



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**Η ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΑΠΟΚΛΕΙΜΟΥ ΤΗΣ ΑΙΜΑΤΙΚΗΣ ΡΟΗΣ**  
**ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΕΞΩ**  
**ΕΠΙΚΟΝΔΥΛΙΤΙΔΑ ΤΟΥ ΑΓΚΩΝΑ**

**ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΚΑΡΑΝΑΣΙΟΣ**

**ΑΜ: 18006-Δ**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**Μέλη Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Επιβλέποντα**

A/A	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ/ΤΜΗΜΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Γιόφτσος Γεώργιος	Καθηγητής Επιβλέπων -Μέλος τριμελούς επιτροπής Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής	
2	Τσέπης Ηλίας	Καθηγητής Μέλος τριμελούς επιτροπής Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πανεπιστήμιο Πατρών	
3	Ξεργιά Σοφία	Αν. Καθηγήτρια Μέλος τριμελούς επιτροπής Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πανεπιστήμιο Πατρών	

**Μέλη Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής**

A/A	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ/ΤΜΗΜΑ/ΣΧΟΛΗ/ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
1	Γιόφτσος Γεώργιος	Καθηγητής Επιβλέπων -Μέλος τριμελούς επιτροπής Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
2	Τσέπης Ηλίας	Καθηγητής Μέλος τριμελούς επιτροπής Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πανεπιστήμιο Πατρών
3	Ξεργιά Σοφία	Αν. Καθηγήτρια Μέλος τριμελούς επιτροπής Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πανεπιστήμιο Πατρών
4	Παπανδρέου Μαρία	Αν Καθηγήτρια/ Μέλος εξεταστικής επιτροπής Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
5	Γκλιάτης Ιωάννης	Αν. Καθηγητής/ Μέλος εξεταστικής επιτροπής Ιατρική Σχολή Πανεπιστήμιο Πατρών
6	Φουσέκης Κωνσταντίνος	Αν. Καθηγητής/ Μέλος εξεταστικής επιτροπής Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πανεπιστήμιο Πατρών
7	Στασινόπουλος Δημήτρης	Αν. Καθηγητής/ Μέλος εξεταστικής επιτροπής Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από το Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής δεν υποδηλοί αποδοχή των γνωμών του συγγραφέα (Ν. 5343/32, Άρθρο 202).

30/03/2022

**ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Στέφανος Καρανάσιος του Χρήστου, με αριθμό μητρώου 18006-Δ, φοιτητής του Προγράμματος Διδακτορικών Σπουδών του Τμήματος Φυσικοθεραπείας της Σχολής Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της Διδακτορικής 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».

Ο Δηλών



Στέφανος Καρανάσιος

# Πρακτικό της Εξεταστικής Επιτροπής για την κρίση της Διδακτορικής διπλωματικής εργασίας

ΠΑ.Δ.Α. - ΑΡ. ΠΡΩΤ: 37890 - 07/04/2022 Αιγάλεω



## ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

Τμήμα Φυσικοθεραπείας

Ημερομηνία: ...30/03/2022...

Αρ. Πρωτ.: .....

Προς: Τμήμα Φυσικοθεραπείας

### ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ

#### ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΤΑΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Στη Αθήνα σήμερα 30.03.2022 και ώρα 14.00 μ.μ. στο αμφιθέατρο Φυσικής (Κ3.004) στην Πανεπιστημιούπολη 1 (Άλσους Αιγάλεω) Τμήμα Φυσικοθεραπείας, Σχολή Επιστημών Υγείας & Πρόνοιας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (ΠΑ.Δ.Α.), Αγ. Σπυρίδωνος, 12243 Αιγάλεω, Αθήνα), ύστερα από την με αριθμό πρωτοκόλλου 27979/17.03.2022 πρόσκληση του Προέδρου του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, συνεκλήθη η επταμελής επιτροπή για να παρακολουθήσει/αξιολογήσει την παρουσίαση – υποστήριξη της Διδακτορικής Διατριβής του υποψηφίου διδάκτορας Στέφανου Καρανάσιου με τίτλο:

*«Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού της αιματικής ροής άνω άκρου στη φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδύλιτιδα του αγκώνα»*

Η συνεδρίαση πραγματοποιήθηκε και μέσω τηλεδιάσκεψης.

Η υποστήριξη έγινε σε δημόσια συνεδρίαση ενώπιον μελών της εξεταστικής επιτροπής, η οποία ορίστηκε με απόφαση της 07<sup>ης</sup>/08.03.2022 συνεδρίασης της Συνέλευσης του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, Σχολή Επιστημών Υγείας & Πρόνοιας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (ΠΑ.Δ.Α.), Αγ. Σπυρίδωνος, 12243 Αιγάλεω, Αθήνα (Απόφαση Προέδρου Τμήματος υπ' αριθμ. 24916/11.03.2022).

Παρόντα ήταν επτά (7) μέλη της εξεταστικής επιτροπής.

Παρόντες:

Με Φυσική Παρουσία:

1. Γιόφτσος Γεώργιος, Καθηγητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής με γνωστικό αντικείμενο «Κινησιολογία-Εμβιομηχανική - Βιοιατρική Μηχανική», ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ
2. Παπανδρέου Μαρία, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής με γνωστικό αντικείμενο «Αθλητική Φυσικοθεραπεία σε Μυοσκελετικά Προβλήματα Αρθρώσεων».
3. Στασινόπουλος Δημήτριος, Επίκουρος Καθηγητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής με γνωστικό αντικείμενο «Θεραπευτικοί Χειρισμοί στη Φυσικοθεραπεία».
4. Τσέπης Ηλίας, Καθηγητής του Πανεπιστημίου Πατρών με γνωστικό αντικείμενο «Φυσικοθεραπεία».

Μέσω τηλεδιάσκεψης:

1. Γκλιάνης Ιωάννης, Αναπληρωτής Καθηγητής του Πανεπιστημίου Πατρών με γνωστικό αντικείμενο «Ορθοπαιδική και Τραυματολογία».
2. Ξεργιά Σοφία, Επίκουρη Καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Πατρών με γνωστικό αντικείμενο «Κλινική Φυσικοθεραπεία».
3. Φουσέκης Κωνσταντίνος, Αναπληρωτής Καθηγητής του Πανεπιστημίου Πατρών με γνωστικό αντικείμενο «Φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση αιτιοπαθογένειας αθλητικών κακώσεων».

Απόντες: Κανείς

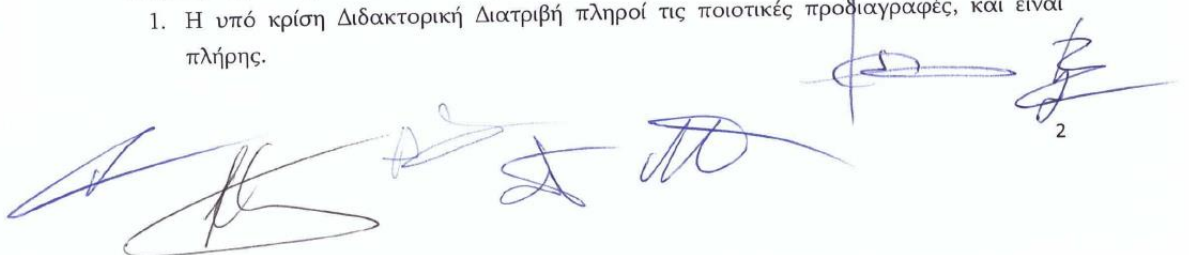
Διαπιστώνεται τη απαιτούμενη από το άρθρο 9 της υπ' αριθμ. 24 απόφασης (ΦΕΚ 1062/23-3-2018 τ. Β') απαρτία και ακολούθησε η παρουσίαση/υποστήριξη.

Στη συνέχεια υποβλήθηκαν ερωτήσεις στον Στέφανο Καρανάσιο από τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, στις οποίες ο υποψήφιος απάντησε επιτυχώς.

Μετά την υποστήριξη, η εξεταστική επιτροπή συνεδρίασε χωρίς την παρουσία τρίτων και έκρινε την εργασία ως προς την ποιότητα, την πληρότητα, την πρωτότυπη σκέψη και στη συμβολή στην επιστήμη.

Τα μέλη της Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής ομόφωνα κατέληξαν ότι:

1. Η υπό κρίση Διδακτορική Διατριβή πληροί τις ποιοτικές προδιαγραφές, και είναι πλήρης.



2

2. Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν είναι πρωτότυπα και αποτελούν ουσιαστική συμβολή στην επιστήμη.
3. Η ενημέρωση του υποψηφίου στη σύγχρονη διεθνή βιβλιογραφία είναι επαρκής.
4. Ο υποψήφιος είχε σημαντική οργανωτική ικανότητα στην αντιμετώπιση πρακτικών προβλημάτων κατά την διεξαγωγή της ερευνάς του.

Η επιτροπή κατέληξε ομόφωνα, μετά τα παραπάνω, να απονεμίει το βαθμό: ΑΡΙΣΤΑ

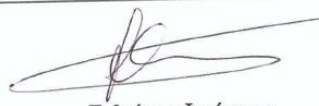
Το παρόν υπογράφεται και επικυρώνεται ως εξής:

Ο Πρόεδρος  
της Εξεταστικής Επιτροπής



Γεώργιος Γιόφτσος  
Καθηγητής  
Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής

Τα Μέλη:



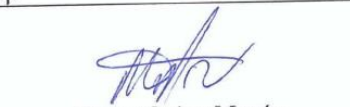
Γκλιάνης Ιωάννης  
Αναπληρωτής Καθηγητής  
Πανεπιστημίου Πατρών




Ξεργιά Σοφία  
Επίκουρη Καθηγήτρια  
Πανεπιστημίου Πατρών




Τσέπης Ηλίας  
Καθηγητής  
Πανεπιστημίου Πατρών



Παπανδρέου Μαρία  
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια  
Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής



Στασινόπουλος Δημήτριος  
Επίκουρος Καθηγητής  
Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής



Φουσέκης Κωνσταντίνος  
Αναπληρωτής Καθηγητής  
Πανεπιστημίου Πατρών

## Έκφραση Ευχαριστιών

Σε αυτό το τριετές ταξίδι ζωής είχα την ευτυχία να συναντήσω έναν σπουδαίο άνθρωπο και ακούραστο καθοδηγητή, τον καθηγητή Γιόφτσο Γεώργιο ο οποίος ήταν ο πρώτος που πίστεψε στην υλοποίηση αυτής της διδακτορικής διατριβής. Η επιστημονική υποστήριξη και η αδιάκοπη ηθική συμπαράσταση που προσέφερε ήταν οι απαραίτητες δυνάμεις εκκίνησης και ολοκλήρωσής αυτού του έργου.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Καθηγητή Ηλία Τσέπη και την Επ. καθηγήτρια Σοφία Ξεργιά για την άρτια συνεργασία μας κατά την επίβλεψη που παρείχαν ως μέλη της συμβουλευτικής επιτροπής. Ιδιαίτερες ευχαριστίες και στην Επ. Καθηγήτρια Μαρία Μουτζούρη, που συνόδευσε ως συν-ερευνήτρια αυτή-την προσπάθεια.

Οφείλω να εκφράσω την απεριόριστη ευγνωμοσύνη μου στον αγαπημένο μου φίλο, συνεργάτη και ερευνητή Κορακάκη Βασίλειο που αφενός αποτέλεσε έμπνευση για τη δημιουργία αυτού του επιστημονικού εγχειρήματος και αφετέρου ήταν σημαντικός αρωγός στην πραγματοποίησή του.

Ξεχωριστά θα ευχαριστήσω τους αγαπημένους μου γονείς Χρήστο και Στέλλα που φρόντισαν με τον καλύτερο τρόπο να φτάσω σε αυτό το ταξίδι και τα παιδιά μου Μιχάλη και Στέλλα, που έκαναν πολύ υπομονή κατά τη διάρκειά του.

Μα περισσότερο θα ήθελα να ευχαριστήσω τη σύντροφο της ζωής μου Ράια Λιγνού για την απεριόριστη αγάπη και συμπαράσταση αλλά και για την ανυπολόγιστη υποστήριξη που μου προσέφερε. Χωρίς αυτήν τίποτα δεν θα ήταν δυνατό!



## Η ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΑΠΟΚΛΕΙΜΟΥ ΑΙΜΑΤΙΚΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΕΞΩ ΕΠΙΚΟΝΔΥΛΙΤΙΔΑ ΤΟΥ ΑΓΚΩΝΑ

### Περίληψη

Η θεραπευτική άσκηση με ή χωρίς επιπρόσθετες φυσικοθεραπευτικές τεχνικές είναι η πρώτη επιλογή θεραπείας στους ασθενείς με πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα (ΠΕΤΑ). Ωστόσο, η αποτελεσματικότητά της είναι μικρή και επιπρόσθετα ένας τύπος άσκησης δεν φαίνεται να υπερέχει έναντι άλλων. Τα προγράμματα άσκησης αντίστασης χαμηλού φορτίου με περιορισμό αιματικής ροής (ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ) προτείνονται ως χρήσιμη εναλλακτική στην αποκατάσταση όταν οι συμβατικές ασκήσεις αντενδείκνυνται ή πρέπει να αποφεύγονται λόγω πόνου.

Στα πλαίσια της παρούσας διδακτορικής διατριβής υλοποιήθηκε μια μελέτη τυχαιοποιημένων μετρήσεων όπου ελέγχθηκε η επίδραση της θέσης και άλλων προγνωστικών παραγόντων στην εύρεση της αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης (ΑΑΠ) του άνω άκρου με σκοπό την τυποποίηση της μεθόδου άσκησης με ΠΑΙΜΡ. Επίσης, πραγματοποιήθηκε μια συστηματική ανασκόπηση για την αξιολόγηση της διαγνωστικής ακρίβειας των δοκιμών εξέτασης της ΠΕΤΑ και ακολούθησε μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή για την αξιολόγηση της επίδρασης ενός ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ σε σύγκριση με ΠΑΑΧΦ με εικονικό ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς με ΠΕΤΑ. Η ένταση του πόνου, ο βαθμός αναπηρίας, η δύναμη λαβής χωρίς πόνο, η δύναμη κάμψης/έκτασης αγκώνα και το πάχος του τένοντα αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας μοντέλα μικτών επιδράσεων. Το ποσοστό επιτυχίας και η αυτό-αντίληψη της βελτίωσης αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας λογιστική παλινδρόμηση.

Υπάρχει σημαντική επίδραση της θέσης του σώματος σε σχέση με την ΑΑΠ του άνω άκρου (καθιστή > ύπτια, ύπτια > όρθια,  $p < 0,031$ ). Για τη διάγνωση της ΠΕΤΑ η δοκιμή Cozen έχει την υψηλότερη ευαισθησία (91%). Επίσης, η διαφορά στη δύναμη λαβής μεταξύ κάμψης και έκτασης του αγκώνα έχει υψηλή ευαισθησία (78%-83%) και ειδικότητα (80%-90%). Από τις απεικονιστικές μεθόδους η ελαστογραφία και η μαγνητική τομογραφία έδειξαν την υψηλότερη ευαισθησία (75%-100%) και ειδικότητα (85%-96%).

Στην κύρια μελέτη συμμετείχαν 46 ασθενείς με ΠΕΤΑ (μέση ηλικία: 45,2 έτη, τυπική απόκλιση: 8,4). Βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές αλληλεπιδράσεις υπέρ του ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ με μέτρια έως μεγάλα μεγέθη επίδρασης στην ένταση πόνου, στο βαθμό αναπηρίας, στη



δύναμη λαβής χωρίς πόνο και στη δύναμη κάμψης και έκτασης αγκώνα. Ένα σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχίας της θεραπείας (82%) καταγράφηκε στην ομάδα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ στις 6 και 12 εβδομάδες επανελέγχου σε σύγκριση με την ομάδα με εικονικό ΠΑΙΜΡ (43% και 52%, αντίστοιχα).

Συνολικά, ένα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τον πόνο και τη λειτουργικότητα, τη μυϊκή δύναμη και την αυτο-αντίληψη της υγείας των συγκριτικά με ένα ΠΑΑΧΦ με εικονικό ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς με ΠΕΤΑ. Λαμβάνοντας υπόψη την κλινικά σημαντική βελτίωση της λειτουργικότητας μεταξύ των ομάδων και την έλλειψη ανεπιθύμητων ενεργειών, το ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ δύναται να αποτελέσει μια πολύτιμη παρέμβαση για τη βελτίωση της αποκατάστασης στην παρούσα πάθηση.

**Λέξεις Κλειδιά:** τενοντοπάθεια αγκώνα, αγκώνας του τενίστα, θεραπευτική άσκηση, περιορισμός αρτηριακής ροής, διαγνωστική ακρίβεια, αρτηριακή αποφρακτική πίεση

## Περίληψη στην Αγγλική γλώσσα

### THE EFFECTIVENESS OF LOW LOAD RESISTENCE EXERCISES WITH BLOOD FLOW RESTRICTION IN THE PHYSIOTHERAPEUTIC MANAGEMENT OF PATIENTS WITH LATERAL ELBOW TENDINOPATHY.

#### Abstract

Exercise interventions with or without physiotherapy is the first-line treatment in patients with lateral elbow tendinopathy (LET); however, their effectiveness is small and one type of exercise is not superior than others. Low-load resistance training with blood flow restriction (LLRT-BFR) has been suggested as a useful alternative to rehabilitation when conventional exercises are contraindicated or should be avoided due to pain.

A study of randomized measurements was used to evaluate the effect of body position and other prognostic factors on upper limb arterial occlusive pressure for the standardization of the BFR method. Also, a systematic review was used to evaluate the diagnostic accuracy of examination tests used in LET. A randomized controlled trial was performed to evaluate the effect LLRT-BFR compared to LLRT sham BFR in patients with LET. Pain intensity, Patient Rated Tennis Elbow score, pain-free grip strength, elbow flexion/extension strength, and tendon thickness were analyzed using mixed-models. Success rate and global rating of change were analyzed using logistic regression.

A significant effect between body position and upper limb arterial occlusive pressure was found (sitting > supine, supine > standing,  $p < 0.031$ ). With regards of LET diagnosis, the Cozen test presented excellent sensitivity (91%), while a difference in grip strength between elbow flexion and extension presented excellent sensitivity (78-83%) and specificity (80-90%). Sonoelastography and magnetic resonance imaging showed the highest sensitivity (75-100%) and specificity (85-96%) among the diagnostic imaging methods. In the main study 46 patients with LET (mean age: 45.2 years, SD:  $\pm 8.4$ ) participated in the study. Statistically significant interactions in favor of LLRT-BFR were found with moderate to large effect sizes on pain intensity, disability, pain-free grip strength and elbow flexion strength. A significantly higher treatment success rate (82%) was reported in the LLRT-BFR group at 6 and 12 weeks compared with the sham BFR group (43% and 52%, respectively).

Overall, a LLRT-BFR programme can significantly improve pain, function, muscle strength and self-perception of health change compared to a LLRT sham BFR in patients with LET. Given the clinically significant improvements in function between groups and the lack of adverse events, LLRT-BFR can be a valuable additive intervention to improve rehabilitation in LET.

**Key words:** tendinopathy, tennis elbow, therapeutic exercise, blood flow restriction, diagnostic accuracy, arterial occlusive pressure

## Πίνακας περιεχομένων

Μέλη Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Επιβλέποντα.....	ii
Πρακτικό της Εξεταστικής Επιτροπής για την κρίση της Διδακτορικής διπλωματικής εργασίας .....	iv
Έκφραση Ευχαριστιών .....	vii
Περίληψη .....	viii
Περίληψη στην Αγγλική γλώσσα .....	x
Κατάλογος σχημάτων.....	xv
Κατάλογος εικόνων.....	xvi
Κατάλογος πινάκων .....	xvii
Κατάλογος συμβόλων και συντομογραφιών.....	xix
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
1.1 Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος.....	1
1.2 Σημασία της έρευνας .....	4
1.3. Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις.....	6
1.4 Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας .....	7
1.5 Λειτουργικοί όροι .....	8
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	9
2.1 Παθοφυσιολογία της πλάγιας έξω τενοντοπάθειας του αγκώνα .....	9
2.2 Η αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής άσκησης στην πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα.....	12
2.2.1 Πρωτόκολλα θεραπευτικής άσκησης στην πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα.....	15
2.3 Ασκήσεις με περιορισμό αιματικής ροής .....	17
2.3.1 Ασκήσεις με περιορισμό αιματικής ροής σε ασθενείς με μυοσκελετικά προβλήματα .....	18
2.3.2 Περιορισμοί και αντενδείξεις στην χρήση ασκήσεων με περιορισμό αιματικής ροής.....	22
2.3.2.1 Καρδιαγγειακές επιδράσεις της άσκησης περιορισμού αιματικής ροής.....	23
2.3.2.2 Θρομβοεμβολή .....	24
2.4 ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΡΤΗΡΙΑΚΗ ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΤΟΥ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ ΜΕ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟ ΑΙΜΑΤΙΚΗΣ ΡΟΗΣ.....	27
2.4.2 Εισαγωγή.....	29
2.4.3 Μεθοδολογία μελέτης επίδρασης.....	31
2.4.3.1 Πλάνο μελέτης και διαδικασία .....	31
2.4.3.2 Προσδιορισμός αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης (ΑΑΠ).....	34
2.4.3.3 Αξιοπιστία .....	34

2.4.3.4 Στατιστική Ανάλυση .....	35
2.4.4 Αποτελέσματα.....	37
2.4.5 Συζήτηση .....	41
2.4.5.1 Σύγκριση με άλλες μελέτες.....	41
2.4.5.2 Κλινικές επιπτώσεις .....	44
2.4.5.3 Περιορισμοί και μελλοντική έρευνα.....	44
2.4.6 Συμπεράσματα κεφαλαίου .....	46
2.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ: Η ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΛΑΓΙΑΣ ΕΞΩ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΓΚΩΝΑ.....	47
2.5.1 Περίληψη κεφαλαίου .....	47
2.5.2 Εισαγωγή.....	49
2.5.3 Μεθοδολογία.....	51
2.5.3.1 Πηγές δεδομένων και στρατηγική αναζήτησης.....	51
2.5.3.2 Επιλογή μελετών.....	51
2.5.3.3 Κριτήρια Καταλληλότητας .....	52
2.5.3.4 Εξαγωγή Δεδομένων .....	52
2.5.3.5 Ποιοτική Αξιολόγηση .....	52
2.5.3.6 Μέτρα διαγνωστικής ακρίβειας, σύνθεση και ανάλυση δεδομένων .....	53
2.5.4 Αποτελέσματα.....	54
2.5.4.2 Κριτήριο αναφοράς.....	57
2.5.4.3 Υπό μελέτη δοκιμή.....	58
2.5.4.4 Κίνδυνος μεροληψίας και δυνατότητας εφαρμογής των μελετών .....	58
2.5.4.5 Διαγνωστική ακρίβεια των υπό μελέτη δοκιμών .....	61
2.5.5 Συζήτηση .....	70
2.5.5.1 Σύγκριση με προηγούμενες ανασκοπήσεις.....	70
2.5.5.2 Κλινικές προεκτάσεις συστηματικής ανασκόπησης.....	73
2.5.5.3 Περιορισμοί και περαιτέρω έρευνα .....	74
2.5.6 Συμπεράσματα κεφαλαίου .....	76
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....	77
3.1 Σχεδιασμός μελέτης.....	77
3.2 Κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού συμμετεχόντων/ουσών στην μελέτη .....	77
3.3 Τυχαιοποίηση.....	78
3.4 Παρεμβάσεις.....	78
3.5 Μέτρα έκβασης.....	87

3.6 Στατιστική ανάλυση .....	92
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	94
4.1 Πρωτογενή μέτρα έκβασης.....	96
4.2 Δευτερογενή μέτρα έκβασης.....	103
4.3 Συμμόρφωση και ανεπιθύμητες επιδράσεις.....	103
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	104
5.1 Το ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ προκαλεί όχι μόνο στατιστικά αλλά και κλινικά καλύτερα αποτελέσματα στην λειτουργικότητα των ασθενών με ΠΕΤΑ .....	104
5.2 Το ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ μειώνει την ένταση του πόνου και αυξάνει τη δύναμη λαβής χωρίς πόνο περισσότερο από την συμβατική άσκηση.....	106
5.3 Επιδράσεις της άσκησης με ΠΑΙΜΡ στον τένοντα του κοινού εκτείνοντα τον καρπό .....	108
5.4 Περιορισμοί και μελλοντική έρευνα.....	109
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	110
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	112
VIII. Δημοσιεύσεις.....	129
IX. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	130
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. Έντυπο συγκατάθεσης ενημέρωσης «Η αξιοπιστία της εφαρμογής περιορισμού αιματικής ροής στο άνω άκρο σε διαφορετικές θέσεις» .....	130
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. Έγκριση επιτροπής και δεοντολογίας μελέτης με τίτλο «Η αξιοπιστία της εφαρμογής περιορισμού αιματικής ροής στο άνω άκρο σε διαφορετικές θέσεις».....	137
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3. Αναλυτική χρήση όρων κατά την στρατηγική αναζήτησης.....	138
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4. Μελέτες που αποκλείστηκαν λόγω μη τήρησης ενός ή περισσότερων κριτηρίων ένταξης στην συστηματική ανασκόπηση.....	139
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5. Σύνοψη μελετών, διαγνωστικών δοκιμασιών και διαγνωστικής ακρίβειας αναλυτικά.....	141
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6. Δήλωση ενημέρωσης και συγκατάθεσης μελέτης με τίτλο .....	147
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7. Έγκριση επιτροπής Ηθικής & Δεοντολογίας ΠΑΔΑ για την μελέτη με τίτλο: Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού της αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα.....	155
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8. Περιγραφή του προγράμματος ασκήσεων στο σπίτι των ασθενών που συμμετείχαν στην τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή. ....	156
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9. Μέση διαφορά (95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης), στατιστική σημαντικότητα (p) και μέγεθος επίδρασης εντός κάθε ομάδας θεραπείας σε όλα τα μέτρα έκβασης που περιλαμβάνουν συνεχείς μετρήσεις μεταξύ τιμών γραμμής βάσης, 6 και 12 εβδομάδων επανελέγχου .....	159

