση της έγκρισης.

Η Πρόεδρος της Ε.Η.Δ.Ε.

Δρ Άννα Δελτσίδου

Καθηγήτρια



Κωδικός αριθμός εξεταζόμενου:..... Ημ/νία:.....

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Φύλλο συνέντευξης για συμμετοχή σε έρευνα

Επώνυμο:		Όνομα:		Πατρώνυμο:	
Μητρώνυμο:		Ημ/νία Γεννησης:		Οικογενειακή κατάσταση:	
Διεύθυνση:		Πόλη:		ΤΚ:	
Επάγγελμα:		Άλλες δραστηριότητες:			
Γενικό ιατρικό ιστορικό					
Προβλήματα Υγείας:					
Φαρμακευτική αγωγή:					
Ιστορικό τενοντοπάθειας					
Περιγραφή συμπτωμάτων από ασθενή:					
Διάρκεια συμπτωμάτων (εβδομάδες):		Φαρμακευτική αγωγή:			
		Συντηρητική παρέμβαση 4 εβδομάδες πριν:			
Προσβεβλημένο άκρο:	Δ	A	Κυρίαρχο άκρο:	Δ	A
Δοκιμασίες στο προσβεβλημένο άκρο					
				Θετικό	Αρνητικό
Πόνος στο facet του έξω επικόνδουλου: (ψηλάφηση από φθ)					
Δοκιμασία Mill's: (Μέγιστη παθητική κάμψη προσβεβλημένου άκρου)					
Δοκιμασία Tomsen: (έκταση καρπού με αντίσταση)					

Δοκιμασία έκτασης μεσαίου δακτύλου με αντίσταση		
Δυναμόμετρο χειρός Jamar (λίβρες):		

Συνοδά προβλήματα			
Παγίδευση μέσου νεύρου		Θετική	Αρνητική
	Δοκιμασία συμπίεσης μέσου νεύρου Durkan (πίεση για 30" πάνω από τον καρπιαίο σωλήνα)		
	Διάταση μέσου νεύρου		
	Δοκιμασία Phalen (έκταση καρπού και δαχτύλων για 20-30")		
Δυσλειτουργία ή περιορισμός ώμου			
	Σχόλια		
	Ενεργητικές ασκήσεις		
	Παθητικές ασκήσεις		
Δυσλειτουργία στην Α.Μ.Σ.Σ.			
	Ενεργητικές ασκήσεις		
	Παθητικές ασκήσεις		
Δυσλειτουργία στην Θ.Μ.Σ.Σ.			
	Ενεργητικές ασκήσεις		
	Παθητικές ασκήσεις		
Τοπική ή γενικευμένη αρθρίτιδα			
Χειρουργείο αγκώνα προσβεβλημένου άκρου			

Βαθμολογία	
Ερωτηματολόγιο PRTEE	
Κλίμακα TAMPA	
Κλίμακα VAS	

Σχόλια

Π3 Κλίμακα VAS

Όνοματεπώνυμο:.....Ημερομηνία:.....
Κωδικός

Παρακαλούμε βάλτε ένα σημάδι στην παρακάτω κλίμακα για να δείξετε πόσο έντονος είναι ο πόνος σας .

Το μηδέν (0) σημαίνει «απουσία πόνου» και το δέκα (10) σημαίνει «εξαιρετικά ισχυρός πόνος».

Πόσο έντονος είναι ο πόνος σας τώρα;

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Π4 Ερωτηματολόγιο PRTEE

Κωδικός εξεταζόμενου.....
 Ημερομηνία.....
 Ονοματεπώνυμο

Appendix
 The PRTEE-G

1. ΠΙΝΟΣ ΣΤΟ ΠΡΟΣΒΕΒΛΗΜΕΝΟ ΣΟΥ ΧΕΡΙ

Βαθμολόγησε το μέσο όρο του πόνου στο χέρι σου την τελευταία εβδομάδα κυκλώνοντας τον αριθμό ο οποίος περιγράφει καλύτερα τον πόνο σ' ε σε μια κλίμακα από 0 έως το 10. **Μηδέν (0)** σημαίνει ότι δεν έχεις καθόλου πόνο και **δέκα (10)** σημαίνει ότι έχεις το χειρότερο πόνο που είχες φανταστεί

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΕ ΤΟΝ ΠΙΝΟ ΣΟΥ ΚΑΘΩΛΟΥ ΠΙΝΟΣ