## Κατάλογος σχημάτων

<b>Σχήμα 2.1</b>	Διάγραμμα επιλογής μελετών βασισμένο στον προτεινόμενο τρόπο αναφοράς PRISMA-DTA.	Σελ. 54
<b>Σχήμα 2.2</b>	Κίνδυνος μεροληψίας και «ανησυχία για την δυνατότητα εφαρμογής» των επιλέξιμων μελετών με βάση την αξιολόγηση των κριτών.	Σελ. 60
<b>Σχήμα 4.1</b>	Διάγραμμα ροής της μελέτης σύμφωνα με τις οδηγίες Consolidated Standards of Reporting Trials CONSORT.	Σελ. 94
<b>Σχήμα 4.2</b>	Μέση τιμή (Τυπικό σφάλμα) της έντασης πόνου ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και ΠΑΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ στις 6 και 12 εβδομάδες. Τα δεδομένα είναι προσαρμοσμένα με βάση τα γραμμικά μικτά μοντέλα ανάλυσης.	Σελ. 99
<b>Σχήμα 4.3</b>	Μέση τιμή (Τυπικό σφάλμα) του βαθμού αναπηρίας (ερωτηματολόγιο PRTEE) των ομάδων ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και ΠΑΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ στις 6 και 12 εβδομάδες. Τα δεδομένα είναι προσαρμοσμένα μέσα από τα γραμμικά μικτά μοντέλα ανάλυσης.	Σελ. 99
<b>Σχήμα 4.4</b>	Μέση τιμή (Τυπικό σφάλμα) της δύναμης λαβής χωρίς πόνο των ομάδων ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και ΠΑΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ στις 6 και 12 εβδομάδες. Τα δεδομένα είναι προσαρμοσμένα μέσα από τα γραμμικά μικτά μοντέλα ανάλυσης.	Σελ. 100
<b>Σχήμα 4.5</b>	Μέση τιμή (Τυπικό σφάλμα) της εκούσιας ισομετρικής δύναμης καμπτήρων του αγκώνα των ομάδων ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και ΠΑΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ στις 6 και 12 εβδομάδες. Τα δεδομένα είναι προσαρμοσμένα μέσα από τα γραμμικά μικτά μοντέλα ανάλυσης.	Σελ. 100
<b>Σχήμα 4.6</b>	Μέση τιμή (Τυπικό σφάλμα) της εκούσιας ισομετρικής δύναμης εκτεινόντων του αγκώνα των ομάδων ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και ΠΑΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ στις 6 και 12 εβδομάδες. Τα δεδομένα είναι προσαρμοσμένα μέσα από τα γραμμικά μικτά μοντέλα ανάλυσης.	Σελ. 101



## Κατάλογος εικόνων

<b>Εικόνα 2.1 α-γ</b>	Μέτρηση της αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης σε ύπτια (α), καθιστή (β) και όρθια (γ) θέση.	Σελ.33
<b>Εικόνα 3.1</b>	Καθορισμός της 1 μέγιστης επανάληψης (1ΜΕ) για τους καμπτήρες και εκτεινόντες του αγκώνα.	Σελ. 79
<b>Εικόνα 3.2</b>	Καθορισμός της αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης στην όρθια ανατομική θέση.	Σελ. 80
<b>Εικόνα 3.3</b>	Ασκήσεις κάμψης και έκτασης αγκώνα (ομόκεντρη-έκκεντρη) χρησιμοποιώντας το 30% της 1 Μέγιστης Επανάληψης με περιορισμό αιματικής ροής.	Σελ. 82
<b>Εικόνα 3.4</b>	Ασκήσεις κάμψης (αριστερά) και έκτασης (δεξιά) καρπού (ομόκεντρη-έκκεντρη) χρησιμοποιώντας ελάχιστο ελεύθερο βάρος με μια διαδικασία παρακολούθησης του πόνου (αποδεκτός πόνος κατά τη διάρκεια της άσκησης <2 στα 10) με περιορισμό αιματικής ροής	Σελ. 82
<b>Εικόνα 3.5</b>	Ασκήσεις υπτιασμού και πρηνισμού του καρπού (ομόκεντρη-έκκεντρη) χρησιμοποιώντας ελάχιστο ελεύθερο βάρος με μια διαδικασία παρακολούθησης του πόνου (αποδεκτός πόνος κατά τη διάρκεια της άσκησης <2 στα 10) με περιορισμό αιματικής ροής.	Σελ. 83
<b>Εικόνα 3.6</b>	Ασκήσεις στατικής διάταξης εκτεινόντων και καμπτήρων μυών του καρπού.	Σελ. 83
<b>Εικόνα 3.7</b>	Ασκήσεις «push-ups» στον τοίχο (αριστερά) και κάμψης έκτασης καρπού με τη χρήση λαστιχένιας ράβδου (δεξιά).	Σελ. 84
<b>Εικόνα 3.8</b>	Ασκήσεις λαβής με μαλακό μπαλάκι (αριστερά) και όρθια κωπηλατική με λάστιχο Theraband (δεξιά).	Σελ. 85
<b>Εικόνα 3.9</b>	Μέτρηση της δύναμης λαβής χωρίς πόνο σε ασθενείς με πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα.	Σελ. 87
<b>Εικόνα 3.10</b>	Μέτρηση της μέγιστης ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων (α) και εκτεινόντων (β) του αγκώνα με ψηφιακό δυναμόμετρο χειρός (BioFET MusTec) σε ασθενείς με πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα.	Σελ. 88
<b>Εικόνα 3.11</b>	Θέση υπερηχογραφίας του τένοντα του κοινού εκτεινόντα τον καρπό χρησιμοποιώντας μια φορητή συσκευή υπερήχων (Alpinion minisono, 3-12 Hz).	Σελ. 89
<b>Εικόνα 3.12</b>	Μέτρηση του πάχους του τένοντα χρησιμοποιώντας το	Σελ. 90

	λογισμικό ImageJ υπολογίζοντας τις αποστάσεις δυο σημείων (α) το βαθύτερο σημείο από την παρακονδύλια απόφυση και (β) το μέσο σημείο μεταξύ παρακονδύλιας απόφυσης και κορονωειδούς απόφυσης της κερκίδας.	
--	--	--

### Κατάλογος πινάκων

<b>Πίνακας 2.1</b>	Προγράμματα άσκησης με περιορισμό αιματικής ροής που χρησιμοποιούνται σε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές και συμπεριέλαβαν ασθενείς με μυοσκελετικές παθήσεις.	Σελ. 20
<b>Πίνακας 2.2</b>	Χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων που περιλαμβάνουν ηλικία, βάρος, ύψος, περιφέρεια χεριού και αρτηριακή πίεση στην μελέτη επίδρασης της θέσης και της αξιοπιστίας των μετρήσεων της αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης του άνω άκρου.	Σελ. 37
<b>Πίνακας 2.3</b>	Η αρτηριακή αποφρακτική πίεση σε mmHg και στατιστικές συγκρίσεις μεταξύ διαφορετικών θέσεων.	Σελ. 38
<b>Πίνακας 2.4</b>	Ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ διαφορετικών θέσεων και αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης.	Σελ. 39
<b>Πίνακας 2.5</b>	Ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ περιφέρειας βραχιονίου, συστολικής αρτηριακής πίεσης και αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης στις διαφορετικές θέσεις του σώματος.	Σελ. 40
<b>Πίνακας 2.6</b>	Επιλέξιμες μελέτες της συστηματικής ανασκόπησης, δείγμα, δημογραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων, πρότυπα αναφοράς και δοκιμές υπό εξέταση.	Σελ. 55
<b>Πίνακας 2.7</b>	Η διαγνωστική ακρίβεια της υπερηχογραφίας για την ανίχνευση υποηχογένειας, πάχυνσης και ρήξης του τένοντα στην πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα.	Σελ. 62
<b>Πίνακας 2.8</b>	Διαγνωστική ακρίβεια της υπερηχογραφίας για την ανίχνευση επασβεστώσεων, οστικών μεταβολών και ενθεσοπάθειας στην πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα.	Σελ. 64
<b>Πίνακας 2.9</b>	Η διαγνωστική ακρίβεια της ασπρόμαυρης υπερηχογραφίας (με ή χωρίς προσθήκη νεοαγγείωσης) και της ελαστογραφίας ως δοκιμασίες για την διάγνωση της πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα.	Σελ. 66
<b>Πίνακας 2.10</b>	Διαγνωστική ακρίβεια της μαγνητικής τομογραφίας ως υπό μελέτη δοκιμασία στην ΠΕΤΑ.	Σελ. 68
<b>Πίνακας 4.1</b>	Τα βασικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στην ομάδα Περιορισμού αιματικής ροής και εικονικού- Περιορισμού αιματικής ροής.	Σελ. 93
<b>Πίνακας 4.2</b>	Μέση τιμή (Τυπική Απόκλιση) βαθμολογιών για τα μέτρα έκβασης που περιλαμβάνουν συνεχείς μετρήσεις σε όλα τα	Σελ. 96

	χρονικά σημεία ελέγχου και στατιστική σημαντικότητα (προσαρμοσμένη και μη) της αλληλεπίδρασης μεταξύ ομάδας θεραπείας και χρόνου επανελέγχου.	
<b>Πίνακας 4.3</b>	Τιμές μέσης διαφοράς μεταξύ της ομάδας που ακολούθησε ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και της ομάδας με ΠΑΑΧΦ με εικονικό ΠΑΙΜΡ, με 95% Διαστήματα εμπιστοσύνης για τα μέτρα έκβασης που περιλαμβάνουν συνεχείς μετρήσεις στις 6 και 12 εβδομάδες επανελέγχου.	Σελ. 97
<b>Πίνακας 4.4</b>	Αξιολόγηση συνολικής μεταβολής, ποσοστό επιτυχίας της θεραπείας και αναλογία πιθανοτήτων (95%Διαστήματα Εμπιστοσύνης) μεταξύ των ομάδων στα διαφορετικά χρονικά σημεία επανελέγχου.	Σελ. 98

### **Κατάλογος συμβόλων και συντομογραφιών**

ΠΕΤΑ: πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα

ΤΚΕΚ: τένοντας κοινού εκτείνοντα του καρπού

ΥΓ: υπερηχογραφία

ΠΑΙΜΡ: περιορισμός αιματικής ροής

ΔΛΧΠ: δύναμης λαβής ελεύθερης πόνου

ΜΕ: μέγιστη επανάληψη

ΠΑΑΧΦ: πρόγραμμα άσκησης αντίστασης χαμηλού φορτίου

ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ: πρόγραμμα άσκησης αντίστασης χαμηλού φορτίου με περιορισμό αιματικής ροής

ΠΧΣ: πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος.

ΑΑΠ: αρτηριακή αποφρακτική πίεση

ΤΑ: τυπική απόκλιση

ΔΕ: διαστήματα εμπιστοσύνης

ΣΕΣ: συντελεστής ενδοταξικής συσχέτισης

ΣΔ: συντελεστής διακύμανσης

ΠΒ: περιφέρεια βραχιονίου

ΣΑΠ: συστολική αρτηριακή πίεση

ΜΤ: μαγνητική τομογραφία

ΜΔ: μέση διαφορά

PRTEE: Patient Rated Tennis Elbow Evaluation

PRISMA-DTA: Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis of Diagnostic Test Accuracy studies

QUADAS-2: Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies-2

WHO: World Health Organization

MeSH: Medical Subject Headings

## **I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **1.1 Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος**

Η πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα (ΠΕΤΑ), ευρύτερα γνωστή και ως έξω επικονδυλίτιδα ή «αγκώνας του τενίστα», αποτελεί την πιο κοινή μυοσκελετική πάθηση στην περιοχή του αγκώνα (Shiri and Viikari-Juntura, 2011). Σύμφωνα με την αρθρογραφία, η ΠΕΤΑ προκαλεί σημαντικό λειτουργικό περιορισμό στους ασθενείς, αυξημένη αναπηρία και απώλεια παραγωγικότητας που μπορεί να διαρκέσει έως και ένα χρόνο μετά την έναρξη των συμπτωμάτων (Queensland., 2013., Shiri and Viikari-Juntura, 2011, Shiri et al., 2006). Επιδημιολογικές μελέτες δείχνουν ότι η σημειακή επικράτησή της στο γενικό πληθυσμό κυμαίνεται από 1% έως 3% ενώ σε πληθυσμούς με χειρωνακτικές συνθήκες εργασίας φτάνει έως το 29% (Shiri and Viikari-Juntura, 2011, Werner et al., 2005). Οι τελευταίοι πληθυσμοί έχουν υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης της πάθησης και συνήθως, φτωχότερα αποτελέσματα ανεξαρτήτως από το σχήμα της θεραπείας που ακολουθείται (Bugajska et al., 2013, Haahr and Andersen, 2003). Ο ρυθμός απώλειας της εργασίας που προκαλείται από την ΠΕΤΑ μπορεί να φτάσει μέχρι και τις 219 εργάσιμες ημέρες, με άμεσο υπολογιζόμενο κόστος περίπου τα 8099 US \$ ανά ασθενή, κόστος παρόμοιο με εκείνο της οσφυαλγίας σε χώρες όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και η Αυστραλία (Silverstein B, 2002 ).

Η ΠΕΤΑ θεωρείται τραυματισμός υπέρχρησης εξαιτίας του επαναλαμβανόμενου μικροτραύματος των εκτεινόντων μυών του καρπού στην έκφυση τους, με συνεπακόλουθη ανικανότητα επούλωσής τους (Vicenzino, 2003). Οι πιο συνηθισμένοι παράγοντες κινδύνου σχετίζονται με: τις επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες με το άνω άκρο, την δουλειά γραφείου, την αύξηση της ηλικίας, το γυναικείο φύλο, το κάπνισμα και την σύγχρονη παρουσία τενοντοπάθειας ώμου (Bugajska et al., 2013, Devereux et al., 2002, Roquelaure et al., 2006, Titchener et al., 2013).

Η διάγνωση βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην κλινική εικόνα και το ιστορικό των ασθενών, οι οποίοι περιγράφουν πόνο στην περιοχή του έξω επικονδύλου του βραχιονίου οστού που μπορεί να αντανakλά έως και το αντιβράχιο (Bisset and Vicenzino, 2015). Τα διαγνωστικά κριτήρια συνήθως στηρίζονται στην αναπαραγωγή συμπτωμάτων κατά: την ψηλάφηση του

έξω επικονδύλου, της δοκιμασίας Cozen (έκταση καρπού υπό αντίσταση με εκτεταμένο αγκώνα), ή/και της δοκιμασίας Mills (διάταση των εκτεινόντων του καρπού και των δακτύλων σε πρηνισμό) ή/και της δοκιμασίας Maudsley (έκταση του τρίτου δακτύλου του χεριού υπό αντίσταση με εκτεταμένο αγκώνα), καθώς και κατά την μείωση της δύναμης της λαβής του χεριού (Lebrun, 2009, Bisset and Vicenzino, 2015, Coombes et al., 2015b). Παράλληλα, η διαγνωστική υπερηχογραφία (ΥΓ) προτείνεται ως σχετικά ακριβής και οικονομικά αποδοτική μέθοδος για την εξέταση του τένοντα του κοινού εκτεινόντα του καρπού (ΤΚΕΚ), με πολλά πλεονεκτήματα έναντι άλλων τύπων απεικόνισης όπως η μαγνητική τομογραφία (Lebrun, 2009). Διάφοροι τύποι ΥΓ (ασπρόμαυρη, Doppler, ελαστογραφία κτλ.) έχουν χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς με ΠΕΤΑ δείχνοντας υψηλή ευαισθησία στη διάγνωση τενόντιων ανωμαλιών όπως είναι οι ρήξεις, οι εστιακές εκφυλιστικές αλλοιώσεις και οι επασβεστώσεις (Docking and Cook, 2016, McAuliffe et al., 2016). Παραδοσιακά, τόσο οι δοκιμασίες φυσικής εξέτασης όσο και η διαγνωστική απεικόνιση χρησιμοποιούνται εκ περιτροπής ή σε συνδυασμό για τη διάγνωση της ΠΕΤΑ, δεδομένου της απουσίας ενός διαγνωστικού «χρυσού προτύπου αναφοράς». Παρά τις ποικίλες δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται στην ΠΕΤΑ, οι ερευνητικές αναφορές για τη διαγνωστική τους ακρίβεια είναι περιορισμένες (Zwerus et al., 2018).

Η συντηρητική θεραπεία θεωρείται ως πρώτη γραμμή αντιμετώπισης της ΠΕΤΑ και δύναται να περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα φυσικοθεραπευτικών τεχνικών όπως: ασκήσεις, ορθοτικά, χειροθεραπεία (Manual Therapy), φυσικά μέσα, βελονισμό ή συνδυασμό των παραπάνω (Bisset and Vicenzino, 2015). Η διαχείριση φορτίου και η χρήση διαφορετικών τύπων άσκησης (διατάσεις, έκκεντρη, ομόκεντρη, ισομετρική, ισοκινητική κλπ.) φαίνεται να είναι η πιο δημοφιλής θεραπευτική προσέγγιση με ή χωρίς πρόσθετες παρεμβάσεις (φυσικοθεραπεία ή εκχύσεις) (Bateman et al., 2017, Coombes et al., 2016). Προηγούμενες συστηματικές ανασκοπήσεις με θέμα την εφαρμογή της άσκησης στην ΠΕΤΑ υποστηρίζουν ότι τα προγράμματα της έκκεντρης άσκησης κατά τη διαχείριση της πάθησης είναι αποτελεσματικότερα έναντι άλλων παθητικών μεθόδων (Cullinane et al., 2014, Ortega-Castillo and Medina-Porqueres, 2016, Raman et al., 2012, Yoon et al., 2021). Ωστόσο, η υπεροχή τους σε σύγκριση με ασκήσεις άλλου τύπου δεν είναι ξεκάθαρη (Ortega-Castillo and Medina-Porqueres, 2016, Stasinopoulos and Stasinopoulos, 2017, Yoon et al., 2021). Παρατηρούνται σημαντικές μεθοδολογικές αδυναμίες σχετικά με τον σχεδιασμό των

μελετών που έχουν ως θέμα την εφαρμογή της θεραπευτικής άσκησης στην ΠΕΤΑ όπως είναι η αυξημένη ανομοιογένεια σε παρεμβάσεις και εργαλεία μέτρησης αλλά και η ελλιπής πληροφόρηση σε σχέση με τα προγράμματα άσκησης που χρησιμοποιούνται (τύπος, συχνότητα, ένταση, βαθμός συμμόρφωσης κτλ.). Ως εκ τούτου, περιορίζεται σημαντικά η κλινική εφαρμογή των παραπάνω ερευνητικών δεδομένων. Για τον λόγο αυτό, η ενδεδειγμένη αντιμετώπιση των ασθενών με ΠΕΤΑ σε σχέση με την επιλογή του καταλληλότερου προγράμματος άσκησης παραμένει ένα τομέας ασαφής και χωρίς κατευθυντήριες οδηγίες (Karanasios et al., 2021a).

Η θεραπευτική άσκηση χρησιμοποιείται αφενός για να βελτιώσει την λειτουργικότητα των ασθενών και αφετέρου ως εργαλείο μείωσης του πόνου (Patterson et al., 2019). Η αποτελεσματικότητα και το μέγεθος της επίδρασης της θεραπευτικής άσκησης θεωρείται ευθέως ανάλογη των φορτίων (υψηλότερα φορτία) που χρησιμοποιούνται αλλά και της διάρκειας των προγραμμάτων άσκησης (μεγαλύτερες περιόδους) (Hoffman et al., 2004).

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες προτείνεται μια νέα μέθοδος άσκησης για την αύξηση της μυϊκής δύναμης και υπερτροφίας, τόσο σε υγιείς όσο και σε ασθενείς, η οποία στηρίζεται στην χρήση του Περιορισμού Αιματικής Ροής (ΠΑΙΜΡ) (Hughes et al., 2017, Patterson et al., 2019). Κατά την άσκηση με ΠΑΙΜΡ μειώνεται η αρτηριακή ροή στους σκελετικούς μύες του άκρου που εφαρμόζεται ενώ γίνεται απόφραξη στην φλεβική επιστροφή (Loenneke et al., 2012a). Έχει αποδειχθεί ότι η προπόνηση με χαμηλές εντάσεις (π.χ. αργό περπάτημα) ή με χαμηλά φορτία (π.χ. 20%-40% της 1 Μέγιστης Επανάληψης- 1ΜΕ) σε συνδυασμό με ΠΑΙΜΡ εκτός των άλλων μπορεί να αποτελέσει μια ασφαλής και αποτελεσματική επιλογή διαχείρισης του πόνου για όσους δεν είναι ικανοί ή πρόθυμοι να προπονηθούν σε υψηλότερες εντάσεις (Song et al., 2021). Ειδικότερα, έχουν καταγραφεί αρκετά αισιόδοξα αποτελέσματα σχετικά με τη μείωση του πόνου και την βελτίωση της λειτουργικότητας σε ομάδες ασθενών με τενοντοπάθεια γόνατος, επιγονατιδομηριαίο πόνο, οστεοαρθρίτιδα γόνατος, ρευματοειδή αρθρίτιδα ή έπειτα από χειρουργική ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (ΠΧΣ) (Cuyul-Vásquez et al., 2020, Giles et al., 2017, Song et al., 2021, Hughes et al., 2017). Παρά το γεγονός ότι διάφοροι μηχανισμοί έχουν προταθεί για να ερμηνεύσουν το φαινόμενο της μείωσης του πόνου που παρατηρείται μέσω της προπόνησης με ΠΑΙΜΡ, μέχρι στιγμής κανένας από αυτούς δεν είναι πλήρως κατανοητός.



## **1.2 Σημασία της έρευνας**

Η εφαρμογή της θεραπευτικής άσκησης σε ασθενείς με ΠΕΤΑ, με ή χωρίς άλλες φυσικοθεραπευτικές τεχνικές, φαίνεται να είναι αποτελεσματικότερη σε σχέση με εκχύσεις κορτικοστεροειδών ή άλλων παθητικών παρεμβάσεων (Karanasios et al., 2021a). Εντούτοις, τα κλινικά αποτελέσματα είναι μικρά σε μέγεθος επίδρασης και κρίνεται απαραίτητη η διερεύνηση νέων μεθόδων άσκησης που θα μπορούσαν να βελτιώσουν δραστικότερα τους ασθενείς με την συγκεκριμένη πάθηση. Σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα υποδεικνύουν ότι ένα πρόγραμμα ασκήσεων αντίστασης χαμηλού φορτίου (ΠΑΑΧΦ) με ΠΑΙΜΡ (30% της 1ΜΕ) έχει καλύτερα ή παρόμοια αποτελέσματα σε σχέση με την αύξηση της δύναμης, τη βελτίωση της λειτουργικότητας και τη μείωση του πόνου σε σύγκριση με συμβατικά προγράμματα ασκήσεων υψηλής έντασης (>70% της 1ΜΕ) σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος, επιγονατιδομηριαίο πόνο και μετεγχειρητική αποκατάσταση ΠΧΣ, με αποτέλεσμα να συστήνεται ως μια χρήσιμη εναλλακτική μέθοδος στην θεραπευτική διαχείριση των παραπάνω ασθενών (Charles et al., 2020, Cuyul-Vásquez et al., 2020, Ferlito et al., 2020). Παρά τις αισιόδοξες αυτές ενδείξεις, τα δεδομένα που υπάρχουν στην αρθρογραφία σχετικά με τις εφαρμογές ασκήσεων με ΠΑΙΜΡ σε μυοσκελετικές παθήσεις των άνω άκρων είναι ελάχιστα (Cancio et al., 2019). Λαμβάνοντας υπόψιν ότι οι ασθενείς με ΠΕΤΑ παρουσιάζουν σημαντική μείωση στη δύναμη λαβής και στην λειτουργικότητα του αγκώνα (Bisset and Vicenzino, 2015, Stratford et al., 1995, Stratford P, 1987) λόγω του αυξημένου πόνου και των ελλειμμάτων δύναμης των εκτεινόντων μυών του καρπού, η άσκηση με ΠΑΙΜΡ ενδέχεται να βελτιώσει τη μυϊκή δύναμη και τη λειτουργικότητα των ασθενών χωρίς να προκαλείται πιθανή αύξηση των συμπτωμάτων (λόγω της χρήσης χαμηλού φορτίου). Συνεπώς, η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των θεραπευτικών ασκήσεων με ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς με ΠΕΤΑ μοιάζει να είναι ιδιαίτερα σημαντική. Ως εκ τούτου, η πραγματοποίηση μιας τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης δοκιμής, που θεωρείται ο «χρυσός κανοντας» (Higgins and Green, 2011) για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μιας παρέμβασης, κρίνεται απαραίτητη (κύρια μελέτη).

Για τη διενέργεια της κύριας μελέτης είναι επιτακτική η ανάγκη να καθοριστεί με ακρίβεια η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί για την εφαρμογή του ΠΑΙΜΡ στο άνω άκρο. Ένας σημαντικός παράγοντας στην εφαρμογή της μεθόδου είναι η μέτρηση της αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης (ΑΑΠ) βάση της οποίας θα καθοριστεί το ποσοστό αποκλεισμού της

αιματικής ροής του άκρου κατά την άσκηση. Η αξιόπιστη εύρεση της ΑΑΠ θεωρείται απαραίτητη για την μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας και την ελαχιστοποίηση των ανεπιθύμητων αντιδράσεων κατά την άσκηση με ΠΑΙΜΡ (Hughes et al., 2018a, Patterson et al., 2019). Ενώ η ΑΑΠ στα κάτω άκρα έχει φανεί να επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως είναι η θέση του σώματος (ύπτια, καθιστή και όρθια) (Hughes et al., 2018a) ανάλογα στοιχεία για την ΑΑΠ του άνω άκρου δεν είναι διαθέσιμα. Συνεπώς, πριν την κύρια μελέτη είναι σημαντικό να γίνει μια έρευνα επαναλαμβανόμενων μετρήσεων με σκοπό να αξιολογηθούν οι επιδράσεις τριών διαφορετικών θέσεων (ύπτια, καθιστή και όρθια) στη μέτρηση της ΑΑΠ του άνω άκρου. Ένας επιπρόσθετος σκοπός είναι να διερευνηθεί και η αξιοπιστία εύρεσης της ΑΑΠ του άνω άκρου μεταξύ τριών διαφορετικών βαθμολογητών αλλά και του ίδιου βαθμολογητή σε διαφορετικές μέρες σε κάθε θέση του σώματος.

Επίσης, είναι απαραίτητο η διαγνωστική διαδικασία των ασθενών με ΠΕΤΑ που θα εισαχθούν στην κύρια μελέτη να γίνει με ακριβή τρόπο ώστε να διασφαλιστεί τόσο η εσωτερική και όσο και η εξωτερική εγκυρότητα του πειράματος. Τα προτεινόμενα διαγνωστικά κριτήρια στην ΠΕΤΑ περιλαμβάνουν ένα μεγάλο αριθμό δοκιμασιών φυσικής εξέτασης και απεικόνισης οι οποίες χρησιμοποιούνται εναλλακτικά ή σε συνδυασμό. Ωστόσο, δεν υπάρχουν εκτενείς αναφορές για την διαγνωστική τους ακρίβεια. Συνεπώς, προκειμένου να αποσαφηνιστούν επαρκώς τα διαγνωστικά αυτά κριτήρια κρίθηκε αναγκαίο πριν την έναρξη της κύριας μελέτης να πραγματοποιηθεί μια συστηματική ανασκόπηση με σκοπό να αξιολογηθεί η διαγνωστική ακρίβεια και η ποιότητα των ερευνητικών δεδομένων σχετικά με τις δοκιμασίες φυσικής εξέτασης και απεικόνισης που πρέπει να χρησιμοποιούνται σε ασθενείς με ΠΕΤΑ.

### **1.3. Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις**

Σκοπός της κύριας μελέτης είναι η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας ενός ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ σε σύγκριση με το ίδιο πρόγραμμα ασκήσεων και χρήση εικονικού ΠΑΙΜΡ σχετικά με την ένταση του πόνου, την λειτουργικότητα και την αξιολόγηση της συνολικής μεταβολής της κατάστασης κατά την φυσικοθεραπευτική διαχείριση ασθενών με ΠΕΤΑ.

Πειραματικές υποθέσεις:

- Ένα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ έχει στατιστικά σημαντικές διαφορές α) στην μείωση της έντασης του πόνου, β) στην μείωση του βαθμού αναπηρίας, γ) στην αύξηση της δύναμης λαβής χωρίς πόνο και δ) στην αξιολόγηση της συνολικής μεταβολής της κατάστασης σε σύγκριση με ένα ΠΑΑΧΦ με εικονικό ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς με ΠΕΤΑ κατά τους επανελέγχους 6 και 12 εβδομάδες μετά την έναρξη της θεραπείας (πρωτογενή μέτρα έκβασης).
- Ένα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ έχει στατιστικά σημαντικές διαφορές α) στην αύξηση της δύναμης των καμπτήρων του αγκώνα β) στην αύξηση της δύναμης των εκτεινόντων του αγκώνα και γ) στην μεταβολή του πάχους του ΤΚΕΚ σε σύγκριση με ΠΑΑΧΦ με εικονικό ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς με ΠΕΤΑ κατά τους επανελέγχους 6 και 12 εβδομάδες μετά την έναρξη της θεραπείας (δευτερογενή μέτρα έκβασης).

Μηδενικές υποθέσεις:

- Ένα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ δεν έχει στατιστικά σημαντικές διαφορές α) στην μείωση της έντασης του πόνου, β) στην μείωση του βαθμού αναπηρίας, γ) στην αύξηση της δύναμης λαβής χωρίς πόνο και δ) στην αξιολόγηση της συνολικής μεταβολής της κατάστασης σε σύγκριση με ΠΑΑΧΦ με εικονικό ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς με ΠΕΤΑ κατά τους επανελέγχους 6 και 12 εβδομάδες μετά την έναρξη της θεραπείας (πρωτογενή μέτρα έκβασης).
- Ένα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ δεν έχει στατιστικά σημαντικές διαφορές α) στην αύξηση της δύναμης των καμπτήρων του αγκώνα β) στην αύξηση της δύναμης των εκτεινόντων του αγκώνα και γ) στην μεταβολή του πάχους του ΤΚΕΚ σε σύγκριση με ΠΑΑΧΦ με εικονικό ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς με ΠΕΤΑ κατά τους επανελέγχους 6 και 12 εβδομάδες μετά την έναρξη της θεραπείας (δευτερογενή μέτρα έκβασης).

#### **1.4 Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας**

Για τη διερεύνηση της επίδρασης της θέσης στην ΑΑΠ του άνω άκρου σχεδιάστηκε μια έρευνα τυχαιοποιημένων επαναλαμβανόμενων μετρήσεων σε τρεις διαφορετικές θέσεις (ύπτια, καθιστή και όρθια) σε υγιείς εθελοντές (μέγεθος δείγματος >32). Εκτός από την επίδραση της θέσης στον σχεδιασμό της μελέτης συμπεριλήφθηκε η αξιολόγηση της συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης και της περιμέτρου του άνω άκρου ως πιθανοί προγνωστικοί παράγοντες της ΑΑΠ. Η μέτρηση που αξιολογήθηκε είναι μια τυποποιημένη μέθοδος μέτρησης της ΑΑΠ του άνω άκρου σε κάθε θέση και σχεδιάστηκε να χρησιμοποιηθεί από τρεις βαθμολογητές/τριες την ίδια μέρα σε μια «τυφλή» διαδικασία και σε δυο διαφορετικές ημέρες από την μια βαθμολογήτρια.

Η συστηματική ανασκόπηση σχεδιάστηκε σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες για τη διαδικασία αναζήτησης, καταγραφής και αναφοράς συστηματικών ανασκοπήσεων και μετα-αναλύσεων για μελέτες αξιολόγησης της ακρίβειας διαγνωστικών δοκιμών (PRISMA-DTA) (McInnes et al., 2018). Η συλλογή των επιλέξιμων μελετών ορίστηκε να γίνει από δύο ανεξάρτητους κριτές και η αξιολόγηση της ποιότητάς τους με το εργαλείο Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies-2 (QUADAS-2) (Whiting et al., 2011). Οι επιλέξιμες μελέτες ομαδοποιήθηκαν σύμφωνα με τις υπό μελέτες δοκιμές για την ΠΕΤΑ (δοκιμές φυσικής εξέτασης ή οποιαδήποτε μέθοδος απεικόνισης). Η παρουσίαση των δεδομένων σχεδιάστηκε να συμπεριλάβει τη διαγνωστική ακρίβεια (ευαισθησία, ειδικότητα, αληθώς θετικά, αληθώς αρνητικά, ψευδώς θετικά και ψευδώς αρνητικά) των δοκιμών καθώς και τον κίνδυνο μεροληψίας και την ομοιογένεια των επιλέξιμων μελετών.

Για την διερεύνηση των βασικού ερευνητικού ερωτήματος σχεδιάστηκε μια προοπτική, τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη δοκιμασία με δύο ομάδες ασθενών με ΠΕΤΑ. Η θεραπεία όλων των ασθενών συνίσταται σε μάλαξη μαλακών μορίων του αγκώνα, εκπαίδευση, συμβουλές και ένα εποπτευόμενο ΠΑΑΧΦ (δυο φορές την εβδομάδα). Η πειραματική ομάδα ακολουθεί ένα πρόγραμμα ασκήσεων με χρήση ΠΑΙΜΡ ενώ η ομάδα σύγκρισης ακολουθεί το ίδιο πρόγραμμα με εικονικό ΠΑΙΜΡ. Τα μέτρα έκβασης που ορίστηκαν περιλαμβάνουν την ένταση του πόνου (0-10), τη δύναμη λαβής χωρίς πόνο με χρήση δυναμόμετρου χειρός, τον βαθμό αναπηρίας με το ερωτηματολόγιο Patient Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE), την αξιολόγηση της γενικής αλλαγής της κατάστασης, την δύναμη των καμπτήρων και εκτεινόντων του αγκώνα καθώς και την μέτρηση του πάχους του

τένοντα του ΤΚΕΚ με επανελέγχους στις 6 και 12 εβδομάδες από την έναρξη του θεραπευτικού προγράμματος.

Λόγω της εισαγωγής δυο ομάδων θεραπείας που περιλαμβάνουν το στοιχείο της άσκησης, ένας πιθανός περιορισμός της βασικής μελέτης είναι η αδυναμία σύγκρισης των αποτελεσμάτων σε σχέση με μια ομάδα ελέγχου χωρίς θεραπεία (πολιτική αναμονής) ή με άλλες παθητικές παρεμβάσεις (π.χ. εκχύσεις, νάρθηκες κτλ.). Επίσης, η εφαρμογή μόνο βραχυπρόθεσμου επανελέγχου (6 και 12 εβδομάδων) αποτελεί έναν πιθανό περιορισμό στην εξαγωγή σαφών συμπερασμάτων σε σχέση με την μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων που θα διερευνηθούν.

### **1.5 Λειτουργικοί όροι**

Ο όρος ΠΕΤΑ χρησιμοποιείται ως συνώνυμος για μια σειρά διαφορετικών ονομασιών όπως είναι η έξω επικονδυλίτιδα, η επικονδυλαλγία, η «αγκώνας του τενίστα», η τενόντωση κτλ. (Stasinopoulos and Johnson, 2006, Vicenzino, 2003, Vicenzino et al., 1996). Οι παραπάνω όροι αναφέρονται στην τενοντοπάθεια του ΤΚΕΚ και χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν την κλινική εικόνα ασθενών με πόνο στον έξω επικόνδυλο που μπορεί να εκτείνεται έως το αντιβράχιο κατά την ψηλάφηση, την λαβή ή άλλες κινήσεις του καρπού και των δακτύλων (Stasinopoulos and Johnson, 2006, Vicenzino, 2003, Vicenzino et al., 1996).

Με τον όρο ΤΚΕΚ περιγράφεται ο τένοντας που εκφύεται στην οπίσθια όψη του αντιβραχίου, στον έξω επικόνδυλο και περιλαμβάνει τον βραχύ και μακρό κερκιδικό εκτείνων τον καρπό, τον κοινό εκτείνων των δακτύλων, τον ιδίως εκτείνων το μικρό δάκτυλο και τον ωλένιο εκτείνων τον καρπό (D'Antoni\*, 2016).

Ως «βραχυπρόθεσμοι» ορίζονται οι επανέλεγχοι σε χρονικό διάστημα μικρότερο ή ίσο των 3 μηνών, «μεσοπρόθεσμοι» αυτοί μεταξύ 3 και 12 μηνών και «μακροπρόθεσμοι» εκείνοι που είναι σε διάστημα μεγαλύτερο ή ίσο των 12 μηνών (Balslem et al., 2011).

## **II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑΣ**

### **2.1 Παθοφυσιολογία της πλάγιας έξω τενοντοπάθειας του αγκώνα**

Στη βιβλιογραφία συναντάμε ποικίλους όρους που αναφέρονται στη συγκεκριμένη πάθηση και έχουν δεχθεί κριτική για την ακρίβειά τους όπως: έξω επικονδυλίτιδα, αγκώνας του τενίστα, επικονδυλαλγία, τενοντίτιδα, τενόντωση κ.α. Η κριτική επικεντρώνεται στο γεγονός ότι αφενός η ΠΕΤΑ δεν μπορεί να εξηγηθεί με ακρίβεια χρησιμοποιώντας αιτιολογικούς, ανατομικούς και παθοφυσιολογικούς όρους και αφετέρου με την χρήση τέτοιων περιγραφών είναι πολύ πιθανό ασθενείς και θεραπευτές να αποπροσανατολίζονται από την κατάλληλη διαχείριση του προβλήματος (Stasinopoulos and Johnson, 2006). Κατά συνέπεια, ο όρος τενοντοπάθεια επικρατεί έναντι των άλλων αφού θεωρείται ο καταλληλότερος για να περιγράψει τη χρόνια κατάχρηση των τενόντων και παράλληλα περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα ιστοπαθολογικών αλλαγών (Bhabra et al., 2016).

Πιο συγκεκριμένα, οι ασθενείς με ΠΕΤΑ μπορεί να βρίσκονται σε διάφορα στάδια της νόσου που περιλαμβάνουν ποικίλες παθοφυσιολογικές μεταβολές και αυτό πιθανώς να τους/τις κάνει να ανταποκρίνονται διαφορετικά στις προτεινόμενες μεθόδους θεραπείας (Bhabra et al., 2016). Επίσης, είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι η ύπαρξη συμπτωμάτων στην ΠΕΤΑ μπορεί να σχετίζεται πολύ ή ελάχιστα με παθολογο-ανατομικές μεταβολές στην περιοχή των τενόντων γύρω από τον έξω επικόνδυλο, με αποτέλεσμα η ΠΕΤΑ να περιλαμβάνει μια πολύ ανομοιογενή ομάδα ασθενών.

Οι υγιείς τένοντες περιλαμβάνουν κυρίως κολλαγόνο τύπου I σε παράλληλη διαμήκη διάταξη και ανάμεσα τους βρίσκονται λεπτά τενοκύτταρα που είναι διατεταγμένα κατά μήκος της γραμμής του άξονα του τένοντα (Kraushaar and Nirschl, 1999). Οι ίνες και τα κύτταρα κολλαγόνου είναι ενσωματωμένα μαζί με πρωτεογλυκάνες, γλυκοζαμινογλυκάνες και νερό (Kraushaar and Nirschl, 1999). Τα διάφορα είδη φόρτισης σε ένα τένοντα (εφελκυσμός, συμπίεση, διάτμηση, αποθήκευση και απελευθέρωση ενέργειας) αποτελούν τον πιο βασικό λόγο εμφάνισης της τενοντοπάθειας (Cook and Purdam, 2011). Επιπλέον, οι τένοντες που βρίσκονται σε επαφή με κυρτές οστικές επιφάνειες ή περνούν από δύο αρθρώσεις, είναι ιδιαίτερα επιρρεπείς σε τραυματισμό υπέρχρησης και μικρορήξεις (Kraushaar and Nirschl, 1999). Έτσι και στην εμφάνιση της ΠΕΤΑ η εμβιομηχανική των κινήσεων του αγκώνα, του καρπού και των δακτύλων οδηγεί συχνά τον ΤΚΕΚ σε έκκεντρα

φορτία υψηλής αντίστασης ενώ οι εκτεινόντες μύες βρίσκονται σε διάταση (εφελκυσμός). Παράλληλα στην έκφυση των εκτεινόντων του καρπού και των δακτύλων υπάρχει και επαφή με οστικές επιφάνειες (π.χ. κεφαλή κερκίδας). Συνεπώς, ο συνδυασμός επαναλαμβανόμενων, εφελκυστικών και συμπιεστικών φορτίων φαίνεται να είναι καθοριστικός παράγοντας στην εμφάνιση της ΠΕΤΑ με πιο συχνά εμπλεκόμενο τον τένοντα του βραχύ κερκιδικού εκτείνων τον καρπό στο 90% των περιπτώσεων (Vicenzino et al., 1996).

Στα πιο σημαντικά παθολογικά χαρακτηριστικά των τενόντων περιλαμβάνονται η εμφάνιση κυτταρικών και αγγειακών αλλαγών καθώς και οι μεταβολές στον προσανατολισμό των ινών του κολλαγόνου τα οποία θεωρούνται στοιχεία της τενόντωσης (Bhabra et al., 2016). Στις κυτταρικές αλλαγές συγκαταλέγονται η υπερπλασία, η υπερτροφία, η αλλαγή του σχήματος των ινοβλαστών (γίνονται πιο στρογγυλά) και η μείωση του κυτταροπλάσματος (Jomaa et al., 2020). Η ύπαρξη τενοντοπάθειας σε αυτό το στάδιο έχει επίσης συνδεθεί με αλλαγές στη-μεταβολική διεργασία των κυττάρων με συνέπεια την παραγωγή κολλαγόνου τύπου III (αποδιοργανωμένες ίνες) αντί για το υγιές κολλαγόνο τύπου I (παράλληλες ίνες) (Maffulli et al., 2000). Επιπρόσθετα, πολύ συχνή είναι και η εμφάνιση νέο-αγγείωσης μέσα στον τένοντα, σαν μια προσπάθεια αντιδραστικής διεργασίας με σκοπό την επούλωση της περιοχής, η οποία όμως είναι αδύνατο να πραγματοποιηθεί αφού τα νέα αγγεία δεν διαθέτουν αυλό (Fenwick et al., 2002). Έτσι, η ύπαρξη τέτοιων παθοφυσιολογικών μηχανισμών έχει καταγραφεί και σε χρόνια στάδια της ΠΕΤΑ, ιδιαίτερα στον βραχύ κερκιδικό εκτείνων τον καρπό με αλλαγή της μορφολογίας του κολλαγόνου και απόπτωση των κυττάρων αλλά και μέσω της μεταβολής του σχήματος των ινοβλαστών του (Chen et al., 2010).

Οι ιστοπαθολογικές αλλαγές που συνοδεύουν την εξέλιξη της ΠΕΤΑ περιγράφονται σαν μια διαδικασία αγγειο-ινοβλαστικής υπερπλασίας εξαιτίας του επαναλαμβανόμενου μικροτραύματος στους τένοντες της περιοχής (υπέρχρηση) (Fu et al., 2010). Σε συνδυασμό με την απουσία αποτελεσματικής αγγείωσης των τενόντων των εκτεινόντων μυών του καρπού και της έλλειψης κυτοκινών (απαραίτητες για την παραγωγή κολλαγόνου τύπου I), είναι πιθανόν οι ασθενείς με ΠΕΤΑ να οδηγηθούν μακροπρόθεσμα σε χρόνια εκφυλιστική διεργασία (Kraushaar and Nirschl, 1999, Maffulli et al., 2002). Σε κάθε περίπτωση όμως, οι περισσότεροι ερευνητές συμφωνούν πως η εμφάνιση, η εξέλιξη και η μακροχρόνια



διαχείριση των τενοντοπαθειών καθορίζεται από την ποσότητα και των τύπο της φόρτισής τους.

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες έχει καθιερωθεί ένα νέο μοντέλο θεώρησης της παθολογίας του τένοντα που ονομάζεται «συνεχές μοντέλο» (continuum model) με σκοπό να εξηγήσει με μεγαλύτερη ακρίβεια τα στάδια της τενοντοπάθειας (Cook and Purdam, 2009). Το μοντέλο αυτό είναι βασισμένο στις αλλαγές και τη διαβάθμιση της αποδιοργάνωσης του τένοντα και έχει ως σκοπό 1) να εκφράσει την ποικιλία που εμφανίζουν οι διάφορες καταστάσεις τενοντοπάθειας 2) να εξηγήσει (ανεξαρτήτως των παθολογοανατομικών τους χαρακτηριστικών) το πώς μπορεί να αποκατασταθεί πλήρως η λειτουργικότητα των ασθενών, 3) να συμπεριλάβει κατασκευαστικούς παράγοντες που επηρεάζουν την επιστροφή σε λειτουργία χωρίς πόνο και 4) να προτείνει ενδεδειγμένες παρεμβάσεις σε κάθε στάδιο της παθολογίας. Οι Cook et al. (2009), προτείνουν ότι τα στάδια μιας τενοντοπάθειας που έχουν μια συνεχή συνάρτηση περιλαμβάνουν την αντιδραστική τενοντοπάθεια, την ατελή (αποτυχημένη) επούλωση και την εκφυλιστική τενοντοπάθεια (Cook and Purdam, 2009). Κλινικά η προσθήκη ή η απομάκρυνση φορτίου από τον τένοντα δύναται να οδηγήσει σε: α) αντιδραστική φάση πρώτης εμφάνισης έπειτα από οξεία υπερφόρτιση, β) αντιδραστική φάση ενώ ο τένοντας βρίσκεται σε ατελή επούλωση ή γ) αντιδραστική φάση ενώ ο τένοντας βρίσκεται σε εκφυλισμένη κατάσταση (Cook et al., 2016a).

## **2.2 Η αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής άσκησης στην πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα**

Τα ερευνητικά δεδομένα των τελευταίων 30 ετών καταδεικνύουν ότι η συντηρητική αντιμετώπιση αποτελεί την πρώτη γραμμή αντιμετώπισης ασθενών με ΠΕΤΑ (Bateman et al., 2019, Lian et al., 2018). Κατά την αρχική εμφάνιση των συμπτωμάτων η διαχείριση των ασθενών πολύ συχνά περιλαμβάνει προσαρμογή των δραστηριοτήτων της καθημερινότητας (μείωση κινητικότητας, φορτίων κτλ.) με ή χωρίς τη χρήση μη-στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων. Η χρήση της θεραπευτικής άσκησης βρίσκεται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος ως η πιο δημοφιλής επιλογή για την αντιμετώπιση της πάθησης (Bateman et al., 2019). Μάλιστα, σε συνδυασμό με άλλες φυσικοθεραπευτικές τεχνικές φαίνεται να δρα πιο αποτελεσματικά τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα σε σχέση με τη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας έναντι σε άλλες παθητικές παρεμβάσεις (εκχύσεις κορτικοστεροειδών, νάρθηκας κτλ.) (Bisset et al., 2006, Karanasios et al., 2021a, Smidt et al., 2002). Διερευνώντας προηγούμενες συστηματικές ανασκοπήσεις γίνεται αντιληπτό ότι η αποτελεσματικότητα και οι παράμετροι της άσκησης στη διαχείριση της ΠΕΤΑ παραμένουν ασαφείς. Ως εκ τούτου, κρίθηκε αναγκαία η παρούσα συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση (Karanasios et al., 2021a) με σκοπό την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της άσκησης στη διαχείριση της ΠΕΤΑ. Το παραπάνω υλοποιήθηκε ακολουθώντας: δημοσιευμένες κατευθυντήριες γραμμές για τη διενέργεια συστηματικών ανασκοπήσεων, συγκεκριμένα κριτήρια αξιολόγησης του κινδύνου μεροληψίας (Cochrane risk of bias), ενδεδειγμένα εργαλεία μέτρησης του αποτελέσματος της θεραπείας (treatment effect) και συστηματική προσέγγιση για την αξιολόγηση της ποιότητας των ερευνητικών δεδομένων (Higgins and Green, 2011).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης δημοσίευσης, έπειτα από την αξιολόγηση 30 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών προκύπτουν πολύ χαμηλής και χαμηλής βεβαιότητας ερευνητικές αποδείξεις για κλινικά σημαντικά οφέλη της άσκησης σε σύγκριση με εκχύσεις κορτικοστεροειδών σε όλα τα μετρήσιμα αποτελέσματα και σε όλες τις περιπτώσεις παρακολούθησης στον χρόνο (Karanasios et al., 2021a). Ωστόσο, οι παρεμβάσεις με ασκήσεις φαίνεται να έχουν μόνο στατιστικά ανώτερα αποτελέσματα σε σχέση με τα προγράμματα πολιτικής αναμονής ως προς την αντίληψη της βελτίωσης βραχυπρόθεσμα και τη μέση αλλαγή στην βαθμολογία πόνου και του ποσοστού αναπηρίας

σε βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη παρακολούθηση, αντίστοιχα. Σε επίπεδο όμως κλινικής σημαντικότητας προκύπτει ότι η θεραπευτική άσκηση δεν είναι αποτελεσματικότερη από την πολιτική αναμονής σε βραχύπρόθεσμο ή μακροπρόθεσμο επανέλεγχο (Karanasios et al., 2021a).

Οι παραδοσιακές παθητικές θεραπείες, όπως η εγκάρσια μάλαξη και ο θεραπευτικός υπέρηχος έχουν δείξει βραχυπρόθεσμα θετικά αποτελέσματα σε ορισμένες περιπτώσεις, τα οποία όμως δεν διατηρούνται μακροπρόθεσμα (Mellor et al., 2018, Stasinopoulos and Stasinopoulos, 2004, van Ark et al., 2011). Ομοίως, άλλες συνήθεις συνταγογραφούμενες παθητικές μέθοδοι, όπως θεραπείες με: λέιζερ, διαδερμική ηλεκτρική νευρική διέγερση, κρουστικά κύματα, παλμικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία κ.α. δεν έχουν σημαντικά οφέλη (Dion et al., 2017, Karanasios et al., 2021b, Samaras et al., 2022).

Οι συγκρίσεις μεταξύ άσκησης και φυσιοθεραπείας με εγκάρσια μάλαξη και χειρισμούς κατά Cygriaχ στον βραχυπρόθεσμο επανέλεγχο δείχνουν αντικρουόμενα και ανομοιογενή αποτελέσματα σε σχέση με τη μείωση της έντασης του πόνου, τη βελτίωση της λειτουργικότητας και τη δύναμη λαβής χωρίς πόνο (ΔΛΧΠ) (Madhusmita et al., 2015, Nagrale et al., 2009, Viswas et al., 2012). Αν και φαίνεται ότι αυτές οι παθητικές παρεμβάσεις μπορούν να προσφέρουν κάποια βραχυπρόθεσμη ανακούφιση, ωστόσο δεν υπάρχουν μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα στοιχεία για την υπεροχή τους έναντι των ενεργητικών θεραπειών (Karanasios et al., 2021a). Επιπλέον, οι περισσότερες παθητικές θεραπείες αξιολογούνται σε συνδυασμένα σχήματα επικουρικά με άλλες παρεμβάσεις, συνεπώς η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους ως μονοθεραπεία είναι αδύνατη (Dion et al., 2017, Pieters et al., 2019).

Η χρήση υποστηρικτικού νάρθηκα στον καρπό ή στον αγκώνα είναι μια συνήθης τακτική αντιμετώπισης ασθενών με ΠΕΤΑ ειδικά στα πρώτα στάδια της πάθησης, υποθέτοντας ότι έτσι θα μειωθεί η πίεση και το φορτίο στον ΤΚΕΚ (Takasaki et al., 2008, Wadsworth et al., 1989). Τα αποτελέσματα της χρήσης υποστηρικτικού νάρθηκα σε ασθενείς με ΠΕΤΑ συγκριτικά με προγράμματα θεραπευτικής άσκησης ή με ομάδες ελέγχου δείχνουν επίσης αντικρουόμενα αποτελέσματα σε σχέση με την ένταση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα (Bisset et al., 2014, Luginbühl et al., 2008), με συνέπεια η χρήση τους να είναι αμφισβητήσιμη.