όταν ξεκουράζεσαι

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

όταν εκτελείς μια δραστηριότητα με επαναλαμβανόμενη κίνηση του χεριού σου

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

όταν κρατάς μια πλαστική σακούλα με ψώνια

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

όταν ο πόνος σου ήταν στα ελάχιστα του

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

όταν ο πόνος σου ήταν στα χειρότερα του

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A. ΕΙΔΙΚΕΣ/ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Βαθμολόγησε το ποσό της δυσκολίας που βιώσες εκτελώντας κάθε μία από τις δραστηριότητες που αναφέρονται παρακάτω, τη τελευταία εβδομάδα, κυκλώνοντας τον αριθμό ο οποίος περιγράφει καλύτερα τη δυσκολία σου σε μια κλίμακα 0-10. **Μηδέν (0)** σημαίνει ότι δεν βιώσες καμία δυσκολία και **δέκα (10)** σημαίνει ότι ήταν τόσο δύσκολο που δεν ήσουν ικανός να το εκτελέσεις καθόλου.

Καμία Δυσκολία

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Να στρίψεις το πόμολο της πόρτας ή ένα κλειδί

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Να κομבιολήσεις μια σακούλα με ψώνια ή έναν χαρτοφύλακα από το χερούλι

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Να σηκώσεις ένα γεμάτο φλιτζάνι καφέ ή ένα ποτήρι γάλα προς το στόμα σου

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Να ανοίξεις ένα γυάλινο δοχείο

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Να σηκώσεις το παντελόνι σου

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Να στύψεις ένα σφυγγάρι ή μια βρεγμένη πετσέτα

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A. ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Βαθμολόγησε το ποσό της δυσκολίας που βιώσες εκτελώντας τις συνήθισμένες σου δραστηριότητες σε κάθε έναν από τους τομείς που αναφέρονται παρακάτω, την προηγούμενη εβδομάδα, κυκλώνοντας τον αριθμό ο οποίος περιγράφει καλύτερα τη δυσκολία σου σε μια κλίμακα 0-10. Ως συνήθη μένες δραστηριότητες εννοούμε τις δραστηριότητες που εκτελούσες πριν αρχίσεις να έρχεις πρόβλημα με το χέρι σου. **Μηδέν (0)** σημαίνει ότι δεν βιώσες καμία δυσκολία και **δέκα (10)** σημαίνει ότι ήταν τόσο δύσκολο και δεν ήσουν ικανός να εκτελέσεις οποιαδήποτε από τις συνηθισμένες σου δραστηριότητες.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1. Προσωπικές δραστηριότητες (ντύσιμο, πλύσιμο)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. Οικιακές εργασίες (καθάρισμα, συντήρηση)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. Εργασία (τη δουλειά σου ή τη καθυμερική σου εργασία)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4. Ψυχαγωγικές ή αθλητικές δραστηριότητες

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Π5 Κλίμακα TSK

Κλίμακα Tampa για την κινησιοφοβία

Κωδικός εξεταζόμενου.....

Όνοματεπώνυμο:

Ημερομηνία:/...../.....

Παρακάτω είναι μια λίστα φράσεων που άλλοι ασθενείς έχουν χρησιμοποιήσει για να εκφράσουν πως νιώθουν για τη πάθησή τους. Παρακαλώ σημειώστε σε ποιο βαθμό συμφωνείται με κάθε δήλωση.

Διαφωνώ
απολύτως
1

Διαφωνώ
σε κάποιο βαθμό
2

Συμφωνώ
σε κάποιο βαθμό
3

Συμφωνώ
απολύτως
4

1. Φοβάμαι ότι μπορεί να τραυματιστώ εάν κάνω ασκήσεις	1	2	3	4
2. Εάν προσπαθήσω να τον ξεπεράσω, ο πόνος μου θα χειροτερέψει	1	2	3	4
3. Το σώμα μου, μου λέει ότι έχω κάτι πάρα πολύ σοβαρό	1	2	3	4
4. Ο πόνος μου πιθανώς θα ανακουφιζόταν εάν έκανα ασκήσεις	1	2	3	4
5. Οι άλλοι δεν παίρνουν αρκετά σοβαρά το ιατρικό μου πρόβλημα	1	2	3	4
6. Η κατάσταση μου βάζει σε κίνδυνο το σώμα μου για την υπόλοιπη ζωή μου	1	2	3	4
7. Ο πόνος σημαίνει πάντα ότι έχω τραυματίσει το σώμα μου	1	2	3	4
8. Επειδή μπορεί κάτι να χειροτερέψει το πόνο μου, δεν σημαίνει ότι είναι και επικίνδυνο	1	2	3	4
9. Φοβάμαι ότι μπορεί να τραυματισθώ κατά λάθος	1	2	3	4
10. Αλλά με το να είμαι προσεκτικός να μην κάνω κινήσεις που δεν χρειάζονται, είναι ο ασφαλέστερος τρόπος να προλάβω το πόνο μου από το να χειροτερέψει	1	2	3	4
11. Δεν θα πόναγα τόσο πολύ εάν δεν συνέβαινε κάτι σοβαρό στο σώμα μου	1	2	3	4
12. Μολονότι η κατάσταση μου είναι επώδυνη, θα ήταν καλύτερα εάν συνέχιζα να ασκώμαι	1	2	3	4
13. Ο πόνος μου λέει πότε να σταματήσω να ασκώμαι έτσι ώστε να μην τραυματισθώ	1	2	3	4
14. Πραγματικά δεν είναι ασφαλές για άτομα με τη δική μου πάθηση να συνεχίζουν να ασκούνται	1	2	3	4
15. Δεν μπορώ να κάνω όλα όσα κάνουν οι φυσιολογικοί άνθρωποι, γιατί είναι πολύ εύκολο για μένα να τραυματισθώ	1	2	3	4
16. Παρόλο που κάτι μου προκαλεί πολύ πόνο, δεν νομίζω ότι είναι κάτι σοβαρό	1	2	3	4
17. Κανένας δεν πρέπει να ασκείται ή να γυμνάζεται όταν έχει πόνο	1	2	3	4