Συνολικά, οι ενεργητικές παρεμβάσεις φαίνεται να έχουν καλύτερη αποτελεσματικότητα από τις παθητικές παρεμβάσεις με ή χωρίς την χρήση εκχύσεων, αλλά τα συνολικά αποτελέσματα είναι μικρά (Karanasios et al., 2021a). Επίσης, ένας τύπος άσκησης στην συγκεκριμένη ομάδα ασθενών δεν φαίνεται να υπερέχει έναντι άλλου στη μεταβολή της μέσης έντασης πόνου, ΔΛΧΠ και λειτουργικότητα του αγκώνα, αφού τα ερευνητικά δεδομένα δεν δείχνουν διαφορά μεταξύ έκκεντρης και ομόκεντρης άσκησης σε σύγκριση με μόνο έκκεντρη άσκηση (Martinez-Silvestrini et al., 2005, Peterson et al., 2014, Stasinopoulos and Stasinopoulos, 2017, Tyler et al., 2010). Τα τελευταία χρόνια η έκκεντρη άσκηση είναι εξαιρετικά δημοφιλής στους κλινικούς για την αντιμετώπιση της τενοντοπάθειας. Ωστόσο, συστηματικές ανασκοπήσεις σε τενοντοπάθεια του άνω και κάτω άκρου αποφαίνονται πως δεν υπάρχουν πειστικά τεκμήρια για την απομονωμένη χρήση αυτού του τύπου άσκησης. Στο ίδιο συμπέρασμα φαίνεται πως καταλήγει και η συζήτηση για την εφαρμογή ισομετρικής άσκησης στην ΠΕΤΑ, αφού η προσθήκη της σε προγράμματα πολιτικής αναμονής (Vuvan et al., 2020), ομόκεντρης- έκκεντρης ή μόνο έκκεντρης άσκησης (Stasinopoulos and Stasinopoulos, 2017) δεν αλλάζει σημαντικά το αποτέλεσμα της έντασης πόνου ή της λειτουργικότητας σε σύγκριση με τα προγράμματα χωρίς ισομετρική άσκηση. Ακόμη, σύμφωνα με περιορισμένα-ερευνητικά δεδομένα η επιπρόσθετη χρήση ασκήσεων τύπου Πιλάτες δεν φαίνεται να βοηθά σημαντικά τη συγκεκριμένη ομάδα ασθενών (Dale et al., 2015) σε αντίθεση με τις ασκήσεις σταθεροποίησης των μυών της ωμοπλάτης που όταν χρησιμοποιούνται σαν επιπρόσθετη παρέμβαση στην συνήθη διαχείριση έχουν θετικά αποτελέσματα στην μείωση της έντασης του πόνου και στην αύξηση της λειτουργικότητας μεσοπρόθεσμα (Sethi and Noohu, 2018).

Είναι λοιπόν φανερό, ότι η ανάλυση και η κλινική γενίκευση των αποτελεσμάτων σχετικά με τη χρήση της θεραπευτικής άσκησης σε ασθενείς με ΠΕΤΑ συναντά σοβαρούς περιορισμούς αφού οι περισσότερες μελέτες εμφανίζουν υψηλό ρίσκο μεροληψίας, ανομοιογένεια παρεμβάσεων (επιπρόσθετες θεραπείες) και μέτρων έκβασης καθώς και σημαντικές απώλειες δεδομένων στα αποτελέσματα των επανελέγχων.

Ενδεικτικά μεταξύ των 30 κλινικών μελετών που αναλύθηκαν για την αποτελεσματικότητα της άσκησης στην ΠΕΤΑ, το 50% (15/30) από αυτές χρησιμοποιούν επιπρόσθετες φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις, 90% (27/30) από αυτές εφαρμόζουν προγράμματα ασκήσεων στον σπίτι, ενώ καμία δεν καταγράφει πλήρως και με ακρίβεια το πρόγραμμα

ασκήσεων που χρησιμοποιείται (Karanasios et al., 2021a). Όλες οι έρευνες που αναλύθηκαν αναφέρουν το είδος της θεραπευτικής άσκησης, τις επαναλήψεις και τα σετ ωστόσο απουσιάζουν κρίσιμες πληροφορίες όπως ο εξοπλισμός (ελεύθερα βάρη, λάστιχα κτλ.), η διαδικασία και το φορτίο. Επίσης, μόνο το 27% (8/30) των μελετών παρέχει τον χρόνο ανάπαυσης μεταξύ των σετ, το 70% (21/30) περιγράφει τον χρόνο υπό τάση, το 90% (27/30) καθορίζει τη διάρκεια της παρέμβασης, το 60% (18/30) αναφέρει ποιος παρείχε ή επέβλεψε την παρέμβαση και μόνο το 43% (13/30) αναφέρει πληροφορίες σχετικά με την συμμόρφωση στη θεραπεία ή την τήρηση του προγράμματος. Από τις τελευταίες, οι 7 από τις 13 δεν παρείχαν τα αποτελέσματα της συμμόρφωσης, ενώ οι 6 από τις 14 ανέφεραν ένα ευρύ ποσοστό συμμόρφωσης μεταξύ 51% και 99% (Karanasios et al., 2021a).

### **2.2.1 Πρωτόκολλα θεραπευτικής άσκησης στην πλάγια έξω τενοντοπάθεια του αγκώνα**

Δεδομένου ότι υπάρχει έλλειψη κατευθυντήριων κλινικών οδηγιών στην εφαρμογή συγκεκριμένων προγραμμάτων άσκησης ασθενείς με ΠΕΤΑ, παρακάτω παρατίθενται τα πιο γνωστά προγράμματα ασκήσεων που αξιολογήθηκαν σε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές.

Μεταξύ των πιο γνωστών προγραμμάτων άσκησης είναι το πρωτόκολλο των Pienimäki et al. (1996), που αποτελείται από διατάξεις των μυών του αντιβραχίου και τέσσερα στάδια προοδευτικής άσκησης ισοτονικών ασκήσεων με λάστιχα τύπου Theraband για κάμψη και έκταση καρπού (μονό-αξονικές) και στη συνέχεια πολύ-επίπεδες ασκήσεις με υπτιασμό-πρηνισμό, ενώ συνεχίζει και με ασκήσεις της λαβής χρησιμοποιώντας μαλακό μπαλάκι (Pienimäki et al., 1996). Οι ασθενείς εκτελούν τις ασκήσεις σε δύο έως τρία σετ των 10 επαναλήψεων, τέσσερις έως έξι φορές την ημέρα, για έξι έως οκτώ εβδομάδες (Pienimäki et al., 1996). Το ίδιο πρωτόκολλο εφαρμόστηκε και από μεταγενέστερες έρευνες και σε συνδυασμό με άλλες φυσικοθεραπευτικές τεχνικές (Smidt et al., 2002, Tonks, 2012, Tonks et al., 2007).

Ένα άλλο πρωτόκολλο ασκήσεων προτάθηκε από τους Stasinopoulos et al. (2005) που περιλαμβάνει εποπτευόμενο πρόγραμμα ασκήσεων τεσσάρων εβδομάδων αποτελούμενο από διατάξεις για τους εκτείνοντες μύες του καρπού (από 30 έως 45 δευτερόλεπτα) και μια προοδευτική άσκηση έκκεντρης φόρτισης. Η έκκεντρη άσκηση γίνεται με τον αγκώνα σε έκταση και πλήρη πρηνισμό έχοντας το χέρι σε υποστήριξη (ύπτια κατάκλιση)

(Stasinopoulos et al., 2005). Η προσθήκη φορτίου εξατομικευμένου για τους ασθενείς με λάστιχο ή βάρος προσδιορίζεται από την απόκριση των ασθενών στην εμφάνιση πόνου κατά την άσκηση. Σύμφωνα με τους ερευνητές η άσκηση επιτρέπεται-ακόμη και με ήπιο πόνο (4/10) (Stasinopoulos et al., 2005). Συνολικά προτείνονται τρία σετ των 10 επαναλήψεων με διάλλειμα μεταξύ των σετ διάρκειας ενός λεπτού (Stasinopoulos et al., 2005). Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο έχει χρησιμοποιηθεί σε τέσσερις μεταγενέστερες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (Nagrle et al., 2009, Sethi and Noohu, 2018, Stasinopoulos and Stasinopoulos, 2017, Viswas et al., 2012).

Ο Solveborn (1997), προτείνει και δοκιμάζει ένα πρόγραμμα ισομετρικών ασκήσεων των εκτεινόντων και των καμπτήρων του καρπού (10 δευτερόλεπτων, 3-5 φορές) σε συνδυασμό, με διατάσεις των ίδιων μυών για 15-20 δευτερόλεπτα (3-5 φορές) δύο φορές την ημέρα και χωρίς πόνο κατά την άσκηση (Solveborn, 1997).

Οι Peterson et al. (2011) και Soderberg et al., (2012) εφαρμόζουν ασκήσεις στο σπίτι χρησιμοποιώντας έναν κουβά γεμάτο με νερό με ομόκεντρη και έκκεντρη έκταση καρπού χρησιμοποιώντας προοδευτική φόρτιση, ξεκινώντας από 2 κιλά για τους άνδρες και 1 κιλό για τις γυναίκες (Peterson et al., 2011). Οι ασθενείς κάνουν τρία σετ των 15 επαναλήψεων καθημερινά και αυξάνουν το φορτίο κατά 0,1 κιλό κάθε εβδομάδα για τρεις μήνες (Söderberg et al., 2012).

Ένα αρκετά γνωστό πρωτόκολλο ασκήσεων που προτείνεται από τον Vicenzino (2003) έχει χρησιμοποιηθεί σε ένα μεγάλο αριθμό ασθενών σε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (483 ασθενείς) και περιλαμβάνει τεχνικές χειροθεραπείας και taping σε συνδυασμό με ασκήσεις για τον αγκώνα, το χέρι και όλο το άνω άκρο (Bisset et al., 2006, Coombes et al., 2013, Yelland et al., 2019). Οι ασθενείς εκτελούν τις ασκήσεις χωρίς πόνο ξεκινώντας με ενεργητικές κινήσεις χωρίς πρόσθετο φορτίο. Σταδιακά προστίθεται φορτίο χρησιμοποιώντας λάστιχα τύπου Therabands αυξανόμενης αντίστασης κατά τις ομόκεντρες και έκκεντρες συστολές των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του καρπού με αργή εκτέλεση (6-8'' και πάνω) σε κάθε σετ (Vicenzino, 2003). Σε περίπτωση πόνου κατά την διάρκεια ή μετά την άσκηση το φορτίο μειώνεται (Vicenzino, 2003). Εφόσον οι ασκήσεις γίνονται ανώδυνα, προστίθενται ασκήσεις ενδυνάμωσης ολόκληρου του άνω άκρου όπως πρέσα πάγκου, πρέσα ώμων, ασκήσεις δικεφάλων και τρικέφαλων με βάρη (Vicenzino,

2003). Συνολικά το πρόγραμμα διαρκεί έξι έως οκτώ εβδομάδες και πραγματοποιείται 4 φορές την εβδομάδα (Vicenzino, 2003).

### **2.3 Ασκήσεις με περιορισμό αιματικής ροής**

Οι ασκήσεις με ΠΑΙΜΡ γνωστές και ως 'Kaatsu training', αναπτύχθηκαν από τον Yoshiaki Sato, στην Ιαπωνία τις δεκαετίες του '60 και '70 (Sato, 2005). Κατά την προπόνηση με ΠΑΙΜΡ μια ειδική φουσκωτή περιχειρίδα ή τουρνικέ τοποθετείται στο πιο κοντινό τμήμα του άνω ή κάτω άκρου που ασκείται (Hughes et al., 2017). Η άσκηση μπορεί να περιλαμβάνει είτε αερόβιο πρόγραμμα είτε ασκήσεις με αντίστασης (20%-40% της 1ΜΕ) (Patterson et al., 2019). Τα παραπάνω είδη άσκησης έχουν δείξει ωφέλιμες προσαρμογές στην αύξηση της δύναμης, της μάζας και της αντοχής των μυών του άνω και κάτω άκρου τόσο σε υγιή πληθυσμό όσο και σε ασθενείς (Kacin and Strazar, 2011, Laurentino et al., 2012, Takarada et al., 2000). Η θεμελιώδης σχέση της μυϊκής δύναμης και αντοχής ορίζει ότι «...η αύξηση της δύναμης και μάζας των μυών είναι ευθέως εξαρτώμενες από την κατάλληλη άσκηση με αντίσταση» (Coffey, 1946). Κατά συνέπεια, για πολλές δεκαετίες τα προγράμματα άσκησης με σκοπό την ~~την~~ μεγιστοποίηση της δύναμης και την υπερτροφία στηρίζονταν στην άσκηση με αντίσταση υψηλού φορτίου (> 65% της 1 ΜΕ) (Campos et al., 2002, Kraemer et al., 2004, Schoenfeld et al., 2016). Με την τεκμηρίωση ότι τα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ μπορεί να έχουν ανάλογα αποτελέσματα με προγράμματα ενδυνάμωσης υψηλού φορτίου σε υγιή πληθυσμό αλλά και σε ασθενείς, η συγκεκριμένη εφαρμογή θεωρήθηκε ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα ειδικά όταν δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν ασκήσεις υψηλού φορτίου λόγω πόνου ή προστασίας (Lixandrão et al., 2018).

Οι Takarada et al. (2000), ερευνώντας τα αποτελέσματα της μεθόδου σε αθλητικό πληθυσμό καταδεικνύουν τη σημαντική αύξηση (περίπου 14%) στη δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος με αντίσταση 50% της 1 ΜΕ, κάτι που δεν παρατηρείται στην άσκηση χωρίς ΠΑΙΜΡ (Takarada et al., 2000). Στατιστικά σημαντική βελτίωση της δύναμης των μυών του γόνατος επίσης παρατηρείται και σε άλλες έρευνες όταν χρησιμοποιούνται ακόμη χαμηλότερα φορτία (<30% της 1 ΜΕ) σε προγράμματα διάρκειας μεγαλύτερης των 8 εβδομάδων σε σύγκριση με προγράμματα άσκησης υψηλού φορτίου (Lixandrão et al., 2018).



Διάφοροι μηχανισμοί προτείνονται για να εξηγήσουν την βελτίωση της δύναμης και την σημαντική αύξηση του μυϊκού όγκου που παρατηρείται με τα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ (Jessee et al., 2016). Σε ότι αφορά την μυϊκή υπερτροφία οι πιο σημαντικοί μηχανισμοί περιλαμβάνουν τη δημιουργία κυτταρικού πρηξίματος (cell swelling), την πρόκληση μεταβολικής εξουθένωσης με την εξάντληση των αποθεμάτων φωσφοκρεατίνης και την μείωση του pH των μυών (Abe et al., 2006, Loenneke et al., 2012b). Τέτοιοι μηχανισμοί φαίνεται να επηρεάζουν την ενδομυϊκή αναβολική/καταβολική σηματοδότηση αντίδρασης για πρωτεϊνική σύνθεση (Fry et al., 2010, Fujita et al., 2008, Laurentino et al., 2012). Επιπροσθέτως, η άσκηση με ΠΑΙΜΡ φαίνεται ότι συνδυάζεται με παραγωγή δραστικών μορφών οξυγόνου (Reactive Oxygen Species, ROS), μείωση του μυϊκού οξειδωτικού στρες και πρωτεόλυση μετά την άσκηση τα οποία έχουν προταθεί ότι επηρεάζουν σημαντικά την ανάπτυξη του όγκου των μυών (Kawada and Ishii, 2005, Pope et al., 2013, Centner and Lauber, 2020).

Σε σχέση με την παρατηρούμενη μυϊκή ενδυνάμωση που επιτυγχάνεται με την άσκηση με ΠΑΙΜΡ οι πιθανοί μηχανισμοί δεν είναι ξεκάθαροι (Ladlow et al., 2018). Οι Brander et al. (2015), δείχνουν ότι η άσκηση με ΠΑΙΜΡ στο άνω άκρο έχει άμεση αξιοσημείωτη φλοιοκινητική διέγερση η οποία συντελεί και στην αύξηση της επιστράτευσης των μυϊκών ινών ταχείας συστολής και κατά συνέπεια στην επιστράτευση περισσότερων κινητικών μονάδων (Cook et al., 2014, Takarada et al., 2002). Ωστόσο, μια άλλη έρευνα με ηλεκτρομυογραφική καταγραφή και χρήση ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ για 4 εβδομάδες υποστηρίζει ότι οι αλλαγές στην μυϊκή δύναμη οφείλονται περισσότερο στην τοπική μυϊκή υπερτροφία και λιγότερο σε κεντρικούς μηχανισμούς (Centner and Lauber, 2020).

### **2.3.1 Ασκήσεις με περιορισμό αιματικής ροής σε ασθενείς με μυοσκελετικά προβλήματα**

Η χρήση της μεθόδου ΠΑΙΜΡ έχει προταθεί ως μια χρήσιμη παρέμβαση στην αποκατάσταση διάφορων κλινικών καταστάσεων (Loenneke et al., 2015). Οι Hughes et al. (2017), πραγματοποίησαν μια πρώτη συστηματική ανασκόπηση των μελετών για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου σε κλινικά μυοσκελετικά προβλήματα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα τους το ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ δείχνει πιο αποτελεσματικό σε σχέση με ΠΑΑΧΦ χωρίς ΠΑΙΜΡ ή συμβατική άσκηση με τους ασθενείς να επωφελούνται έως και 69% σε αύξηση μυϊκής δύναμης (Hughes et al., 2017). Παρά τις σημαντικές θετικές ενδείξεις που παρουσιάζει η συγκεκριμένη ανασκόπηση, οι πολλές μεθοδολογικές αδυναμίες των ερευνών που αναλύονται δεν επιτρέπουν την εξαγωγή ξεκάθαρων συμπερασμάτων για την

αποτελεσματικότητα και τα ακριβή χαρακτηριστικά ενός πιθανού προγράμματος άσκησης αλλά και τους μηχανισμούς δράσης της μεθόδου (Hughes et al., 2017). Αντίστοιχα σημαντικά οφέλη από την χρήση ασκήσεων ΠΑΙΜΡ καταγράφονται στο αγγειακό σύστημα υγείων και ασθενών (Patterson and Ferguson, 2011), καθώς επίσης και σε ομάδες ηλικιωμένων πληθυσμών (Patterson and Ferguson, 2011, Yasuda et al., 2010) για την μυϊκή ενδυνάμωση και υπερτροφία, κάτι ιδιαίτερα χρήσιμο δεδομένου ότι σε τέτοιους πληθυσμούς τα προγράμματα άσκησης υψηλού φορτίου αντενδείκνυται ή έχουν πολλούς περιορισμούς.

Σε μια πιο πρόσφατη ανασκόπηση της αρθρογραφίας για την αποτελεσματικότητα των ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς μετά από ανακατασκευή προσθίου χιαστού συνδέσμου ή οστεοαρθρίτιδας γόνατος, η ανάλυση 10 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών δείχνει πολύ ξεκάθαρα την αυξημένη αποτελεσματικότητα της συγκεκριμένης προπόνησης σε σύγκριση με ΠΑΑΧΦ χωρίς ΠΑΙΜΡ στις μετρήσεις της έντασης του πόνου, της ποιότητας ζωής, της μυϊκής υπερτροφίας και της δύναμης του τετρακέφαλου μυός (Bobes Álvarez et al., 2021). Ωστόσο, ανάμεσα στις μελέτες που αναλύονται υπάρχει μεγάλη ανομοιογένεια στα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται σε σχέση με την πίεση της περιχειρίδας, τον εξοπλισμό, τα σετ, τις επαναλήψεις, τη διάρκεια και την συχνότητα της άσκησης (Bobes Álvarez et al., 2021). Ενδεικτικά οι πιέσεις μπορεί να ποικίλλουν σε σχέση με την απόλυτη τιμή τους (97.4 mmHg - 200 mmHg) (Bryk et al., 2016, Segal et al., 2015a, Segal et al., 2015b), ή σε ποσοστό σε σχέση με την απόλυτη τιμή αποκλεισμού (70% -80%) (Hughes et al., 2018b, Hughes et al., 2019a, Iversen et al., 2016, Ohta et al., 2003, Giles et al., 2017, Korakakis et al., 2018a). Επίσης, οι συσκευές που χρησιμοποιούνται στην έρευνα για την εφαρμογή του ΠΑΙΜΡ περιλαμβάνουν μια ποικιλία συστημάτων όπως αυτόματα ή χειροκίνητα συστήματα με υπέρηχο τύπου Doppler. Τα συστήματα αυτά έχουν διαφορετικές δυνατότητες και περιορισμούς με αποτέλεσμα να μειώνεται η συνολική κλινική γενίκευση των αποτελεσμάτων τους (Bobes Álvarez et al., 2021). Στον **Πίνακα 2.1** περιλαμβάνονται όλα τα προγράμματα άσκησης με ΠΑΙΜΡ που χρησιμοποιούνται σε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές σε πληθυσμούς με μυοσκελετικές παθήσεις.

**Πίνακας 2.1 Προγράμματα άσκησης με περιορισμό αιματικής ροής που χρησιμοποιούνται σε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές και συμπεριέλαβαν ασθενείς με μυοσκελετικές παθήσεις.**

Έρευνα	Πληθυσμός	Πρόγραμμα Άσκησης με ΠΑΙΜΡ	Πίεση ΠΑΙΜΡ
Segal et al., 2015	Οστεοαρθρίτιδα γόνατος (γυναίκες)	4 εβδομάδες, 3 φορές την εβδομάδα, 4 set πρέσα ποδιών (1x 30 και 3x 15 επαναλήψεις, 30'' διάλλειμα) 30% της 1 ΜΕ	160–200 mmHg
Segal et al., 2015	Οστεοαρθρίτιδα γόνατος (άνδρες)	4 εβδομάδες, 3 φορές την εβδομάδα, 4 set πρέσα ποδιών (1x 30 και 3x 15 επαναλήψεις, 30'' διάλλειμα) 30% της 1 ΜΕ	160–200 mmHg
Bryk et al., 2016	Οστεοαρθρίτιδα γόνατος (γυναίκες)	6 εβδομάδες (3/εβδομάδα) Έκταση γόνατος 30% 1ΜΕ	200 mmHg
Ferraz et al., 2018	Οστεοαρθρίτιδα γόνατος	4 εβδομάδες Έκταση γόνατος, 4σετ X 10 ή 15 επαναλήψεις στο 30% και 80% της 1 ΜΕ	70% της ΑΑΠ 97.4 ±7.6 mmHg
Harper et al., 2019	Οστεοαρθρίτιδα γόνατος	12 εβδομάδες, 3 φορές την εβδομάδα, 4 ασκήσεις: πρέσα ποδιών, έκταση γόνατος, πελματιαία κάμψη και κάμψη γόνατος. Οι επαναλήψεις πραγματοποιήθηκαν μέχρι τη μυϊκή κόπωση. 20% 1ΜΕ	Εξατομικευμένη πίεση
Korakakis et al., 2018	Επιγονατιδομηριαίος πόνος	4 σετ X 15 επαναλήψεις Ομόκεντρη-έκκεντρη έκταση γόνατος με βαράκι 5κιλών	80% ΑΑΠ
Giles et al., 2017	Επιγονατιδομηριαίος πόνος	8 εβδομάδες, Πρέσα ποδιών και έκταση γόνατος, 4 σετ (1x 30 και 3x 15 επαναλήψεις, 30'' διάλλειμα), 30% 1ΜΕ	60% ΑΑΠ
Curran et al., 2020	ΠΧΣ μετεγχειρητικά	10 εβδομάδες μετά το χειρουργείο. 70% 1ΜΕ ομόκεντρη και έκκεντρη άσκηση έκτασης γόνατος	110–186 mmHg
Iversen et al., 2016	ΠΧΣ μετεγχειρητικά	Ισομετρική και προοδευτικά ομόκεντρη -έκκεντρη έκταση γόνατος και ανύψωση ποδιού με τετνωμένο γόνατο 20 επαναλήψεις κάθε 5'	130–180 mmHg
Ohta et al., 2003	ΠΧΣ μετεγχειρητικά	2 έως 16 εβδομάδες μετεγχειρητικά ανύψωση ποδιού με τετνωμένο γόνατο και απαγωγή ισχίου 5''X 20 επαναλήψεις, 2/ημέρα, 6/εβδομάδα για 8 εβδομάδες 2κιλά βαράκι για 2 εβδομάδες, 5-8κιλά για 4 εβδομάδες	180 mmHg
Hughes et al., 2018	ΠΧΣ μετεγχειρητικά	1 συνεδρία, 5' ζέσταμα με ασκήσεις κάμψης-έκτασης ποδιού Μονοποδική πρέσα ποδιού 30%1ΜΕ 0-90 <sup>0</sup> , 4 σετ (1x 30 και 3x 15 επαναλήψεις, 30'' διάλλειμα)	186 mmHg
Hughes et al., 2019	ΠΧΣ μετεγχειρητικά	Ζέσταμα 5' με ποδήλατο χωρίς αντίσταση Μονοποδική πρέσα ποδιού στο 30% 1ΜΕ, 0-90 <sup>0</sup> , 4 σετ (1x 30 και 3x 15 επαναλήψεις, 30'' διάλλειμα)	80% της ΑΑΠ 150- 157 mmHg

Tennent et al., 2017	Αρθροσκόπηση γόνατος	2 συνεδρίες/ εβδομάδα X 6 εβδομάδες 30% 1ME	80% ΑΑΠ
Rodrigues et al. 2020	Ρευματοειδή αρθρίτιδα (γυναίκες)	Έκταση γόνατος, Πρέσα ποδιών 2 συνεδρίες X 12 εβδομάδες 30% 1ME	70% ΑΑΠ
Συντομογραφίες: ΠΧΣ, πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος. ΠΑΙΜΡ, περιορισμός αιματικής ροής. ΑΑΠ, αρτηριακή αποφρακτική πίεση			

Στον αντίποδα της παραπάνω τοποθέτησης, η αποτελεσματικότητα της άσκησης με ΠΑΙΜΡ με χρήση χαμηλού (30% της 1ME) και υψηλού φορτίου (70% της 1ME) έναντι της συμβατικής άσκησης δεν μένει και δίχως αμφισβήτηση. Μια άλλη σύγχρονη μετα-αναλύση των ίδιων 10 μελετών η οποία κατηγοριοποιεί τις παρεμβάσεις που χρησιμοποιούνται στις επιλέξιμες μελέτες συμπεραίνει μη σημαντική ανωτερότητα της άσκησης με ΠΑΙΜΡ σε σύγκριση με τις συμβατικές ασκήσεις στις μετρήσεις δύναμης, υπερτροφίας τετρακέφαλου και έντασης πόνου (Grønfeldt et al., 2020). Σε κάθε περίπτωση, οι περισσότεροι ερευνητές συμφωνούν ότι η εφαρμογή προγραμματών άσκησης με ΠΑΙΜΡ και χαμηλό φορτίο στο κάτω άκρο έχει συγκριτικά όμοια αποτελέσματα σε σύγκριση με προγράμματα συμβατικής άσκησης υψηλής έντασης (Bobes Álvarez et al., 2021, Grønfeldt et al., 2020).

Αν και η εφαρμογή άσκησης με ΠΑΙΜΡ χρησιμοποιείται εκτεταμένα και με θετικά αποτελέσματα σε πληθυσμούς ασθενών με οστεοαρθρίτιδα γόνατος ή κατά την μετεγχειρητική αποκατάσταση πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, τα αποτελέσματα αυτού του τύπου άσκησης σε περιπτώσεις τενοντοπαθειών είναι πολύ περιορισμένα. Ενδεικτικά, μελέτη σε ασθενείς με επιγονατιδομηριαίο πόνο που συμπεριλαμβάνει και ασθενείς με τενοντοπάθεια επιγονατίδας δείχνει ότι η άσκηση χαμηλού φορτίου με ΠΑΙΜΡ έχει συγκρίσιμη αποτελεσματικότητα με την παραδοσιακή χρήση ασκήσεων με υψηλό φορτίο παρά το μειωμένο απόλυτο φορτίο, ενώ η βελτίωση είναι στατιστικά και κλινικά σημαντική μετρώντας την μυϊκή αντοχή και την ένταση του πόνου (Korakakis et al., 2018b). Παράλληλα, η ίδια ερευνητική ομάδα σε πιλοτική τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή σε ασθενείς με επιγονατιδομηριαίο πόνο συμπεριλαμβανομένου της τενοντοπάθειας καταδεικνύει ότι μία συνεδρία άσκησης με ΠΑΙΜΡ έχει σημαντικά μεγαλύτερα αποτελέσματα υπο-αλγησίας σε σύγκριση με άσκηση χωρίς ΠΑΙΜΡ που διαρκούν τουλάχιστον 45' μετά από την παρέμβαση (Korakakis et al., 2018c).

Επί του παρόντος, μελέτες αξιολόγησης των μεταβολών που μπορεί να συμβαίνουν μετά από προγράμματα άσκησης με ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς με τενοντοπάθεια του άνω άκρου δεν υπάρχουν. Σε σχέση με επιδράσεις που αφορούν τους τένοντες, τα μοναδικά διαθέσιμα ερευνητικά στοιχεία αφορούν μελέτες που αξιολόγησαν τον αχίλλειο τένοντα υγιών ατόμων. Οι Centner et al. (2019), σε μια τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή εφαρμόζουν ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης των πελματιαίων καμπτήρων του ποδιού συγκρίνοντας ένα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ, προπόνηση υψηλού φορτίου χωρίς ΠΑΙΜΡ και μια ομάδα ελέγχου χωρίς παρέμβαση. Τα ευρήματά τους παρέχουν τις πρώτες ενδείξεις ότι το πρόγραμμα με ΠΑΙΜΡ μπορεί να αυξήσει τις μηχανικές και μορφολογικές ιδιότητες του αχίλλειου τένοντα σε παρόμοιο βαθμό με τη συμβατική προπόνηση αντίστασης υψηλού φορτίου (Centner et al., 2019). Τόσο η συμβατική άσκηση όσο και το ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ προκαλούν σημαντική αύξηση στη ακαμψία του τένοντα (+40% και +36,1%, αντίστοιχα,  $p < 0,05$ ), στην δύναμη του πελματιαίου καμπτήρα, στην εγκάρσια διατομή του αχίλλειου τένοντα και του έσω γαστροκνήμιου μυός (+4,6%, και +7,8%, αντίστοιχα,  $p < 0,001$ ) (Centner et al., 2019). Συμπερασματικά, η προσαρμοστική αλλαγή στις ιδιότητες του αχίλλειου τένοντα μετά από ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ φαίνεται παρόμοια με αυτή που προκαλείται από την προπόνηση με αντίσταση υψηλού φορτίου (Centner et al., 2019).

Σε ένα παρόμοιο ερευνητικό σχεδιασμό με τρεις ομάδες παρέμβασης (χαμηλής έντασης συμβατική άσκηση, υψηλής έντασης συμβατική άσκηση και χαμηλής έντασης άσκηση με ΠΑΙΜΡ) καταγράφονται επίσης στατιστικά σημαντικές αλλαγές στο πάχος του αχίλλειου τένοντα αμέσως μετά την άσκηση με ΠΑΙΜΡ, μετά από 60 λεπτά και έπειτα από 24 ώρες επανελέγχου με διαγνωστική υπερηχογραφία (Picón-Martínez et al., 2021). Παρόμοιες αλλαγές στο πάχος του τένοντα δεν καταγράφονται στις ομάδες που ακολούθησαν συμβατική άσκηση (Picón-Martínez et al., 2021).

### **2.3.2 Περιορισμοί και αντενδείξεις στην χρήση ασκήσεων με περιορισμό αιματικής ροής**

Παρά τα υποσχόμενα αποτελέσματα για τη χρήση ασκήσεων με ΠΑΙΜΡ, υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί και αντενδείξεις που πρέπει να συμπεριληφθούν στην αξιολόγηση της κλινικής εφαρμογής της μεθόδου τόσο ασθενείς όσο και σε υγιή άτομα.

### **2.3.2.1 Καρδιαγγειακές επιδράσεις της άσκησης περιορισμού αιματικής ροής**

Η άσκηση με ΠΑΙΜΡ εφαρμόζει άμεση συμπίεση στα αιμοφόρα αγγεία και τους παρακείμενους ιστούς η οποία φαίνεται ότι μπορεί να ενεργοποιήσει καρδιαγγειακές αντιδράσεις (Patterson et al., 2019). Αυτές οι αντιδράσεις συμπεριλαμβάνουν την άμεση ανταπόκριση στο αυξημένο μεταβολικό στρες, την αντίδραση στην εξωτερική μηχανική συμπίεση του αρτηριακού τοιχώματος και το διατμητικό στρες στο ενδοθήλιο οι οποίες δείχνουν να περιορίζουν τον αυτόνομο συμπαθητικό έλεγχο του αγγειοκινητικού τόνου (Credeur et al., 2010, Mouser et al., 2017b). Τα παραπάνω οδηγούν σε ένα ισορροπημένο επίπεδο αγγειοδιαστολής και στον επαρκή διαμοιρασμό της καρδιακής παροχής (Credeur et al., 2010, Mouser et al., 2017b).

Η άσκηση με ΠΑΙΜΡ και τα αποτελέσματά της φαίνεται πως εξαρτώνται σημαντικά από το επίπεδο του περιορισμού της αιματικής ροής (Rossow et al., 2012), την μέθοδο της εφαρμογής (συνεχής ή διακοπτόμενος) (Brandner et al., 2015, Neto et al., 2016b), καθώς και τον τύπο της άσκησης (αερόβια/ αναερόβια) (Staunton et al., 2015). Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η επίδραση είναι άμεση ακόμη και με την παθητική εφαρμογή του περιορισμού της αρτηριακής ροής (Patterson et al., 2019). Παράλληλα, σύμφωνα με τις περισσότερες μελέτες που δημοσιεύτηκαν τα τελευταία χρόνια, μετά την άσκηση αντίστασης με ΠΑΙΜΡ η επαναφορά της καρδιακής λειτουργίας στα αρχικά επίπεδα ηρεμίας φαίνεται να χρειάζεται περίπου 5 έως 10 λεπτά της ώρας (Brandner et al., 2015, Neto et al., 2016a, Staunton et al., 2015).

Η εφαρμογή συνεχούς περιορισμού της αιματικής ροής ακόμη και στα διαλλείματα της άσκησης φαίνεται να έχει αντιφατικά αποτελέσματα στο καρδιαγγειακό σύστημα αφού αρκετές μελέτες δείχνουν αύξηση της καρδιακής συχνότητας και της συστολικής ή διαστολικής πίεσης (Kumagai et al., 2012, May et al., 2017, Poton and Polito, 2016, Vieira et al., 2013), ενώ άλλες αναφορές καταδεικνύουν ότι η καρδιακή παροχή δεν αλλάζει συνολικά (Renzi et al., 2010, Sugawara et al., 2015, Takano et al., 2005). Από την άλλη πλευρά, η άσκηση με διακοπτόμενη εφαρμογή ΠΑΙΜΡ μοιάζει να μην έχει σημαντικές διαφορές στη μεταβολή της καρδιακής συχνότητας, τη συστολική/διαστολική πίεση, τον όγκο παλμού ή την καρδιακή παροχή σε σχέση με τις ομάδες σύγκρισης που δεν χρησιμοποιούν ΠΑΙΜΡ (Downs et al., 2014, Fahs et al., 2015, Neto et al., 2016b, Rossow et al., 2012). Δύο ακόμη σημαντικά στοιχεία που προκύπτουν από την αρθρογραφία είναι ότι

το υψηλότερο ποσοστό αιματικού αποκλεισμού στην άσκηση οδηγεί σε υψηλότερες καρδιαγγειακές αντιδράσεις (Rossow et al., 2012), και ότι μετά την άσκηση υψηλού φορτίου με ΠΑΙΜΡ καταγράφονται μεγαλύτερα ποσοστά υπότασης (Domingos and Polito, 2018).

Μια πολύ σημαντική επίδραση σε σχέση με την ασφάλεια εφαρμογής της μεθόδου ΠΑΙΜΡ σχετίζεται με την αρτηριοσκλήρυνση και την αγγειοδιαστολή που απαιτείται κατά την άσκηση. Εάν κατά την διάρκεια της συγκεκριμένης άσκησης υπάρχει αναντιστοιχία μεταξύ καρδιακής παροχής, συμπαθητικού ελέγχου των αγγείων και της αγγειακής υπεραιμίας τότε δεν αποκλείεται η εμφάνιση υπότασης και συν κοπτικού επεισοδίου (Hogan, 2009). Αν και στην αρθρογραφία δεν έχουν αναφερθεί συχνά τέτοια επεισόδια κατά την χρήση προπόνησης με ΠΑΙΜΡ, μια πιθανότητα τέτοιας αρνητικής αντίδρασης δεν είναι αμελητέα (Patterson and Brandner, 2018).

### **2.3.2.2 Θρομβοεμβολή**

Η συσχέτιση εμφάνισης εν τω βάθη φλεβικής θρομβοεμβολής με την άσκηση που χρησιμοποιεί ΠΑΙΜΡ βασίζεται κυρίως στην άμεση και έντονη εξωτερική πίεση που υπόκεινται τα αγγεία από τις περιχειρίδες και αυτό αποτελεί ένα συχνό προβληματισμό των ερευνητών και κλινικών για την ευρεία χρήση της μεθόδου. Εντούτοις, στην βιβλιογραφία καταγράφονται ελάχιστες περιπτώσεις αρνητικών επιδράσεων σχετικών με θρομβοεμβολή κατά την εφαρμογή άσκησης με ΠΑΙΜΡ (Patterson et al., 2019). Μελέτες που χρησιμοποιούν άμεσους δείκτες πήξης του αίματος, αντιδραστική πρωτεΐνη C (CRP), μετρήσεις προθρομβίνης ή άλλων συμπλεγμάτων του αίματος μετά από την άσκηση με ΠΑΙΜΡ δεν βρίσκουν κάποια στοιχεία που να ενισχύουν τον κίνδυνο εμφάνισης θρομβοεμβολής σε σύγκριση με τις ομάδες ελέγχου (Fry et al., 2010, Madarame et al., 2013, Madarame et al., 2010, Nakajima et al., 2006). Είναι εξίσου σημαντικό να σημειωθεί ότι τα παραπάνω ερευνητικά στοιχεία αναφέρονται σε υγιείς πληθυσμούς με συμμετέχοντες μόνο άνδρες, περιορισμένης ηλικιακής κατηγορίας και με συγκεκριμένα πρωτόκολλα άσκησης. Συνεπώς, οι κλινικές προεκτάσεις των παραπάνω συμπερασμάτων θέλουν προσοχή.

Παρά τα ενθαρρυντικά στοιχεία για την μειωμένη πιθανότητα εμφάνισης εν τω βάθη φλεβικής θρομβοεμβολής υπάρχουν πολλοί ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες που πρέπει να συμπεριληφθούν στον έλεγχο της πιθανότητας ρίσκου εμφάνισης και αυτοί θα

πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψιν για την αποφυγή δυσάρεστων αντιδράσεων. Μερικοί από αυτούς τους παράγοντες είναι η ηλικία (>70 έτη), γενετικοί παράγοντες, το κάπνισμα, η παχυσαρκία, το χειρουργείο και η εγκυμοσύνη (Cushman, 2007). Παρόλο που δυο έρευνες εφαρμόζουν άσκηση με ΠΑΙΜΡ σε άτομα ηλικίας 61 έως 85 έτη δεν δείχνουν σημαντικές διαφορές σε σχέση με την πιθανότητα εμφάνισης παραγόντων πήξης του αίματος μετά από την άσκηση (Fry et al., 2010, Yasuda et al., 2015). Συνεπώς, η αξιολόγηση του προφίλ των ατόμων που συμμετέχουν στους παράγοντες που προαναφέρονται και ιδιαίτερα σε σχέση με την πηκτική ικανότητα του αίματος πρέπει να αποτελεί ένα σημαντικό κριτήριο πριν την επιλογή ασκήσεων τέτοιου τύπου.

### **2.3.2.3 Τραυματισμοί των μυών**

Είναι γνωστό ότι η άσκηση που συνδυάζεται με υψηλό φορτίο μπορεί να προκαλέσει μυϊκούς τραυματισμούς, συχνότερα σε άτομα που δεν γυμνάζονται, ενώ παράλληλα οι μυϊκές βλάβες συνδέονται με την έκκεντρη φάση της συστολής (Nosaka and Newton, 2002). Σε ακραίες καταστάσεις, η υπερβολική άσκηση έχει συσχετισθεί με την κατάρρευση των σκελετικών μυών που αποκαλείται ραβδομυόλυση και συνοδεύεται από δευτερογενή πόνο, οίδημα και καταστροφές εσωτερικών οργάνων (Tietze and Borchers, 2014). Η συγκεκριμένη κατάσταση συνδέεται τυπικά με έντονη άσκηση που ξεπερνά τα φυσιολογικά όρια του συμμετέχοντα, καθώς και με την σύγχρονη αυξημένη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, την αφυδάτωση και την χρήση φαρμάκων (Zimmerman and Shen, 2013). Έχει διατυπωθεί ότι υπάρχει ένας αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης ραβδομυόλυσης σε άτομα που ασκούνται με ασκήσεις με ΠΑΙΜΡ όπου το μεταβολικό στρες πολλαπλασιάζεται παρά την εφαρμογή χαμηλών φορτίων (Iversen and Røstad, 2010, Tabata et al., 2016). Εντούτοις, τα καταγεγραμμένα περιστατικά είναι ελάχιστα ενώ ο ρυθμός εμφάνισης παραμένει πολύ χαμηλός και εντός των πλαισίων που αναλογούν σε άλλους τύπους άσκησης για τον γενικό πληθυσμό (0.07–0.2%) (Thompson et al., 2018).

Τα ερευνητικά δεδομένα για το άνω και κάτω άκρο σε σχέση με την μυϊκή ευαισθησία τις επόμενες μέρες μετά την άσκηση με ΠΑΙΜΡ δείχνουν ότι όντως η μυϊκή ευαισθησία είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την συγκεκριμένη προπόνηση και παρόμοια με την ελεύθερη άσκηση με υψηλή αντίσταση (Sieljacks et al., 2016, Thiebaud et al., 2013, Wernbom et al., 2012, Wilson et al., 2013, Loenneke et al., 2014). Η εμφάνιση οιδήματος είναι επίσης αυξημένη αμέσως μετά την άσκηση, το οποίο δείχνει να επιστρέφει στα αρχικές του τιμές



24-48 ώρες μετά (Thiebaud et al., 2013). Οι έρευνες που χρησιμοποιούν εναλλακτικούς δείκτες για την καταγραφή μυϊκών τραυματισμών όπως πρωτεΐνες του αίματος, εκτός από την δύναμη και το οίδημα, καταγράφουν παρατεταμένες αλλαγές στους συμμετέχοντες έπειτα από 5 σετ άσκησης σε συνεχόμενες ημέρες ή με συχνότητα δυο φορές την ημέρα άσκησης ΠΑΙΜΡ (Bjørnsen et al., 2018, Sieljacks et al., 2016). Τα παραπάνω έντονα πρωτόκολλα άσκησης που χρησιμοποιούνται αφενός δικαιολογούν τους μυϊκούς τραυματισμούς και αφετέρου αμφισβητούνται για την κλινική τους χρησιμότητα. Συνολικά, εάν η χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου άσκησης είναι προσαρμοσμένη στα εξατομικευμένα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων και συγχρόνως υπάρχει συνεχής καταγραφή και έλεγχος των παραμέτρων (πίεση περιχειρίδας, αίσθηση, πόνος, αντίσταση κτλ.) οι παραπάνω αντιδράσεις στον μυϊκό ιστό δεν φαίνεται να αποτελούν στατιστικά σημαντικές πηγές κινδύνου (Patterson et al., 2019).

Σε συστηματική ανασκόπηση με θέμα την ασφάλεια των ασκήσεων με ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς με μυοσκελετικές παθήσεις αναλύονται συνολικά 19 μελέτες. Από αυτές, 6 μελέτες δεν αναφέρουν καμία ανεπιθύμητη ενέργεια, 3 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές και 3 μελέτες περίπτωσης έχουν από μία ανεπιθύμητη δράση (δυσάρεστη αίσθηση από την πίεση της περιχειρίδας), ενώ 1 μόνο μελέτη αναφέρει ότι η άσκηση έχει ως αποτέλεσμα ελαφρά ενόχληση και βουβό πόνο (12' μετά την άσκηση) (Minniti et al., 2019). Επίσης, τρεις αναφορές σε μελέτες περίπτωσης καταγράφουν σπάνιες ανεπιθύμητες ενέργειες με την χρήση προγραμμάτων άσκησης με ΠΑΙΜΡ, όπως θρόμβωση άνω άκρου, σύνδρομο Paget-Schroetter και ραβδομύωση (Noto et al., 2017, Iversen and Røstad, 2010, Krieger et al., 2018). Είναι χαρακτηριστικό ότι από τους συνολικά 152 ασθενείς όλων των μελετών που συμπεριλαμβάνονται και έκαναν ασκήσεις με ΠΑΙΜΡ, τέσσερις συμμετέχοντες αναφέρουν κοινές ανεπιθύμητες ενέργειες. Παράλληλα, τέσσερις είναι και οι ασθενείς (από τους συνολικά 148) που αναφέρουν τις ίδιες παρενέργειες ακολουθώντας συμβατικά προγράμματα ασκήσεων με αντίσταση χωρίς ΠΑΙΜΡ (Minniti et al., 2019).

## **2.4 ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΡΤΗΡΙΑΚΗ ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΤΟΥ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ ΜΕ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟ ΑΙΜΑΤΙΚΗΣ ΡΟΗΣ**

### **2.4.1 Περίληψη**

**Θεωρητικό πλαίσιο:** Ο ακριβής υπολογισμός της ΑΑΠ είναι απαραίτητος για την συνταγογράφηση εξατομικευμένων πιέσεων κατά τη διάρκεια της άσκησης με ΠΑΙΜΡ. Η ΑΑΠ στο κάτω άκρο ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των διαφορετικών θέσεων του σώματος, ενώ δεν καταγράφονται παρόμοιες αναφορές για το άνω άκρο.

**Υπόθεση:** Η θέση του σώματος έχει σημαντική επίδραση στην αρτηριακή πίεση του άνω άκρου. Η χρήση περιχειρίδων με χειροκίνητη αντλία και φορητό υπέρηχο Doppler ενδέχεται να αποτελεί μια αξιόπιστη μέθοδος για τον προσδιορισμό του ΠΑΙΜΡ των άνω άκρων.

**Σχεδιασμός μελέτης:** Σχεδιασμός τυχαιοποιημένων επαναλαμβανόμενων μετρήσεων.

**Επίπεδο αποδείξεων:** Επίπεδο 3

**Μεθοδολογία:** Σαράντα δύο υγιή άτομα (μέση ηλικία: 28,1, ΤΑ:  $\pm 7,7$ ) ολοκλήρωσαν τις μετρήσεις σε ύπτια, καθιστή και όρθια θέση από τρεις «τυφλούς» βαθμολογητές. Χρησιμοποιήθηκε περιχειρίδα με χειροκίνητη αντλία και ακουστικός υπέρηχος χειρός. Το Wilcoxon signed-rank test (Bonferroni correction) χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση διαφορών μεταξύ των θέσεων του σώματος. Για τον υπολογισμό της αξιοπιστίας των μετρήσεων του ίδιου βαθμολογητή και μεταξύ των διαφορετικών βαθμολογητών,

χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής διακύμανσης (ΣΔ) και ο συντελεστής ενδοταξικής συσχέτισης (ΣΕΣ), αντίστοιχα.

**Αποτελέσματα:** Βρέθηκε σημαντικά υψηλότερη ΑΑΠ στο άνω άκρο σε καθιστή θέση σε σύγκριση με την ύπτια θέση ( $p < 0,031$ ) και σε ύπτια θέση σε σύγκριση με την όρθια θέση ( $p < 0,031$ ) σε όλους τους βαθμολογητές. Σε ύπτια θέση ο ΣΕΣ βρέθηκε 0,894 (95% Διάστημα Εμπιστοσύνης [ΔΕ]: 0,824-0,939,  $p < 0,001$ ), σε καθιστή θέση 0,973 (95%ΔΕ: 0,955-0,985,  $p < 0,001$ ) και σε όρθια θέση 0,973 (95%ΔΕ: 0,94 -0,991,  $p < 0,001$ ). Ο ΣΕΣ για την αξιοπιστία εξέτασης-επανεξέτασης βρέθηκε 0,90 (95%ΔΕ: 0,814-0,946,  $p < 0,001$ ), 0,873 (95%ΔΕ: 0,762-0,93,  $p < 0,001$ ) και 0,858 (95%CI: 0,7937-  $p < 0,723$ - 0,001) σε κάθε θέση, αντίστοιχα.

**Συμπεράσματα:** Η ΑΑΠ του άνω άκρου εξαρτάται σημαντικά από τη θέση του σώματος. Η μέθοδος έδειξε άριστη αξιοπιστία τόσο στις μετρήσεις των διαφορετικών βαθμολογητών όσο και σε αυτές του ίδιου βαθμολογητή μεταξύ διαφορετικών ημερών.

#### **2.4.2 Εισαγωγή**

Η άσκηση με ΠΑΙΜΡ είναι μια ολοένα και πιο δημοφιλής μέθοδος παρέμβασης μεταξύ αθλητών, προπονητών και επαγγελματιών υγείας (Yasuda et al., 2010). Περιλαμβάνει μερική απόφραξη της αρτηριακής ροής χρησιμοποιώντας ασκήσεις αντίστασης χαμηλής φόρτισης, αερόβια προγράμματα ή ακόμα και παθητικές εφαρμογές (Hughes et al., 2017, Yasuda et al., 2010). Η ισχαιμία κατά την εφαρμογή της μεθόδου επιτυγχάνεται με τη χρήση περιχειρίδας (αυτόματης πίεσης ή τουρνικέ), τοποθετημένη στο πιο κεντρικό μέρος του άκρου που ασκείται (Loenneke et al., 2012a). Κατά τη διάρκεια της προπόνησης με ΠΑΙΜΡ χρησιμοποιείται μια πίεση μεταξύ 30% έως 100% της αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης (ΑΑΠ) ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού, το περιφερικό άκρο (άνω ή κάτω) ή τα προσδοκώμενα αποτελέσματα της προπόνησης (Clarkson et al., 2020). Η ακριβής πίεση για την επίτευξη της ΑΑΠ έχει αποδειχθεί ότι εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως: το πλάτος και το μήκος της περιχειρίδας, την περιφέρεια και το μήκος των άκρων, την αρτηριακή πίεση (διαστολική και συστολική), την θερμοκρασία και την θέση του σώματος (Clarkson et al., 2020, Hughes et al., 2018a, Jesse et al., 2016, Loenneke et al., 2016, McEwen et al., 2019).

Παρά την ευρεία διάδοση στις εφαρμογές ασκήσεων με ΠΑΙΜΡ, οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό της ΑΑΠ ποικίλλουν (Clarkson et al., 2020, Patterson et al., 2019). Ο υπολογισμός της ΑΑΠ του άνω άκρου με χρήση φορητού υπερήχου Doppler για την ανίχνευση του παλμού της κερκιδικής αρτηρίας στον καρπό έχει προταθεί ως «χρυσός κανόνας αναφοράς» (Loenneke et al., 2015). Πρόσφατα, η σύγκριση μεταξύ της χρήσης ακουστικού φορητού υπερήχου Doppler και υπερηχογραφίας Doppler έδειξε εξαιρετική συμφωνία ( $r=0,938$ ) υποδηλώνοντας την πρώτη ως μια έγκυρη και πρακτική μέθοδο στην εύρεση της ΑΑΠ πριν την εφαρμογή ασκήσεων με ΠΑΙΜΡ (Laurentino et al., 2020). Ωστόσο, η χρήση ακουστικού υπερήχου Doppler για την εφαρμογή της μεθόδου

ΠΑΙΜΡ έχει επικριθεί για την ακρίβειά της σε σχέση με την αξιόπιστη εύρεση της συνολικής ισχαιμίας του άκρου, καθώς μπορεί να αξιολογεί μόνο τη ροή του αίματος σε επιφανειακές αρτηρίες (McEwen and Hughes, 2020). Παρ' όλα αυτά, πολλές ερευνητικές μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει φορητό υπέρηχο Doppler για τον υπολογισμό της ΑΑΠ τόσο στο άνω και όσο και στο κάτω άκρο (Counts et al., 2016, Laurentino et al., 2016, Laurentino et al., 2012, Lixandrão et al., 2015). Επιπλέον, η επίδραση της θέσης του σώματος (ύπτια, καθιστή και όρθια) (Hughes et al., 2018a, Sieljacks et al., 2018) έχει καταγραφεί ότι επηρεάζει σημαντικά την ΑΑΠ στα κάτω άκρα. Ωστόσο, όλες οι μετρήσεις της εύρεσης της ΑΑΠ στο άνω άκρο έχουν γίνει χρησιμοποιώντας μόνο δύο θέσεις σώματος, την ύπτια (Loenneke et al., 2015), και την καθιστή (Bezerra de Moraes and Santos Cerqueira, 2017).