11/11/22, 11:04 μ.μ.

Αλληλογραφία - ΕΥΣΤΡΑΤΙΑ ΓΙΑΝΝΙΚΟΥ -Outlook

ΑΔΕΙΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΤΑΣΙΝΟΠΟΥΛΟΣ <dstasinopoulos@uniwa.gr>

Πηρ 23/9/2021 3:46 μ.μ.

Προς: ΕΥΣΤΡΑΤΙΑ ΓΙΑΝΝΙΚΟΥ <mscphys20012@uniwa.gr>; ΤΑΤΙΑΝΑ ΑΔΑΜΑΚΗ <mscphys20013@uniwa.gr>

Κοιν.: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΤΑΣΙΝΟΠΟΥΛΟΣ <dstasinopoulos@uniwa.gr>

📎 1 συνημμένα (250 KB)

patient related tennis elbow evaluation.pdf

Καλησπέρα σας,

Είμαι ο υπεύθυνος του project "Effectiveness of INDIWA activ in patients with chronic Lateral Elbow Tendinopathy (LET)".

Έχω σταθμίσει το ερωτηματολόγιο Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE) στα ελληνικά (επισυναπτόμενο αρχείο). Για τη στάθμιση στα Ελληνικά έλαβα άδεια από τον ερευνητή που δημιούργησε το ερωτηματολόγιο (δείτε methods section).

Επιτρέπω στις μεταπτυχιακές φοιτήτριες Αδαμάνη Τεσσάνα και Γιαννίκου Ευστρατία να χρησιμοποιήσουν το PRTEE για την πραγματοποίηση των μεταπτυχιακών τους διατριβών.

Με εκτίμηση

Stasinopoulos Dimitrios (PhD)

Assistant Professor, Physiotherapy

Dept. of Physiotherapy, Faculty of Health and Caring Sciences, University of West Attica

Member of Laboratory of Neuromuscular & Cardiovascular Study of Motion

LANECASM - <https://lanecasm.uniwa.gr/>

[a] Αγίου Σπυρίδωνος 25, Egaleo 12243, Athens -GREECE

[e] NA [f] NA

[e] dstasinopoulos@uniwa.gr [w] <http://www.phys.uniwa.gr/>https://www.researchgate.net/profile/Dimitrios_Stasinopoulos[dimitrios.stasinopoulos - Google Scholar](#)

Η αποτελεσματικότητα πρωτοκόλλων της μονοπολικής χωρικής/ αντιστατικής ραδιοσυχνότητας 448kHz
σε ασθενείς με χρόνια πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα: πιλοτική μελέτη

11/11/22, 11:07 μ.μ.

Αλληλογραφία - ΕΥΣΤΡΑΤΙΑ ΓΙΑΝΝΙΚΟΥ -Outlook

Πρ: ΑΔΕΙΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

ΕΥΣΤΡΑΤΙΑ ΓΙΑΝΝΙΚΟΥ <mscrphys20012@uniwa.gr>

Δευ 27/9/2021 1:21 μ.μ.