Η χρήση εξατομικευμένων πιέσεων στην περιχειρίδα κατά τη διάρκεια της προπόνησης με ΠΑΙΜΡ θεωρείται απαραίτητη για την αύξηση της αποτελεσματικότητας της άσκησης και τον περιορισμό τυχόν περιττών κινδύνων ή ανεπιθύμητων αντιδράσεων (Hughes et al., 2018a, Patterson et al., 2019). Μια πρόσφατα δημοσιευμένη συστηματική ανασκόπηση ανέφερε ότι οι περισσότερες δοκιμές που χρησιμοποιούν προπόνηση με ΠΑΙΜΡ στερούνται συνέπειας στις εφαρμοζόμενες πιέσεις περιορισμού και δεν παρέχουν σαφή αιτιολόγηση για τις επιλεγμένες πιέσεις (Clarkson et al., 2020). Συνεπώς, η χρήση καθορισμένων πιέσεων (κατά προτίμηση με τον ίδιο εξοπλισμό) και η σαφήνεια για την επιλογή τους είναι απαραίτητα κριτήρια ώστε να υπάρχουν τεκμηριωμένα ερευνητικά δεδομένα για την κλινική χρήση της μεθόδου (Clarkson et al., 2020, Patterson et al., 2019). Ακόμη περισσότερο, για τον ακριβή προσδιορισμό της εξατομικευμένης πίεσης κατά τη διάρκεια της προπόνησης με ΠΑΙΜΡ, η χρήση μιας αξιόπιστης και κλινικά εφαρμόσιμης μεθόδου για τον υπολογισμό της ΑΑΠ σε διαφορετικές θέσεις σώματος κρίνεται ύψιστης σημασίας (Hughes et al., 2018a)

Με βάση τα μέχρι τώρα δεδομένα, η επίδραση της θέσης του σώματος στην ΑΑΠ του άνω άκρου δεν έχει διερευνηθεί ακόμη, ενώ τα στοιχεία από τις αναφορές στο κάτω άκρο υποδηλώνουν σημαντικές διαφορές στην ΑΑΠ κατά τις αλλαγές της θέσης του σώματος (Hughes et al., 2018a, Sieljacks et al., 2018). Κατά συνέπεια, ο στόχος αυτής της μελέτης ήταν να αξιολογηθούν οι επιδράσεις τριών διαφορετικών θέσεων (ύπτια, καθιστή και όρθια) στη μέτρηση της ΑΑΠ του άνω άκρου. Ταυτόχρονα, διερευνήθηκε η αξιοπιστία

εύρεσης της ΑΑΠ του άνω άκρου μεταξύ τριών διαφορετικών βαθμολογητών και του ίδιου βαθμολογητή σε διαφορετικές μέρες σε κάθε θέση του σώματος.

### **2.4.3 Μεθοδολογία μελέτης επίδρασης**

Στην μελέτη συμμετείχαν σαράντα 42 εθελοντές (29 άντρες και 13 γυναίκες) με μέση  $\pm$ ΤΑ ηλικίας, βάρους και ύψους τα 28,1 έτη ( $\pm 7,7$ ), 74,7 κιλά ( $\pm 12,8$ ) και 174,6 εκ. ( $\pm 7,7$ ), αντίστοιχα. Πριν από την συμμετοχή τους στη μελέτη, όλοι οι συμμετέχοντες υπέγραψαν φόρμα ενημέρωσης και συγκατάθεσης (**Παράρτημα 1**) που περιγράφει τον σκοπό και τους κινδύνους της μελέτης σε συμμόρφωση με τα πρότυπα της Διακήρυξης του Ελσίνκι (World Medical Association, 2013). Η έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής (60372/07-09-2020) (**Παράρτημα 2**). Στη μελέτη συμπεριελήφθησαν υγιή άτομα μεταξύ 18 και 60 ετών, χωρίς νευρολογικά, μυοσκελετικά ή καρδιαγγειακά προβλήματα. Κριτήρια αποκλεισμού ήταν το κάπνισμα, το ιστορικό καρκίνου, η χειρουργική επέμβαση στο άνω άκρο τους τελευταίους 12 μήνες, η ύπαρξη λεμφοίδηματος ή καρδιαγγειακής νόσου και το να βρίσκεται η συμμετέχουσα σε κατάσταση κύησης. Από τους συμμετέχοντες ζητήθηκε αυστηρά να αποφύγουν δραστηριότητα υψηλής έντασης και την κατανάλωση καφεΐνης ή αλκοόλ για τουλάχιστον 24 ώρες πριν από τις μετρήσεις (Bezerra de Moraes and Santos Cerqueira, 2017, Hughes et al., 2018a, Loenneke et al., 2015, Sieljacks et al., 2018).

#### **2.4.3.1 Πλάνο μελέτης και διαδικασία**

Για τον υπολογισμό του μεγέθους του δείγματος προκαθορίστηκε ο αναμενόμενος ΣΕΣ ίσος με 0,9 για τρεις βαθμολογητές ώστε η τρέχουσα δοκιμή να δείξει εξαιρετική αξιοπιστία, ενώ η ελάχιστη αποδεκτή αξιοπιστία καθορίστηκε στο 0,8 (Walter et al., 1998). Ως εκ τούτου, ένα μέγεθος δείγματος 33 ατόμων (ισχύς = 0,8,  $p = 0,05$ ) θεωρήθηκε επαρκές. Τελικά, συμπεριλήφθησαν 42 άτομα προκειμένου να ληφθεί υπόψιν και ο πιθανός κίνδυνος εγκατάλειψης από την πειραματική διαδικασία. Όλοι οι συμμετέχοντες επισκέφτηκαν το

ίδιο εργαστήριο και ένας ανεξάρτητος βαθμολογητής (ΓΔ) κατέγραψε τα χαρακτηριστικά τους (ηλικία, σωματικό βάρος και ύψος). Η περιφέρεια του βραχίονα μετρήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες της Διεθνούς Εταιρείας για την Προώθηση της Κινανθρωπομετρίας (Kinanthropometry, 2019). Αναλυτικά, οι συμμετέχοντες/ουσες στέκονταν σε χαλαρή όρθια θέση και οι μετρήσεις έγιναν στην κυρίαρχη πλευρά και στην μέση απόσταση μεταξύ ακρωμίου και ωλεκράνου. Για τις μετρήσεις χρησιμοποιήθηκε μια εύκαμπτη μεταλλική μεζούρα (Kinanthropometry, 2019). Αφού μεσολάβησαν 10 λεπτά ηρεμίας σε καθιστή θέση μετρήθηκε η αρτηριακή πίεση στη βραχιόνιο αρτηρία χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικό πιεσόμετρο (Omron M6 Comfort HEM-7321). Η αρτηριακή πίεση καταγράφηκε χρησιμοποιώντας τον μέσο όρο δύο μετρήσεων με διάλλεμα 30" μεταξύ τους (Lacruz et al., 2017, Sieljacks et al., 2018)

Για την πειραματική διαδικασία, κάθε συμμετέχων/ουσα υποβλήθηκε σε μετρήσεις ΑΑΠ του άνω άκρου σε τρεις διαφορετικές θέσεις (ύπτια, καθιστή και όρθια). Η σειρά της θέσης καθορίστηκε τυχαία χρησιμοποιώντας ένα διαδικτυακό λογισμικό (<http://www.randomization.com/>). Για τις μετρήσεις της ΑΑΠ σε κάθε θέση εφαρμόστηκαν οι ίδιες αρχές με σκοπό την επίτευξη εσωτερικής εγκυρότητας. Για την ύπτια θέση, οι συμμετέχοντες/ουσες ξάπλωσαν σε ένα θεραπευτικό κρεβάτι με τα χέρια τοποθετημένα χαλαρά στο πλάι δίπλα στο σώμα (**Εικόνα 2.1α**). Για την καθιστή θέση κάθισαν ευθυτενώς με τα ισχία λυγισμένα στις 90° (**Εικόνα 2.1β**), ενώ για την όρθια θέση στάθηκαν στην τυπική ανατομική θέση (**Εικόνα 2.1γ**) (Hughes et al., 2018a). Πέντε λεπτά ξεκούρασης μεσολάβησαν πριν από κάθε μέτρηση σε κάθε θέση, με σκοπό να διασφαλιστεί η αποκατάσταση της ομαλής ροής στην κυκλοφορία του αίματος από την αλλαγή θέσης (Jessee et al., 2016).

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα



Εικόνα 2.1 α-γ. Μέτρηση της αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης σε ύπτια (Α), καθιστή (Β) και όρθια (Γ) θέση



#### **2.4.3.2 Προσδιορισμός αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης (ΑΑΠ)**

Για τις μετρήσεις της ΑΑΠ χρησιμοποιήθηκαν κοινές περιχειρίδες απόφραξης (85 x 7 εκ., Occlusion Cuff Elite) με σύστημα χειροκίνητης αντλίας. Η περιχειρίδα τοποθετήθηκε στο εγγύτερο τμήμα του βραχίονα στην κυρίαρχη πλευρά, ενώ φορητός ακουστικός υπέρηχος Doppler (Edan Sonotrax Vascular, Ultrasonic Pocket Doppler) τοποθετήθηκε στην κερκιδική αρτηρία κοντά στον καρπό για τον προσδιορισμό του σφυγμού (**Εικόνα 1α-γ**) (Loenneke et al., 2015). Η μεθοδολογία της μέτρησης βασίστηκε σε προηγούμενες αναφορές (Bezerra de Morais and Santos Cerqueira, 2017, Loenneke et al., 2015) κατά την οποία ακολουθήσαμε σταδιακή αύξηση της πίεσης στην περιχειρίδα ως εξής: i) αύξηση πίεσης στα 50 mmHg (30 δευτερόλεπτα) και στη συνέχεια πλήρης μείωση της πίεσης (10 δευτερόλεπτα), ii) αύξηση πίεσης στο επίπεδο της συστολικής αρτηριακής πίεσης του ατόμου (30 δευτερόλεπτα) και στη συνέχεια πλήρης μείωση της πίεσης (10 δευτερόλεπτα) iii) τακτική αύξηση της πίεσης κατά 30 mmHg (30'') από την προηγούμενη πίεση και έπειτα μείωση της πίεσης (10s). Όταν ο παλμός δεν ακουγόταν κατά τη διάρκεια της αύξησης της πίεσης, η περιχειρίδα ξεφουσκώνονταν αργά κατά μονάδες 5 mmHg μέχρι να ανιχνευθεί ξανά η αρτηριακή ροή. Κατά το τελευταίο βήμα ο βαθμολογητής φούσκωνε την περιχειρίδα μέχρι το σημείο της αρτηριακής απόφραξης και κατέγραφε την πίεση. Όλες οι μετρήσεις έγιναν με τον ίδιο εξοπλισμό.

#### **2.4.3.3 Αξιοπιστία**

Τρεις βαθμολογητές/τριες (ΣΚ, ΜΜ και ΧΚ) μέτρησαν κάθε συμμετέχοντα/ουσα με τυχαία σειρά σε κάθε θέση σώματος χωρίς να γνωρίζουν την ΑΑΠ που καταγράφηκε από τους άλλους βαθμολογητές. Και οι τρεις ήταν μυοσκελετικοί φυσιοθεραπευτές/ριες με δεκαέξι (ΣΚ και ΜΜ) και τέσσερα (ΧΚ) χρόνια κλινικής εμπειρίας. Οι βαθμολογητές/τριες ακολούθησαν μια δίωρη εκπαίδευση πριν από την έναρξη της μελέτης και στη συνέχεια, πραγματοποίησαν πιλοτική εφαρμογή της μεθόδου σε πέντε άτομα που δεν συμπεριλήφθηκαν στην κύρια μελέτη. Η αξιοπιστία επαναληπτικής μέτρησης της ΑΑΠ αξιολογήθηκε μέσω δεύτερης μέτρησης που πραγματοποίησε η μία βαθμολογήτρια (ΧΚ) τρεις ημέρες αργότερα από την πρώτη μέτρηση. Για να αποφευχθούν τυχαίες διακυμάνσεις στις μετρήσεις, η δεύτερη μέτρηση έγινε την ίδια ώρα της ημέρας, στο ίδιο μέρος και διασφαλίζοντας παρόμοιες συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία δωματίου, τραπέζι θεραπείας, συμβουλές για αποφυγή αλκοόλ, καφεΐνης και έντονης άσκησης 24 ώρες πριν από τις

μετρήσεις). Κάθε συμμετέχων/ουσα μετρήθηκε ακολουθώντας την ίδια σειρά θέσης σώματος που χρησιμοποιήθηκε κατά την πρώτη επίσκεψη.

#### **2.4.3.4 Στατιστική Ανάλυση**

Για την περιγραφή των δημογραφικών χαρακτηριστικών και βασικών μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος ( $\pm$ TA) και το εύρος των τιμών. Οι δοκιμές για την κανονική κατανομή των αποτελεσμάτων (δοκιμή Shapiro-Wilk και διαγράμματα QQ) (Yap and Sim, 2011) έδειξαν μη ομαλή κατανομή για την καθιστή και ύπτια θέση για όλους τους βαθμολογητές ( $p < 0.05$ ). Συνεπώς, για την αξιολόγηση των διαφορών μεταξύ των τριών διαφορετικών θέσεων χρησιμοποιήθηκε μη παραμετρικό εργαλείο (Friedman test) (Marino, 2018). Αφού βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, χρησιμοποιήθηκε το Wilcoxon signed-rank test (Bonferroni correction) (Marino, 2018) σε ανάλυση κατά ζεύγη για να προσδιοριστεί το πού υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των θέσεων.

Χρησιμοποιήθηκε ο ΣΔ και ο ΣΕΣ με ένα αμφίδρομο μοντέλο μικτών επιδράσεων για τον υπολογισμό της αξιοπιστίας των μετρήσεων μεταξύ των τριών βαθμολογητών και του ίδιου βαθμολογητή/τριας (Kottner et al., 2011). Σε περίπτωση που ο ΣΕΣ ήταν μεγαλύτερος από 0,75, η αξιοπιστία καθορίστηκε ως «άριστη», μεταξύ 0,4 και 0,75 ως «ανεκτή», και εάν ο ΣΕΣ ήταν μικρότερος από 0,4 ως «φτωχή» (Cicchetti, 1994). Τα δεδομένα παρουσιάστηκαν με 95%ΔΕ. Σύμφωνα με προηγούμενη μελέτη (Bezerra de Moraes and Santos Cerqueira, 2017) ο ΣΔ υπολογίστηκε για κάθε συμμετέχοντα από τον λόγο της TA και του μέσου όρου των μετρήσεων ΑΑΠ για κάθε θέση ( $\Sigma\Delta = [(TA / \text{μέσος όρος ΑΑΠ}) \times 100]$ ). Η στατιστικά σημαντική πιθανότητα ορίστηκε ως  $p \leq 0.05$ .

Για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ των θέσεων του σώματος χρησιμοποιήθηκε ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης κατά ζεύγη. Ο προγνωστικός ρόλος διαφορετικών μεταβλητών όπως η περίμετρος του βραχιονίου, η διαστολική αρτηριακή πίεση και η συστολική αρτηριακή πίεση διερευνήθηκε χρησιμοποιώντας ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για κάθε θέση σώματος και βαθμολογητή. Στην περίπτωση στατιστικής σημαντικότητας συγκεκριμένων μεταβλητών, σχεδιάστηκε μια δευτερογενής ανάλυση παλινδρόμησης. Η πολύ-συγγραμμικότητα (multicollinearity) μεταξύ των μεταβλητών ορίστηκε σε παράγοντα πληθωρισμού διακύμανσης (Variance Inflation Factor) μεγαλύτερο

*Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα*

ή ίσο του ( $\geq$ ) 10 και οι συσχετίσεις Pearson μεγαλύτερες ή ίσες του ( $\geq$ ) 0,85 (Kim, 2019).

Όλα τα δεδομένα αναλυθήκαν με το λογισμικό IBM SPSS version 25.

#### 2.4.4 Αποτελέσματα

Τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων όπως η ηλικία, το βάρος, το ύψος, η περίμετρος βραχιονίου, η συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση απεικονίζονται στον **Πίνακα 2.2**. Συνολικά, σαράντα δύο συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν τη μελέτη χωρίς να αναφέρουν ανεπιθύμητες αντιδράσεις.

**Πίνακας 2.2 Τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων που περιλαμβάνουν ηλικία, βάρος, ύψος, περιφέρεια χεριού και αρτηριακή πίεση στην μελέτη επίδρασης της θέσης και της αξιοπιστίας των μετρήσεων της αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης του άνω άκρου.**

N=42	Μέσος όρος (±TA)	Ελάχιστη	Μέγιστη
Ηλικία	28.1 (±7.7)	19	48
Βάρος (κιλά)	74.7 (±12.8)	48.6	103
Ύψος (εκ.)	174.6 (±7.7)	156	188
Περιφέρεια Βραχιονίου (εκ.)	31.01 (±3.4)	24	38
Συστολική Αρτηριακή Πίεση (mmHg)	125.9 (±11.5)	101	147
Διαστολική Αρτηριακή Πίεση (mmHg)	79.8 (±7.9)	62	103
<b>Συντομογραφίες:</b> TA, τυπική απόκλιση			

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων ΑΑΠ έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ( $p < 0,001$ ) στις τρεις διαφορετικές θέσεις του σώματος από όλους τους βαθμολογητές (**Πίνακας 2.3**). Η ΑΑΠ σε ύπτια θέση βρέθηκε χαμηλότερη από την καθιστή θέση ( $p < 0,05$ ) και η ΑΑΠ στην ύπτια θέση βρέθηκε υψηλότερη από την όρθια ( $p < 0,05$ ). Επίσης, η ΑΑΠ σε καθιστή θέση βρέθηκε υψηλότερη από την όρθια θέση σε όλους τους βαθμολογητές ( $p < 0,001$ ) (**Πίνακας 2.4**).

**Πίνακας 2.3 Η αρτηριακή αποφρακτική πίεση σε mmHg και στατιστικές συγκρίσεις μεταξύ διαφορετικών θέσεων.**

	Friedman, (p)	Wilcoxon, (p)	Ύπτια, μέσος όρος ΑΑΠ σε mmHg (±TA)	Καθιστή, μέσος όρος ΑΑΠ σε mmHg (±TA)	Όρθια, μέσος όρος ΑΑΠ σε mmHg (±TA)
Βαθμολογητής 1	$\chi^2=16.74$ ( $p<0.001$ )	Ύπτια < Καθιστή, ( $p=0.006$ ) Ύπτια > Όρθια, ( $p=0.031$ ) Καθιστή > Όρθια, ( $p<0.001$ )	153.1 (±22.6)	159.9 (±22.9)	148.4 (±24.5)
Βαθμολογητής 2	$\chi^2= 27.14$ ( $p<0.001$ )	Ύπτια < Καθιστή, ( $p=0.006$ ) Ύπτια > Όρθια, ( $p=0.007$ ) Καθιστή > Όρθια, ( $p<0.001$ )	150.7 (±20.4)	158.1 (±23)	144.7 (±25,9)
Βαθμολογητής 3	$\chi^2= 26.6$ ( $p<0.001$ )	Ύπτια < Καθιστή, ( $p<0.001$ ) Ύπτια > Όρθια, ( $p=0.031$ ) Καθιστή > Όρθια, ( $p<0.001$ )	148.3 (±30)	158.4 (±22.9)	145.8 (±25.5)
Βαθμολογητής 1 (επανάλεγχος)	$\chi^2= 25.14$ ( $p<0.001$ )	Ύπτια < Καθιστή, ( $p=0.031$ ) Ύπτια > Όρθια, ( $p=0.006$ ) Καθιστή > Όρθια, ( $p<0.001$ )	151.1 (±22.5)	155.7 (±21.7)	145.8 (±22.1)
<b>Συντομογραφίες:</b> TA, τυπική απόκλιση. ΑΑΠ, αρτηριακή αποφρακτική πίεση					

Η αξιοπιστία των μετρήσεων της ΑΑΠ μεταξύ των τριών βαθμολογητών/τριών βρέθηκε άριστη σε ύπτια θέση (ΣΕΣ: 0,894, 95%ΔΕ: 0,824-0,939,  $p < 0,001$ ) με ΣΔ ( $\pm$ TA) 4,7% ( $\pm 1,1$ ). Η αξιοπιστία μεταξύ των βαθμολογητών/τριών για την καθιστή θέση βρέθηκε επίσης άριστη (ΣΕΣ: 0,973, 95%ΔΕ: 0,955-0,985,  $p < 0,001$ ) με ΣΔ: 2,94% ( $\pm 2,8$ ) όπως και η αξιοπιστία μεταξύ των βαθμολογητών/τριών για την όρθια θέση (ΣΕΣ: 0,984, 95%ΔΕ: 0,973-0,991,  $p < 0,001$ ) με ΣΔ: 3,2% ( $\pm 2,4$ ).

Η αξιοπιστία των μετρήσεων του ίδιου βαθμολογητή/τριας μεταξύ διαφορετικών ημερών βρέθηκε άριστη για την ύπτια (ΣΕΣ: 0,900, 95%ΔΕ: 0,814-0,946,  $p < 0,001$ ), καθιστή (ΣΕΣ: 0,873, 95%ΔΕ: 0,762-0,93,  $p < 0,001$ ) και όρθια θέση (ΣΕΣ: 0,858 95%ΔΕ: 0,737- 0,923,  $p < 0,001$ ). Ο ΣΔ για κάθε θέση ήταν 5% ( $\pm 3,8$ ), 5,2% ( $\pm 4$ ) και 5,7% ( $\pm 5,1$ ), αντίστοιχα.

Όπως φαίνεται στον **Πίνακα 2.4** η ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης έδειξε μια σταθερά θετική συσχέτιση μεταξύ ύπτιας/καθιστής, ύπτιας/όρθιας και καθιστής/όρθιας θέσης ( $p < 0,001$ ) σε όλες τις μετρήσεις.

**Πίνακας 2.4** Ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ των διαφορετικών θέσεων και της αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης

	Σύγκριση	Συσχέτιση Pearson	R <sup>2</sup>	Τυπικό Σφάλμα	P
Βαθμολογητής/τρια 1	Ύπτια/Καθιστή	0.814	0.662	13.45	<0.001
	Ύπτια/Όρθια	0.813	0.661	14.45	<0.001
	Καθιστή/Όρθια	0.864	0.746	12.45	<0.001
Βαθμολογητής/τρια 2	Ύπτια/Καθιστή	0.722	0.521	16.13	<0.001
	Ύπτια/Όρθια	0.866	0.751	13.09	<0.001
	Καθιστή/Όρθια	0.792	0.627	16.00	<0.001
Βαθμολογητής/τρια 3	Ύπτια/Καθιστή	0.621	0.386	18.14	<0.001
	Ύπτια/Όρθια	0.586	0.344	20.94	<0.001
	Καθιστή/Όρθια	0.891	0.795	11.71	<0.001
Βαθμολογητής/τρια 1 (επανέλεγχος)	Ύπτια/Καθιστή	0.848	0.719	11.63	<0.001
	Ύπτια/Όρθια	0.756	0.572	14.67	<0.001
	Καθιστή/Όρθια	0.904	0.817	9.58	<0.001

Κανένα από τα αποτελέσματα της ανάλυσης πολλαπλής παλινδρόμησης δεν έδειξε πολυσυγγραμμικότητα. Μόνο τα αποτελέσματα της περιφέρειας του βραχιονίου και της συστολικής αρτηριακής πίεσης έδειξαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις ( $p < 0,001$ ) με την ΑΑΠ (Παράρτημα 3). Η κατά ζεύγη γραμμική παλινδρόμηση απεικονίζεται στον Πίνακα 2.5.

**Πίνακας 2.5** Ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ περιφέρειας βραχιονίου, συστολικής αρτηριακής πίεσης και αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης στις διαφορετικές θέσεις του σώματος

	Σύγκριση	Συσχέτιση Pearson	R <sup>2</sup>	Τυπικό σφάλμα	P
Βαθμολογητής/τρια 1	ΠΒ/Υπτια	0.678	0.460	16.82	<0.001
	ΠΒ/Καθιστή	0.719	0.517	16.09	<0.001
	ΠΒ/Όρθια	0.631	0.398	19.28	<0.001
	ΣΑΠ/Υπτια	0.606	0.367	18.22	<0.001
	ΣΑΠ/Καθιστή	0.495	0.245	20.11	<0.001
	ΣΑΠ/Όρθια	0.428	0.183	22.45	0.005
Βαθμολογητής/τρια 2	ΠΒ/Υπτια	0.661	0.436	15.51	<0.001
	ΠΒ/Καθιστή	0.755	0.570	15.29	<0.001
	ΠΒ/Όρθια	0.615	0.379	20.76	<0.001
	ΣΑΠ/Υπτια	0.532	0.830	17.49	<0.001
	ΣΑΠ/Καθιστή	0.385	0.145	21.56	0.013
	ΣΑΠ/Όρθια	0.444	0.197	23.49	0.003
Βαθμολογητής/τρια 3	ΠΒ/Υπτια	0.655	0.429	22.98	<0.001
	ΠΒ/Καθιστή	0.761	0.579	15.01	<0.001
	ΠΒ/Όρθια	0.609	0.371	20.49	<0.001
	ΣΑΠ/Υπτια	0.422	0.178	27.58	0.003
	ΣΑΠ/Καθιστή	0.484	0.234	20.25	0.001
	ΣΑΠ/Όρθια	0.475	0.226	22.74	0.001
Βαθμολογητής/τρια 1 (επανελέγχος)	ΠΒ/Υπτια	0.598	0.398	18.24	<0.001
	ΠΒ/Καθιστή	0.717	0.514	15.29	<0.001
	ΠΒ/Όρθια	0.671	0.451	16.61	<0.001
	ΣΑΠ/Υπτια	0.590	0.348	18.39	<0.001
	ΣΑΠ/Καθιστή	0.522	0.273	18.07	<0.001
	ΣΑΠ/Όρθια	0.486	0.237	19.58	0.001

**Συντομογραφίες:** ΠΒ, περιφέρεια βραχιονίου. ΣΑΠ, συστολική αρτηριακή πίεση

## **2.4.5 Συζήτηση**

Τα ευρήματα της παραπάνω μελέτης υποδεικνύουν ότι οι διαφορετικές θέσεις του σώματος έχουν σημαντική επιρροή στην ΑΑΠ του άνω άκρου, ενώ η αξιοπιστία μεταξύ των διαφορετικών βαθμολογητών και η επαναληψιμότητα της μεθόδου είναι άριστες. Επίσης απαιτείται σημαντικά υψηλότερη πίεση για ΑΑΠ του άνω άκρου σε καθιστή θέση σε σύγκριση με την ύπτια και την όρθια θέση. Ταυτόχρονα, απαιτείται σημαντικά υψηλότερη πίεση για την ΑΑΠ σε ύπτια σε σύγκριση με την όρθια θέση. Η ερμηνεία αυτών των διαφορών απαιτεί αυξημένη προσοχή, καθώς η απόλυτη διαφορά στις τιμές της ΑΑΠ μεταξύ ορισμένων θέσεων του σώματος ήταν ενίοτε μικρότερη από τη σχετική διασπορά των μετρήσεων.

### **2.4.5.1 Σύγκριση με άλλες μελέτες**

Αυτή είναι η πρώτη μελέτη που διερεύνησε τις αλλαγές στην ΑΑΠ του άνω άκρου σε διαφορετικές θέσεις του σώματος. Οι Siejacks et al., (2018) αξιολόγησαν την ΑΑΠ του κάτω άκρου μεταξύ ύπτιας και καθιστής θέση αναφέροντας στατιστικά σημαντικές διαφορές τόσο με χρήση πλατιάς (μέγεθος επίδρασης: 1,5, 95%ΔΕ: 0,8- 2,2) όσο και με χρήση στενής περιχειρίδα (μέγεθος επίδρασης: 0,7, 95%ΔΕ: 0,05- 1,3). Ομοίως, οι Hughes et al. (2018) ανέφεραν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ΑΑΠ του κάτω άκρου μεταξύ ύπτιας, καθιστής και όρθιας θέσης (μέση τιμή ΑΑΠ: 187, 204 και 241 mmHg, αντίστοιχα). Είναι ξεκάθαρο πως οι αλλαγές στάσης του σώματος για το άνω ή κάτω άκρο έχουν ως αποτέλεσμα σημαντικές αλλαγές στη ροή του αίματος που προκαλούνται από τοπικά φαινόμενα υδροστατικών αλλαγών (Beaconsfield and Ginsburg, 1955). Οι αλλαγές στη ροή του αίματος των κάτω άκρων μεταξύ ύπτιας και καθιστής ή καθιστής και όρθιας θέσης εξηγήθηκαν από κεντρικές και περιφερικές αιμοδυναμικές αλλαγές, όπως την αύξηση της καρδιακής παροχής λόγω επίδρασης του αυτόνομου νευρικού συστήματος και της μηχανικής περιφερικής διέγερσης λόγω βαρυτικών δυνάμεων (Olufsen et al., 2005, Trinity et al., 2011). Αν και παρόμοιοι φυσιολογικοί μηχανισμοί μπορεί να εξηγήσουν τα ευρήματά μας, παρατηρήθηκε μια διαφορετική ιεραρχία στην ΑΑΠ του άνω άκρου σε σύγκριση με το κάτω άκρο στις τρεις θέσεις του σώματος (**Πίνακας 2.3**). Ειδικότερα, παρόμοια με τα αποτελέσματα των κάτω άκρων η καθιστή θέση είχε ως αποτέλεσμα υψηλότερη ΑΑΠ σε σύγκριση με την ύπτια θέση (Hughes et al., 2018a). Ωστόσο, η όρθια θέση οδήγησε στην χαμηλότερη ΑΑΠ του άνω άκρου σε αντίθεση με τα ευρήματα στο κάτω άκρο. Μια λογική



εξήγηση για αυτό είναι η αυξημένη ροή αίματος που συγκεντρώνεται στα κάτω άκρα ως αποτέλεσμα βαρυτικών δυνάμεων στη μετάβαση από την ύπτια ή καθιστή στην όρθια θέση (Beaconsfield and Ginsburg, 1955, Olufsen et al., 2005). Εντούτοις, η μειωμένη φλεβική επιστροφή οδηγεί σε ταυτόχρονη μείωση του καρδιακού όγκου παλμού, μείωση της αρτηριακής πίεσης και άμεση μείωση της ροής του αίματος προς το άνω μέρος του σώματος και τον εγκέφαλο (Olufsen et al., 2005). Φαίνεται λοιπόν ότι οι αλλαγές στην ΑΑΠ του άνω άκρου σχετίζονται με τις αλλαγές της αρτηριακής πίεσης μεταξύ όρθιας και ύπτιας ή καθιστή θέσης. Προηγούμενες μελέτες σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη ή σε υγιή άτομα ανέφεραν σημαντικά χαμηλότερη αρτηριακή πίεση σε όρθια στάση σε σύγκριση με ύπτια και καθιστή με το χέρι είτε τοποθετημένο στο επίπεδο της καρδιάς είτε παράλληλα με το σώμα (Eşer et al., 2007, Netea et al., 2002).

Σε σχέση με τους προγνωστικούς παράγοντες των τιμών της ΑΑΠ του άνω άκρου, βρέθηκε ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των θέσεων του σώματος σε σύγκριση κατά ζεύγη (0,586-0,904,  $p < 0,001$ ) (**Πίνακας 3.3**). Ομοίως, έχει αναφερθεί θετική συσχέτιση μεταξύ ύπτιας και καθιστή θέσης στην ΑΑΠ του κάτω άκρου τόσο με φαρδιά (13 cm) ( $R^2 = 0,81$ ,  $p < 0,0001$ ) όσο με στενή περιχειρίδα (6 cm) ( $R^2 = 0,50$ ,  $p < 0,001$ ) (Sieljacks et al., 2018). Παρόμοια με τα αποτελέσματα προηγούμενων μελετών (Loenneke et al., 2015), τα παρόντα ευρήματά έδειξαν ότι η περιφέρεια του βραχιονίου και η συστολική αρτηριακή πίεση ήταν ισχυροί προγνωστικοί παράγοντες της ΑΑΠ του άνω άκρου. Αν και οι Loenneke et al. (2015) ανέφεραν υψηλότερη συσχέτιση για τη συστολική αρτηριακή πίεση σε σύγκριση με την περιφέρεια του βραχιονίου σε ύπτια θέση, τα αποτελέσματά της παρούσας μελέτης έδειξαν το αντίθετο σε όλες τις μετρήσεις και τις θέσεις (**Πίνακας 3.4**). Στον αντίποδα, άλλη μελέτη (Bezerra de Morais and Santos Cerqueira, 2017) ανέφερε ότι όχι μόνο η συστολική αλλά και η διαστολική αρτηριακή πίεση συσχετίζονται με την ΑΑΠ του άνω άκρου ( $p < 0,01$ ). Η διαφορά στο πλάτος της περιχειρίδας που ήταν στα 14 εκ. (Bezerra de Morais and Santos Cerqueira, 2017) έναντι 5 εκ. (Loenneke et al., 2015) και 7 εκ. (στην παρούσα μελέτη) μπορεί εν μέρει να εξηγήσει τις διαφορές που εντοπίζονται στους προγνωστικούς παράγοντες της ΑΑΠ μεταξύ των τριών ερευνών. Εκτός από το πλάτος της περιχειρίδας, υπήρξε σημαντική ανομοιογένεια στα πρωτόκολλα μετρήσεων της αρτηριακής πίεσης (μία έναντι δύο μετρήσεων, ύπτια ή καθιστή θέση) (Bezerra de Morais and Santos Cerqueira, 2017, Loenneke et al., 2015) Τα ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι ο αριθμός των

επαναλαμβανόμενων μετρήσεων της αρτηριακής πίεσης (Lacruz et al., 2017) και οι μεταβολές θέσεων του κεφαλιού ή του σώματος (Kubota et al., 2015, Pickering Thomas et al., 2005) μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την αρτηριακή πίεση και συνεπώς και την ΑΑΠ (Loenneke et al., 2015).

Με βάση τα μέχρι τώρα δεδομένα, αυτή είναι η πρώτη αναφορά αξιοπιστίας που καταγράφεται μεταξύ βαθμολογητών της ΑΑΠ του άνω άκρου. Συνολικά βρέθηκε άριστη αξιοπιστία μεταξύ βαθμολογητών σε κάθε θέση (0,90, 0,87 και 0,85, αντίστοιχα). Αν και αποτελέσματα από άλλες μελέτες περιλάμβαναν μετρήσεις μόνο σε καθιστή θέση, ο ΣΕΣ αυτών των αναφορών δεν διέφερε ουσιαστικά από τα παρόντα αποτελέσματά. Οι Bezerra de Morais et al., (2017) έδειξαν ΣΕΣ 0,795 ( $p < 0,01$ , ΣΔ: 5,6%). Οι Onkelinx et al., (2012) ανέφεραν ΣΕΣ: 0,99 ( $p < 0,01$ , ΣΔ: 11%) και Meirelles et al., (2017) ΣΕΣ: 0,842 ( $p = 0,001$ , ΣΔ: 12,4%). Παρά τις ομοιότητες στα αποτελέσματα του ΣΕΣ, ο ΣΔ που βρέθηκε στην παρούσα μελέτη ήταν σημαντικά χαμηλότερος σε σύγκριση με προηγούμενες αναφορές στο άνω άκρο (Bezerra de Morais and Santos Cerqueira, 2017, Meirelles et al., 2007, Onkelinx et al., 2012). Αφενός επειδή τα δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν πολύ μικρότερα (13 και 18 άτομα) (Bezerra de Morais and Santos Cerqueira, 2017, Meirelles et al., 2007, Onkelinx et al., 2012) και αφετέρου η χρήση της βραχιόνιας αντί της κερκιδικής αρτηρίας που χρησιμοποιήθηκε για την ανίχνευση του καρδιακού παλμού στην παρούσα μελέτη μπορεί να εξηγήσει αυτές τις διαφορές. Αν και ο ΣΔ στα παρόντα ευρήματα ήταν χαμηλός (<4,7%), η διακύμανση των μετρήσεων ήταν μερικές φορές μεγαλύτερη από την μέση διαφορά στην ΑΑΠ μεταξύ ορισμένων θέσεων του σώματος. Σε αντίθεση με τα παρόντα αποτελέσματά στο άνω άκρο, οι Hughes et al. (2018a), αναφέρουν ΣΔ της ΑΑΠ του κάτω άκρου <2,97% που είναι σταθερά χαμηλότερος από την μέση διαφορά στις ίδιες θέσεις σώματος. Μια εξήγηση για αυτή την διαφορά θα μπορούσε να αποδοθεί στη χρήση ενός αυτόματου συστήματος τουρνικέ που θεωρείται πιο αξιόπιστη μέθοδος εύρεσης ΑΑΠ σε σχέση με το φορητό υπέρηχο Doppler που χρησιμοποιήθηκε στη μελέτη μας. Επίσης, οι μέσες τιμές και οι διαφορές που βρέθηκαν στην ΑΑΠ του άνω άκρου μεταξύ των θέσεων είναι σημαντικά μικρότερες συγκριτικά με εκείνων των κάτω άκρων (Hughes et al., 2018a) (μέσες διαφορές: 3-15 mmHg και 6-78 mmHg, αντίστοιχα). Ως εκ τούτου, η σχετική διακύμανση των τιμών θα έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στην ΑΑΠ του άνω άκρου σε σύγκριση με την ΑΑΠ του κάτω άκρου στις ίδιες θέσεις του σώματος.

#### **2.4.5.2 Κλινικές επιπτώσεις**

Κατά τη διάρκεια της άσκησης με ΠΑΙΜΡ ο αξιόπιστος υπολογισμός της ΑΑΠ είναι απαραίτητος για τους ασκούμενους ώστε να εφαρμόζεται με ακρίβεια η προτιμώμενη πίεση και να μεγιστοποιείται η αποτελεσματικότητα και η ασφάλεια της άσκησης (McEwen et al., 2019). Η χρήση κοινού εξοπλισμού, όπως οι περιχειρίδες με χειροκίνητη αντλία και φορητό υπέρηχο Doppler, εξοπλισμός σχετικά φθηνός και εύκολα προσβάσιμος, (Fatela et al., 2016, Hughes and Patterson, 2020) δείχνει να έχει άριστη συμφωνία στις μετρήσεις μεταξύ διαφορετικών βαθμολογητών και εξίσου άριστη επαναληψιμότητα.

Με βάση τα παρόντα ευρήματά, οι αλλαγές στην ΑΑΠ του άνω άκρου μεταξύ των θέσεων του σώματος έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορετικές και κυμαίνονταν από 3 έως 15 mmHg. Η χρήση ενός φορητού υπερήχου Doppler μπορεί να οδηγήσει σε υψηλή διακύμανση στις μετρήσεις και κοντά στις απόλυτες διαφορές μεταξύ των θέσεων του σώματος. Αυτός ο παράγοντας θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψιν όταν προτείνονται πιέσεις κατά τη διάρκεια ασκήσεων ΠΑΙΜΡ χρησιμοποιώντας την συγκεκριμένη μέθοδο.

#### **2.4.5.3 Περιορισμοί και μελλοντική έρευνα**

Ένας σημαντικός περιορισμός της συγκεκριμένης μελέτη είναι ότι παρά τις προσπάθειές να περιοριστούν τις έντονες σωματικές δραστηριότητες και τη χρήση αλκοόλ ή καφεΐνης 24 ώρες πριν από τις μετρήσεις, αυτές οι μεταβλητές μπορεί να μην έχουν ελεγχθεί πλήρως. Επίσης, παρόλο που δόθηκε κατάλληλος χρόνος για ανάπαυση μεταξύ των μετρήσεων (5-10') (Mouser et al., 2017a) η επίδραση πολλών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων πιθανόν να έχει προκαλέσει κάποιες σημαντικές αλλαγές στη ροή του αίματος των συμμετεχόντων. Ωστόσο, η τυχαία σειρά μετρήσεων των βαθμολογητών και των θέσεων του σώματος περιόρισε την παραπάνω πιθανή συστηματική μεροληψία. Παρόμοια με προηγούμενες αναφορές, συμπεριλήφθηκε ένας βαθμολογητής για τη μέτρηση της επαναληψιμότητας μεταξύ διαφορετικών ημερών. Ενδεχομένως, η συμπερίληψη περισσότερων βαθμολογητών για την αξιοπιστία της επαναληψιμότητας θα ενίσχυε την εξωτερική εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

Επιπρόσθετα, πιθανοί περιορισμοί από τη χρήση του φορητού υπερήχου Doppler μπορεί να έχουν επηρεάσει τα αποτελέσματα της μελέτης. Πρώτον, η εγγενής περιορισμένη ακρίβειά του για τη μέτρηση της ΑΑΠ όλου του άκρου έναντι της απόφραξης μιας μόνο αρτηρίας

μπορεί να θεωρηθεί σημαντικό μειονέκτημα για τον ακριβή υπολογισμό της πίεσης που θα πρέπει να εφαρμόζεται ιδανικά στο άκρο (McEwen and Hughes, 2020). Δεύτερον, ένα τυχαίο σφάλμα λόγω της μεθόδου προσέγγισης (γωνία της κεφαλής του υπερήχου) ή του αγγείου που παρακολουθείται (διάμετρος) μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την αξιοπιστία του (Blanco, 2015, Hughes et al., 2018c). Πρόσφατα αναπτύχθηκαν και δοκιμάστηκαν άλλες μέθοδοι, όπως αυτόματα συστήματα τουρνικέ, που προτείνεται ότι προσφέρουν μεγαλύτερη ασφάλεια, ακρίβεια και αξιοπιστία κατά τη εφαρμογή εξατομικευμένων πιέσεων σε προπόνηση με ΠΑΙΜΡ (Hughes and McEwen, 2021). Η διενέργεια περαιτέρω ερευνών που συγκρίνουν και τις δύο μεθόδους ως προς την εγκυρότητα, καταλληλότητα και αποτελεσματικότητά τους είναι απαραίτητη.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι αξιολογήθηκε η ΑΑΠ του άνω άκρου σε τρεις διαφορετικές θέσεις ανάπαυσης, τα παρόντα αποτελέσματά δεν μπορούν να γενικευτούν σε καταστάσεις όπου η δραστηριότητα των συμμετεχόντων μπορεί να επηρεάζει την αρτηριακή πίεση και με τη σειρά της να αλλάζει την ΑΑΠ κατά την άσκηση. Ως εκ τούτου, συνιστάται οι επαγγελματίες να προσδιορίζουν συνεχώς την ΑΑΠ λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες που μπορούν να αλλάξουν την αρτηριακή πίεση των συμμετεχόντων (π.χ. θεραπευτικές τεχνικές, άσκηση κ.λπ.). Το δείγμα συμπεριέλαβε υγιή νεαρά άτομα και τα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευθούν άμεσα σε κλινικούς πληθυσμούς. Συνεπώς, οι μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να περιλαμβάνουν την αξιολόγηση της ΑΑΠ του άνω άκρου κατά τη διάρκεια μεταβλητών συνθηκών άσκησης σε διαφορετικούς πληθυσμούς ασθενών.

#### **2.4.6 Συμπεράσματα κεφαλαίου**

Τα παρόντα ευρήματά υποδεικνύουν ότι η χρήση κοινών περιχειρίδων με χειροκίνητη αντλία και φορητό υπέρηχο Doppler για τη μέτρηση της ΑΑΠ του άνω άκρου παρέχει άριστη αξιοπιστία μεταξύ διαφορετικών βαθμολογητών την ίδια ημέρα και εξίσου υψηλή επαναληψιμότητα σε μετρήσεις δυο διαφορετικών ημερών. Η θέση του σώματος αλλάζει σημαντικά τις μετρήσεις της ΑΑΠ. Ωστόσο, σε ορισμένες συγκρίσεις (ύπτια έναντι καθιστής και ύπτια έναντι όρθιας θέσης) οι διαφορές ήταν μικρές και κοντά στη σχετική διακύμανση των μετρήσεων. Μεταβλητές όπως η περιφέρεια βραχιονίου και η συστολική αρτηριακή πίεση θα πρέπει να θεωρούνται ως σημαντικοί προγνωστικοί παράγοντες της ΑΑΠ του άνω άκρου. Παρά τους περιορισμούς της μεθόδου, ο υπολογισμός της ΑΑΠ κατά τη διάρκεια της άσκησης ΠΑΙΜΡ απαιτεί η μέτρηση να εκτελείται στην κατάλληλη θέση σώματος με βάση το πλάνο της άσκησης. Περαιτέρω έρευνα σε σύγκριση με άλλες μεθόδους μέτρησης της ΑΑΠ είναι απαραίτητη για την καθοδήγηση της κλινικής πρακτικής.

## **2.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ: Η ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΛΑΓΙΑΣ ΕΞΩ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΓΚΩΝΑ**

### **2.5.1 Περίληψη κεφαλαίου**

**Θεωρητικό πλαίσιο:** Αξιολογήσεις σχετικά με τη διαγνωστική ακρίβεια των εξεταστικών μέσων που χρησιμοποιούνται για την ΠΕΤΑ και που βασίζονται σε ερευνητικά τεκμηριωμένα εργαλεία και κατευθυντήριες γραμμές δεν είναι διαθέσιμες.

**Σκοπός:** Η επισκόπηση της αρθρογραφίας για την διαγνωστική ακρίβεια των εξεταστικών μέσων που χρησιμοποιούνται στην ΠΕΤΑ.

**Σχεδιασμός:** Συστηματική ανασκόπηση σύμφωνα με τις οδηγίες «Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy studies (PRISMA-DTA)».

**Μέθοδοι:** Η αναζήτηση έγινε στις βάσεις δεδομένων MEDLINE, PubMed, CINAHL, EMBASE, PEDro, ScienceDirect και Cochrane Library. Η λίστα ελέγχου QUADAS-2 χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της μεθοδολογικής ποιότητας των επιλέξιμων μελετών. Συμπεριλήφθηκαν διαγνωστικές μελέτες που αναφέρουν την ακρίβεια των δοκιμασιών φυσικής εξέτασης ή των διαδικασιών απεικόνισης που χρησιμοποιούνται σε ασθενείς με ΠΕΤΑ.

**Αποτελέσματα:** Επιλέχθηκαν 24 μελέτες με 1370 συμμετέχοντες που ανέφεραν τη διαγνωστική απόδοση της ΥΓ (18 μελέτες), των δοκιμασιών φυσικής εξέτασης (2 μελέτες) και της απεικόνισης με Μαγνητική Τομογραφία (ΜΤ) (4 μελέτες). Οι περισσότερες μελέτες (97%) αξιολογήθηκαν με «ασαφή» ή «υψηλό κίνδυνο» μεροληψίας. Η υπερηχοελαστογραφία δείχνει την υψηλότερη ευαισθησία (75-100%) και ειδικότητα (85-96%). Η ασπρόμαυρη ΥΓ με ή χωρίς Doppler παρουσιάζει φτωχές έως άριστες τιμές (ευαισθησία: 53-100%, ειδικότητα: 42-90%). Η ΜΤ αποδίδει καλύτερα στη διάγνωση πάχυνσης των τενόντων και ενθεσοπάθειας (ευαισθησία και ειδικότητα: 81-100%). Η δοκιμή Cozen έχει υψηλή ευαισθησία (91%) ενώ η διαφορά στη δύναμη λαβής της τάξεως 5% έως 10% μεταξύ της κάμψης και της έκτασης του αγκώνα δείχνει υψηλή ευαισθησία (78-83%) και ειδικότητα (80-90%).

**Συμπεράσματα:** Η δοκιμασία Cozen και η μέτρηση της δύναμης λαβής παρουσιάζουν υψηλή ακρίβεια στη διάγνωση της ΠΕΤΑ αλλά έχουν διερευνηθεί ελάχιστα. Η ΥΓ και ΜΤ παρέχουν μεταβλητή διαγνωστική ακρίβεια ανάλογα με τα αναφερόμενα διαγνωστικά κριτήρια και θα πρέπει η χρήση τους να συνίσταται με προσοχή και μόνο όταν είναι

*Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα*

απαραίτητη η διαφορική διάγνωση. Διαπιστώνεται σημαντική ανομοιογένεια στα κριτήρια ένταξης, τον χειριστή/εξεταστή της δοκιμής, τον τρόπο εφαρμογής, τον τύπο του εξοπλισμού και των πρότυπων αναφοράς στις μελέτες που συμπεριελήφθησαν παρατηρήσεις που αποτελούν σημαντικό περιορισμό στην ανάλυση των αποτελεσμάτων.

**Αριθμός καταχώρισης συστηματικής ανασκόπησης: PROSPERO ID CRD42020160402**

## **2.5.2 Εισαγωγή**

Η κλινική διάγνωση της ΠΕΤΑ βασίζεται σε χαρακτηριστικά σημεία καταγραφής του ιστορικού όπως είναι η περιγραφή πόνου στην πλάγια έξω επιφάνεια του αγκώνα που μπορεί να ακτινοβολεί στο αντιβράχιο καθώς και η αναπαραγωγή πόνου/ ευαισθησίας κατά την ψηλάφηση του έξω επικονδύλου ή και άλλων δοκιμασιών πρόκλησης με τις πιο γνωστές να είναι ο έλεγχος της δύναμης της λαβής, η δοκιμή Cozen, Mills ή Maudsley (Lebrun, 2009, Bisset and Vicenzino, 2015, Coombes et al., 2015a). Παρόλο που αυτές οι δοκιμασίες είναι ευρύτατα διαδεδομένες τόσο στην κλινική πρακτική όσο και στην έρευνα, οι αναφορές για τη διαγνωστική τους εγκυρότητα είναι σπάνιες (Zwerus et al., 2018).

Παράλληλα, η ΥΓ προτείνεται ως μια ακριβής και οικονομική μέθοδος για την εξέταση του ΤΚΕΚ, με αρκετά πλεονεκτήματα έναντι της ΜΤ (Lebrun, 2009). Σύμφωνα με την βιβλιογραφία έχει βρεθεί υψηλή αξιοπιστία για τη διάγνωση ανωμαλιών του τένοντα όπως ρήξεις, εστιακές εκφυλιστικές βλάβες και ασβεστοποίηση (Docking and Cook, 2016, McAuliffe et al., 2016). Πιο πρόσφατα, η χρήση Doppler και ελαστογραφίας με ΥΓ έχει υποστηριχθεί ότι βελτιώνει τη\* διαγνωστική εγκυρότητα της στην τενοντοπάθεια, επιτρέποντας την αξιολόγηση της νεοαγγείωσης και την ακαμψία των ιστών, αντίστοιχα (De Zordo et al., 2009, du Toit et al., 2008).

Προηγούμενες συστηματικές ανασκοπήσεις (Latham and Smith, 2014, Zwerus et al., 2018, Dones V, 2014) υποστηρίζουν τη διαγνωστική ακρίβεια των δοκιμών εξέτασης που χρησιμοποιούνται στην ΠΕΤΑ, αναφέροντας μέτρια εγκυρότητα για ΥΓ και υψηλή διαγνωστική ακρίβεια μιας μόνο δοκιμής φυσικής εξέτασης (δύναμη λαβής). Συχνά, οι συστηματικές ανασκοπήσεις μελετών διαγνωστικής ακρίβειας παρουσιάζουν ελλειμματικές αναφορές, σημαντικές αδυναμίες στο σχεδιασμό ή την εφαρμογή καθώς και σημαντική ανομοιογένεια των αποτελεσμάτων τους (Naaktgeboren et al., 2016). Με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας αυτών των ανασκοπήσεων, έχουν δημοσιευθεί εργαλεία και κατευθυντήριες γραμμές για το πλαίσιο τους, όπως το εργαλείο QUADAS-2 που ασχολείται με την αξιολόγηση του κινδύνου μεροληψίας και την δυνατότητας εφαρμογής τους (Whiting et al., 2011). Επίσης, η δήλωση Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-analyses for Diagnostic Test Accuracy studies (PRISMA-DTA) αποτελεί ακόμη ένα σημαντικό οδηγό αναφοράς (Moher et al., 2015) Οι προηγούμενες ανάλογες συστηματικές ανασκοπήσεις στην ΠΕΤΑ (Dones et al., 2014, Latham and Smith, 2014) δεν



συμμορφώνονται με αυτές τις δημοσιευμένες κατευθυντήριες γραμμές και βασίστηκαν σε εργαλεία αξιολόγησης μόνο της ποιότητας των μελετών και όχι μιας συνολικής εκτίμησης του κινδύνου μεροληψίας. Η αξιολόγηση του κινδύνου μεροληψίας σε σύγκριση με άλλα εργαλεία αξιολόγησης ποιότητας δημιουργεί σημαντικές διαφορές στα ευρήματα αξιολόγησης, τα οποία με τη σειρά τους επηρεάζουν τα συμπεράσματα σχετικά με την αξιοπιστία των ευρημάτων των ανασκοπήσεων (Büttner et al., 2020).