Προς: Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας ΠΑΔΑ <ethics@uniwa.gr>

Κοιν: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΤΑΣΙΝΟΠΟΥΛΟΣ <dstasinopoulos@uniwa.gr>, ΒΑΛΙΑ ΚΑΠΙΟΥΤΣΗ <valiakap@uniwa.gr>, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΟΥΔΗΣ <ggeorge@uniwa.gr>, gg.physio@gmail.com <gg.physio@gmail.com>

From: G G <gg.physio@gmail.com>

Sent: Friday, September 24, 2021 8:41:13 PM

To: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΤΑΣΙΝΟΠΟΥΛΟΣ <dstasinopoulos@uniwa.gr>

Subject: Re: ΑΔΕΙΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Καλημέρα κ. ΣΤΑΣΙΝΟΠΟΥΛΕ,

Σε συνέχεια της αλληλογραφίας με χαρα σας ενημερώνω ότι το ερωτηματολόγιο Tampa Scale of Kinesiophobia η Ελληνική του έκδοση είναι στη διάθεσή σας για χρήση στην μελέτη: [Effectiveness of INDIRA actin in patients with chronic Lateral Elbow Tendinopathy \(LET\)](#).

Το ερωτηματολόγιο θα σας σταλεί μαζί με την σχετική αναφορά προκειμένου να γίνει καταλλήλα η παραπομπή του.

Σας ευχαίρω την επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της ερευνητικής σας προσπάθειας.

Με εκτίμηση,

Καθ. Γεωργιος Γεωργουδης

Στις Πέμ, 23 Σεπ 2021, 10:33 ο χρήστης ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΤΑΣΙΝΟΠΟΥΛΟΣ <dstasinopoulos@uniwa.gr> έγραψε:

Αγαπητέ κύριε Γεωργουδη καλημέρα σας,

Είμαι ο υπεύθυνος του project "[Effectiveness of INDIRA actin in patients with chronic Lateral Elbow Tendinopathy \(LET\)](#)".

Θα ήθελα την άδειά σας για να χρησιμοποιήσω το ερωτηματολόγιο Tampa Scale - Greek.

Ευχαριστώ

Stasinopoulos Dimitrios (PhD)

Assistant Professor, Physiotherapy

Dept. of Physiotherapy, Faculty of Health and Caring Sciences, University of West Attica

Member of Laboratory of Neuromuscular & Cardiovascular Study of Motion

LANECASM - <https://lanecasm.uniwa.gr/>

(a) Αγίου Σπυρίδωνος 28, Εγναίο 12243, Athens -GREECE

(b) NA (c) NA

(e) dstasinopoulos@uniwa.gr (w) <https://www.phys.uniwa.gr/>

https://www.researchgate.net/profile/Dimitrios_Stasinopoulos

[dimitrios.stasinopoulos - Google Scholar](#)

https://outlook.office.com/mail/id/AAQKADg1OWNjNDE2LWQwZjllNDcyOC1hN2Q0LWFmOWM4NjYyZmZMAAQAkoJNDSY1wLlkmomPzuJELI... 1/1

Π8 Έντυπο πρόσκλησης συμμετοχής



Πρόσκληση συμμετοχής σε πιλοτική μελέτη για την αποκατάσταση της έξω τενοντοπάθειας του αγκώνα

Το Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (Πα.Δ.Α.) στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών “Νέες μέθοδοι στη Φυσικοθεραπεία” διεξάγει έρευνα για την φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση της έξω τενοντοπάθειας του αγκώνα σε συνδυασμό με την εφαρμογή χωρικής/αντιστατικής μονοπολικής ραδιοσυχνότητας 448 kHz σε ενήλικες με πατενταρισμένη συσκευή τελευταίας τεχνολογίας που χρησιμοποιείται ευρέως.

Οι συμμετέχοντες θα προσέλθουν εθελοντικά για να αξιολογηθούν και να λάβουν θεραπεία με πρωτόκολλο ασκήσεων και εφαρμογή της ανωτέρω ραδιοσυχνότητας.

Η συμμετοχή σας είναι πολύτιμη και θα συμβάλει στην εξαγωγή σημαντικών συμπερασμάτων για την ενίσχυση των γνώσεων γύρω από την αποκατάσταση της εν λόγω τενοντοπάθειας, καθώς και τη χρήση φυσικών μέσων, όπως η συσκευή INDIBA® Activ CT8, μέσω της οποίας θα εφαρμοστούν τα ραδιοκύματα υψηλής συχνότητας.

Τηρούνται όλες οι προδιαγραφές της ερευνητικής δεοντολογίας και εμπιστευτικότητας και σκοπός είναι η βελτίωση των συμπτωμάτων των συμμετεχόντων.

Σας καλούμε να δηλώσετε συμμετοχή στα email: mscphys20013@uniwa.gr , mscphys20012@uniwa.gr , ή στα τηλ: 6974440371, 6981156068 (Τατιάνα Αδαμάκη, Ευστρατία Γιαννίκου, Υπεύθυνες Έργου).

Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας στο πρόγραμμα.

Υπεύθυνος Καθηγητής

Υπεύθυνη Έρευνας

Στασινόπουλος Δημήτριος

Τατιάνα Αδαμάκη

Ευστρατία Γιαννίκου