Παραδοσιακά, οι δοκιμασίες φυσικής εξέτασης και η διαγνωστική απεικόνιση χρησιμοποιούνται εναλλακτικά ή σε συνδυασμό για την κλινική διάγνωση της ΠΕΤΑ εν απουσία ενός διαγνωστικού «χρυσού προτύπου αναφοράς». Οι περισσότερες κλινικές δοκιμές βασίζονται στην πρόκληση συμπτωμάτων, ενώ η απεικόνιση στοχεύει στον εντοπισμό εκφυλιστικών αλλαγών ή ανωμαλιών στους ιστούς της περιοχής. Ωστόσο, η συσχέτιση μεταξύ της αποδιοργάνωσης του ιστού και των συμπτωμάτων είναι περιορισμένη, καθώς τα συμπτώματα της τενοντοπάθειας είναι ανεξάρτητα από την παρουσία και την έκταση της παθολογίας εντός του τένοντα (Docking et al., 2015). Συνεπώς, η παρούσα ανασκόπηση έχει στόχο να αξιολογήσει την διαγνωστική ακρίβεια των δοκιμών φυσικής εξέτασης και απεικόνισης σε ασθενείς με ΠΕΤΑ και να τροφοδοτήσει την κλινική πρακτική με τεκμηριωμένες πληροφορίες που θα προκύψουν έχοντας ακολουθήσει δημοσιευμένες κατευθυντήριες οδηγίες, αυστηρά κριτήρια αξιολόγησης του κινδύνου μεροληψίας και μια διαφανή προσέγγιση για την αξιολόγηση της ποιότητας των ερευνητικών δεδομένων.

### **2.5.3 Μεθοδολογία**

Στην παρούσα εργασία ακολουθήθηκαν οι κατευθυντήριες οδηγίες για την διαδικασία αναζήτησης, καταγραφής και αναφοράς συστηματικών ανασκοπήσεων και μετα-αναλύσεων για μελέτες αξιολόγησης της ακρίβειας διαγνωστικών δοκιμών PRISMA-DTA (McInnes et al., 2018). Το πρωτόκολλο κατατέθηκε ηλεκτρονικά πριν την έναρξη της έρευνας σε διεθνές εν αποθετήριο (PROSPERO: CRD42020160402).

#### **2.5.3.1 Πηγές δεδομένων και στρατηγική αναζήτησης**

Η συστηματική αναζήτηση της βιβλιογραφίας έγινε χωρίς χρονικούς περιορισμούς (έως τις 11 Μαρτίου 2020) χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες βάσεις δεδομένων: MEDLINE, PubMed, CINAHL, EMBASE, PEDro, ScienceDirect και Cochrane Library. Η γκρίζα βιβλιογραφία αναζητήθηκε μέσω της διαδικτυακής συλλογής OpenGrey και WHO, καθώς και των ακόλουθων μητρώων κλινικών δοκιμών: clinicaltrials.gov, μητρώο κλινικών δοκιμών της Αυστραλίας-Νέας Ζηλανδίας και το κεντρικό μητρώο Cochrane. Εφαρμόστηκε η συμπληρωματική χρήση των όρων MeSH, των θεματικών επικεφαλίδων και της αναζήτησης ελεύθερου κειμένου (**Παράρτημα 3**) (Leeflang et al., 2013, Moher et al., 2015). Επιπλέον, ελέγχθηκαν οι λίστες παραπομπών και πραγματοποιήθηκαν συζητήσεις με συναδέλφους που θεωρούνται ειδικοί στο θέμα για πιθανές τυχαίες ανακαλύψεις με σκοπό την ανάκτηση πρόσθετων άρθρων (McInnes et al., 2018).

#### **2.5.3.2 Επιλογή μελετών**

Τα αποτελέσματα αναζήτησης εισήχθησαν στο λογισμικό EndNote V.X7 και μετά την αφαίρεση των διπλότυπων, εφαρμόστηκε μια διαδικασία ελέγχου σε δύο στάδια για την επιλογή σχετικών μελετών. Αρχικά, κάθε τίτλος ή/και περίληψη αξιολογήθηκε ανεξάρτητα από δύο κριτές (ΣΚ και ΜΜ). Στη συνέχεια, το πλήρες κείμενο των δυνητικά επιλέξιμων μελετών, ανακτήθηκε και αξιολογήθηκε με βάση τα κριτήρια καταλληλότητας από τους ίδιους ανεξάρτητους κριτές. Στην περίπτωση που δεν υπήρχε συμφωνία, ζητήθηκε η γνώμη ενός τρίτου κριτή (ΒΚ) (Higgins et al., 2011). Οι μελέτες που απορρίφθηκαν κατηγοριοποιήθηκαν σε: 1) σαφώς άσχετες μελέτες και 2) μελέτες που δεν πληρούσαν ένα ή περισσότερα κριτήρια καταλληλότητας.

### **2.5.3.3 Κριτήρια Καταλληλότητας**

Εισήχθησαν προοπτικές και αναδρομικές μελέτες παρατήρησης οι οποίες συμπεριλάμβαναν αναφορές: 1) ενηλίκων ασθενών με ΠΕΤΑ και των δύο φύλων, 2) σχετικά με τη διαγνωστική ακρίβεια δοκιμών φυσικής εξέτασης, απεικόνισης ή ερωτηματολογίων για τη διάγνωση της ΠΕΤΑ, 3) για οποιοδήποτε τεστ φυσικής εξέτασης που χρησιμοποιείται ως πρότυπο αναφοράς (π.χ. ψηλάφηση, άλλες διαγνωστικές εξετάσεις κλινικής εξέτασης ή συνδυασμός τυπικών δοκιμών αναφοράς που εκτελούνται από ιατρό ή άλλο κλινικό), καθώς δεν υπάρχει γνωστό «χρυσό πρότυπο αναφοράς» για τη διάγνωση της ΠΕΤΑ και 4) ενός πίνακα συνάφειας 2x2 ή αποτελεσμάτων με επαρκή λεπτομέρεια ώστε να επιτρέπεται η ανακατασκευή πινάκων συνάφειας 2x2. Δεν τέθηκε κανένα όριο για τη διάρκεια των συμπτωμάτων των ασθενών, το μέγεθος του δείγματος ή γλωσσικούς περιορισμούς. Ωστόσο, εξαιρέθηκαν μελέτες σε ζώα, σε πτώματα και ΠΕΤΑ που προκαλείται από κάταγμα ή συστηματική νόσο (π.χ. ρευματοειδή αρθρίτιδα).

### **2.5.3.4 Εξαγωγή Δεδομένων**

Τα δεδομένα για κάθε επιλέξιμη μελέτη εξήχθησαν εις διπλούν και ανεξάρτητα από δύο κριτές (ΣΚ και ΜΜ) και στην περίπτωση αποκλίσεων πραγματοποιήθηκε συζήτηση με έναν με έναν τρίτο κριτή (ΒΚ) ώστε να λυθούν. Πριν την έναρξη της διαδικασίας έγινε μια πιλοτική δοκιμή του 30% των μελετών που συμπεριλήφθηκαν όπου οι κριτές αξιολόγησαν, εξασκήθηκαν και εξήγαγαν τα διαθέσιμα δεδομένα (Leeflang et al., 2013, Moher et al., 2015). Τα ανακτηθέντα δεδομένα περιλάμβαναν: τον σχεδιασμό της κάθε μελέτης, το μέγεθος δείγματος, τα δημογραφικά στοιχεία, την σοβαρότητα και διάρκεια συμπτωμάτων, την εκάστοτε δοκιμασία, το υπόβαθρο του εξεταστή (επάγγελμα, εκπαίδευση εμπειρία), το πρότυπο αναφοράς, άλλες λεπτομέρειες αξιολόγησης και τα ευρήματα (ευαισθησία, ειδικότητα, αληθώς θετικά, αληθώς αρνητικά, ψευδώς θετικά και ψευδώς αρνητικά).

### **2.5.3.5 Ποιοτική Αξιολόγηση**

Όλες οι επιλέξιμες μελέτες αξιολογήθηκαν από τους δύο ανεξάρτητους κριτές (ΣΚ και ΜΜ) ως προς τη μεθοδολογική τους ποιότητα χρησιμοποιώντας τους τέσσερις τομείς της λίστας ελέγχου QUADAS-2: την επιλογή των συμμετεχόντων, την υπό μελέτη δοκιμή, το πρότυπο αναφοράς και το χρονοδιάγραμμα μελέτης (Whiting et al., 2011). Αυτοί οι τομείς αξιολογήθηκαν για κίνδυνο μεροληψίας και οι τρεις πρώτοι αξιολογήθηκαν επίσης ως προς

τη δυνατότητα εφαρμογής. Κάθε στοιχείο βαθμολογήθηκε με «χαμηλό», «υψηλό» ή «ασαφή» κίνδυνο για μεροληψία και την δυνατότητα εφαρμογής της δοκιμής υπό εξέταση. Εάν μια μελέτη βαθμολογήθηκε με «υψηλό» ή «ασαφή κίνδυνο» σε τουλάχιστον έναν τομέα, τότε η συνολική κρίση ήταν «κίνδυνος μεροληψίας» ή αμφιβολία σχετικά με την δυνατότητα εφαρμογής. Όλες οι διαφωνίες επιλύθηκαν έπειτα από συζήτηση με έναν τρίτο κριτή (BK).

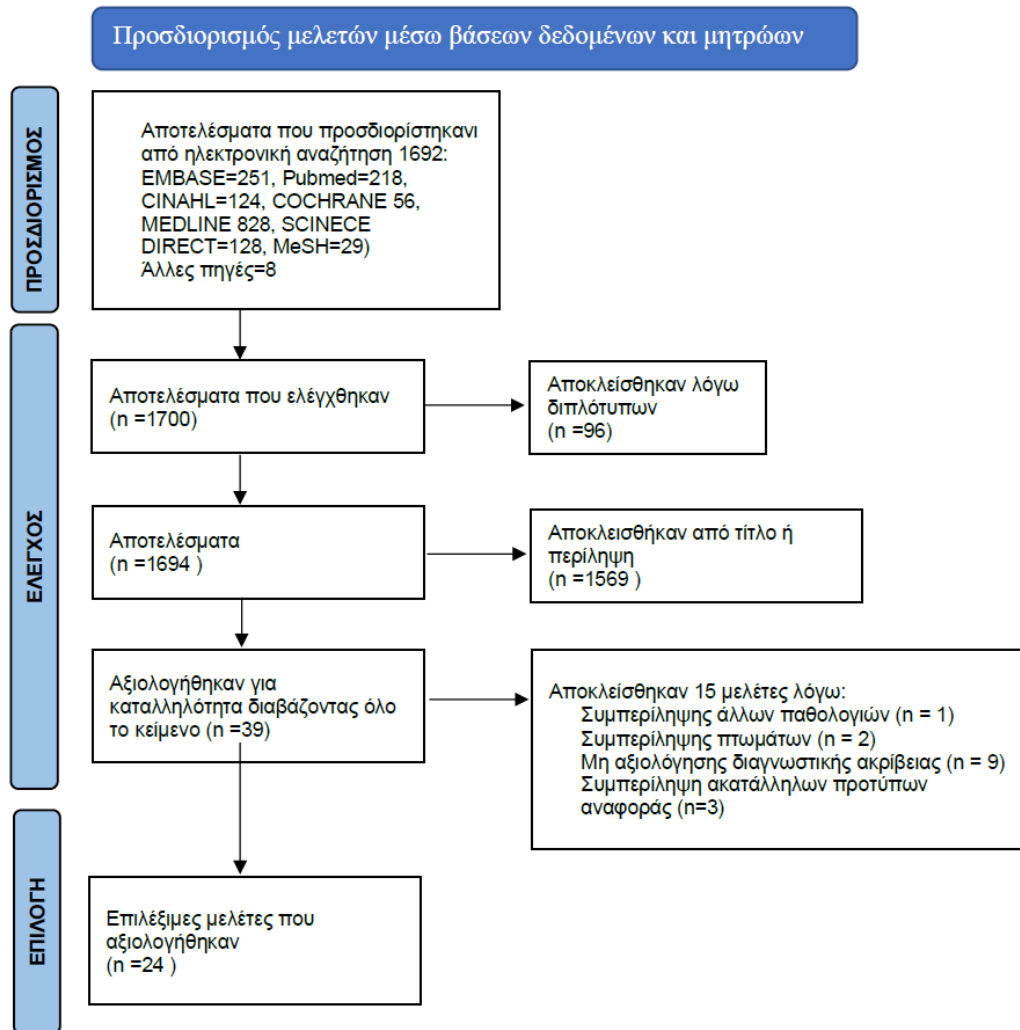
#### **2.5.3.6 Μέτρα διαγνωστικής ακρίβειας, σύνθεση και ανάλυση δεδομένων**

Τα δεδομένα που εξήχθησαν καταγράφηκαν σε διαγνωστικούς πίνακες συνάφειας 2x2 και χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της ευαισθησίας, της ειδικότητας, των λόγων πιθανοτήτων (ΛΠ) και των αντίστοιχων ΔΕ (95%) για τη διάγνωση της ΠΕΤΑ. Ο θετικός ΛΠ (ΛΠ+) υποδεικνύει την πιθανότητα παρουσίας της πάθησης με την εφαρμογή μιας δοκιμής ενώ ο αρνητικός ΛΠ (ΛΠ-) υποδεικνύει την πιθανότητα απουσίας της πάθησης με τη χρήση της δοκιμής. Ο ΛΠ+ μεγαλύτερος του 10 και ο ΛΠ- μικρότερος του 0,1, ορίστηκαν ως τιμές που υποδηλώνουν αντίστοιχα μεγάλη πιθανότητα (Grimes and Schulz, 2005).

Οι μελέτες ομαδοποιήθηκαν σύμφωνα με τις υπό μελέτες δοκιμασίες που εξέτασαν (δοκιμασία φυσικής εξέτασης ή μέθοδος απεικόνισης). Στη συνέχεια, τα δεδομένα από τις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες αξιολογήθηκαν ως προς την ανομοιογένεια τους σε μια διαδικασία δύο σταδίων. Αρχικά, εξετάστηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν οι μελέτες σύμφωνα με τα κριτήρια για τον προσδιορισμό μιας θετικής δοκιμασίας (όλα τα τεστ πρόκλησης πόνου, υποηχογένεια, πάχυνση τένοντα, ρήξη, ασβεστοποίηση, ενθεσπάθεια, ανωμαλίες του τένοντα, νεοαγγείωση, ελαστογραφικές αλλαγές ή συνδυασμοί των παραπάνω). Για τις μελέτες που ανέφεραν πάχυνση τένοντα, η δοκιμασία θεωρήθηκε θετική όταν βρέθηκε διαφορά μεγαλύτερη του 10% μεταξύ της προσβεβλημένης πλευράς σε σύγκριση με την υγιή (Connell D, 2001, Dones V, 2014, du Toit et al., 2008). Στη συνέχεια, αξιολογήθηκε η ανομοιογένεια της κάθε υποομάδας χρησιμοποιώντας τα κριτήρια ένταξης των συμμετεχόντων σε κάθε μελέτη, τον τύπο και τον τρόπο που χρησιμοποιήθηκε ο εξοπλισμός, το υπόβαθρο του εξεταστή (χειριστή ή αναγνώστη), τα δημογραφικά χαρακτηριστικά (δηλαδή, διάρκεια συμπτωμάτων και ηλικία) και το πρότυπο αναφοράς που χρησιμοποιήθηκε. Δεδομένου ότι τα παραπάνω στοιχεία είχαν σημαντική ανομοιογένεια, ακολουθήσαμε μια προσέγγιση ποιοτικής σύνθεσης των αποτελεσμάτων.

## 2.5.4 Αποτελέσματα

Με την στρατηγική αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκε εντοπίστηκαν 1604 δημοσιεύσεις. Μετά την αξιολόγηση του πλήρους κειμένου, 15 μελέτες αποκλείστηκαν (**Παράρτημα 4**) και 24 μελέτες εισήχθησαν αφού πληρούσαν τα κριτήρια καταλληλότητας (**Σχήμα 2.1**).



Σχήμα 2.1 Διάγραμμα επιλογής μελετών βασισμένο στο προτεινόμενο τρόπο αναφοράς PRISMA-DTA.

Τα χαρακτηριστικά κάθε μελέτης παρουσιάζονται στον **Πίνακα 2.6** και η σύνοψη της διαγνωστικής ακρίβειας για κάθε διαγνωστική δοκιμή περιλαμβάνεται στο **Παράρτημα 5**. Όλες οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν είναι δημοσιευμένες στα αγγλικά και πραγματοποιήθηκαν σε 13 διαφορετικές χώρες. Ο συνολικός αριθμός συμμετεχόντων είναι 1370 (2086 αγκώνες), το μέγεθος του δείγματος κυμαίνεται από 8 έως 224 συμμετέχοντες (8 έως 408 αγκώνες) και με μέσο όρο ηλικίας τα 44,3 έτη.

**Πίνακας 2.6 Επιλέξιμες μελέτες της συστηματικής ανασκόπησης, δείγμα, δημογραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων, πρότυπα αναφοράς και δοκιμές υπό εξέταση.**

Μελέτη	Χώρα	Δείγμα <sup>1</sup> (ηλικία <sup>2</sup> και διάρκεια συμπτωμάτων <sup>3</sup> )	Εξεταστής(-ες)	Πρότυπο Αναφοράς	Δοκιμή υπό εξέταση
<b>Ahn et al., (2014)</b>	Κορέα	91 συνολικά, 186 αγκώνες 77 με ΠΕΤΑ (49,7 έτη, διάρκεια συμπτωμάτων=7,8 μήνες) 14 υγιείς (47,4)	Δύο ακτινολόγοι	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen	Ασπρόμαυρη ΥΓ, Doppler & Ελαστογραφία
<b>Arslan et al., (2018)</b>	Τουρκία	69 συνολικά, 100 αγκώνες 44 με ΠΕΤΑ (42,3 έτη ±9,5, διάρκεια συμπτωμάτων 20,5 ημέρες ±11,7) 25 υγιείς (24 ±3,7)	Δύο ακτινολόγοι (5 έτη εμπειρίας)	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen	Ασπρόμαυρη ΥΓ, Doppler & Ελαστογραφία
<b>De Zordo et al., (2009)</b>	Αυστρία	60 συνολικά, 82 αγκώνες 32 με ΠΕΤΑ (52,6 έτη, διάρκεια συμπτωμάτων 9 μήνες ±24,36) 28 υγιείς (43,6 έτη)	Δύο ακτινολόγοι (3 και 6 έτη εμπειρίας)	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen, μείωση στην δύναμη λαβής	Ασπρόμαυρη ΥΓ, Doppler & Ελαστογραφία
<b>Dones et al., (2014)</b>	Φιλιππίνες	51 συνολικά, 102 αγκώνες 51 με ΠΕΤΑ (41 έτη ±13) 23 οξεία (διάρκεια συμπτωμάτων 0,46 μήνες) 29 υγιείς	Ένας ακτινολόγος (20 έτη εμπειρίας) Ένας ακτινολόγος	Τουλάχιστον ένα από τα παρακάτω: Cozen's, Mill's & Maudsley	Ασπρόμαυρη ΥΓ, Doppler &
<b>Dones et al., (2014)</b>	Φιλιππίνες	54 συνολικά, 108 αγκώνες 54 με ΠΕΤΑ (41 έτη ±13, διάρκεια συμπτωμάτων 4 μήνες)	Ένας φυσικοθεραπευτής (11 έτη εμπειρίας)	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία	Cozen's Test, Maudsley's Test. Mill's Test, Static maximum handgrip test
<b>Dorf et al., (2007)</b>	ΗΠΑ	81 συνολικά, 121 αγκώνες	Ένας ορθοπαιδικός χειρουργός	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και τουλάχιστον 2 από τα 3 τεστ: Cozen's, Mill's & Maudsley	Maximum grip strength
<b>du Toit et al., (2008)</b>	Αυστραλία	43 συνολικά, 88 αγκώνες 25 με ΠΕΤΑ (50 έτη ±9, διάρκεια συμπτωμάτων 27 μήνες ±38) 18 υγιείς (49 έτη ±10)	Ένας ακτινολόγος (20 έτη εμπειρίας)	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen και δύναμη λαβής	Ασπρόμαυρη ΥΓ, Doppler
<b>Heals et al., (2014)</b>	Αυστραλία	60 συνολικά, 60 αγκώνες 30 με ΠΕΤΑ (49,6 έτη, διάρκεια συμπτωμάτων=19,9 εβδομάδες) 30 υγιείς (50,6 έτη)	Δύο ακτινολόγοι (>9 έτη εμπειρίας)	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen, μείωση	Ασπρόμαυρη ΥΓ, Doppler

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα

				στην δύναμη λαβής & δοκιμή Maudsley	
<b>Khoury and Cardinal, (2009)</b>	Καναδάς	8 συνολικά, 8 αγκώνες, (45 ετών)	Ένας ακτινολόγος (14 έτη εμπειρίας)	Κλινική διάγνωση	Ασπρόμαυρη ΥΓ, Doppler
<b>Lee et al., (2011)</b>	Κορέα	111 συνολικά, 114 αγκώνες 48 με ΠΕΤΑ (48,3 έτη) 63 υγιείς (48,3 έτη)	Ένας ακτινολόγος (7 έτη εμπειρίας) Αξιολογητές: Δύο ακτινολόγοι (3 έτη εμπειρίας)	Κλινική διάγνωση	Ασπρόμαυρη ΥΓ
<b>Levin et al., (2005)</b>	ΗΠΑ	32 συνολικά, 57 αγκώνες 22 με ΠΕΤΑ (46 έτη) 10 υγιείς (29,6 έτη)	Ένας ακτινολόγος (7 έτη εμπειρίας) Αξιολογητές: Τρεις ακτινολόγοι (3, 12 and 4 έτη εμπειρίας)	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen	Ασπρόμαυρη ΥΓ
<b>Mackay et al., (2014)</b>	Μεγάλη Βρετανία	20 συνολικά (40 αγκώνες) 20 με ΠΕΤΑ (41 έτη, ±5)	-	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen και Mill's	Μαγνητική Τομογραφία
<b>Maffuli et al (1990)</b>	Ιταλία	41 συνολικά, 41 αγκώνες 41 με ΠΕΤΑ (24,3έτη ± 7,3, διάρκεια συμπτωμάτων 2,2μήνες)	Ένας ακτινολόγος Αξιολογητές: Δύο ακτινολόγοι	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου	Ασπρόμαυρη ΥΓ
<b>Noh et al., (2010)</b>	Κορέα	54 συνολικά, 54 αγκώνες 27 με ΠΕΤΑ (διάρκεια συμπτωμάτων 8,7εβδ.) 27 υγιείς	Ένας ορθοπαιδικός χειρουργός	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen	Ασπρόμαυρη ΥΓ
<b>Obradov &amp; Anderson (2012)</b>	Ολλανδία	48 συνολικά, 59 αγκώνες 43 με ΠΕΤΑ (47έτη±7,7, διάρκεια συμπτωμάτων>6μηνες) 5 υγιείς (36έτη±8,7)	Δύο ακτινολόγοι (6 έτη εμπειρίας)	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen	Ασπρόμαυρη ΥΓ, Doppler
<b>Park et al., (2014)</b>	Κορέα	28 συνολικά, 56 αγκώνες 28 με ΠΕΤΑ(48,5 έτη, διάρκεια συμπτωμάτων 22,6 μήνες)	Ένας φυσίατρος (8 έτη εμπειρίας)	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen, μείωση στην δύναμη λαβής	Ασπρόμαυρη ΥΓ, Doppler
<b>Steinborn et al., (1999)</b>	Γερμανία	30 συνολικά (51 αγκώνες) 23 ασθενείς (47 έτη, διάρκεια συμπτώματος 17,1 μήνες) 7 υγιείς (25 έτη)	Δύο ακτινολόγοι	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen, πόνος στην αντίσταση των υπτιαστών	Μαγνητική Τομογραφία
<b>Struijs et al., (2005)</b>	Ολλανδία	57 συνολικά, 114 αγκώνες 57 με ΠΕΤΑ (45,5έτη±12,8, διάρκεια συμπτωμάτων=17εβδ±11,3)	Ένας ακτινολόγος Αξιολογητής: Ένας ακτινολόγος	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen	Ασπρόμαυρη ΥΓ
<b>Tarhan et</b>	Τουρκία	52 συνολικά, 52 αγκώνες	Ένας	Πόνος στην	Ασπρόμαυρη ΥΓ

<b>al., (2003)</b>		52 με ΠΕΤΑ (47,5έτη±9,6, διάρκεια συμπτωμάτων 8,3μήνες±12,9)	ακτινολόγος (10 έτη εμπειρίας)	ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και τουλάχιστον 2 από τα 3 τεστ: Cozen's, Mill's & Maudsley	
<b>Toprak et al., (2014)</b>	Τουρκία	224 συνολικά, 408 αγκώνες 164 με ΠΕΤΑ (43έτη) 80 υγιείς (39 έτη)	Ένας ακτινολόγος (5 έτη εμπειρίας)	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen	Ασπρόμαυρη ΥΓ, Doppler
<b>Van Kollenburg et al., (2009)</b>	ΗΠΑ	69 συνολικά (72 αγκώνες) 22 με ΠΕΤΑ (47έτη± 8, διάρκεια συμπτώματος 1,2έτη) 47 υγιείς (48έτη±9)	Ένας ακτινολόγος και δύο ερευνητές	Ιστορικό πόνου στον έξω επικονδύλο, Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασίες Cozen και Mill's	Μαγνητική Τομογραφία
<b>Walton et al., (2011)</b>	Αυστραλία	21 συνολικά 21 με ΠΕΤΑ (51έτη±7,6)	Τρεις ακτινολόγοι	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασίες Cozen και Maudsley	Μαγνητική Τομογραφία
<b>Zeisig et al., (2006)</b>	Σουηδία	28 συνολικά, 44 αγκώνες 17 με ΠΕΤΑ (45 έτη, διάρκεια συμπτώματος 18μήνες) 11 υγιείς (45 έτη)	Ένας ακτινολόγος	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen	Ασπρόμαυρη ΥΓ, Doppler
<b>Zhu et al., (2020)</b>	Κίνα	62 συνολικά, 124 αγκώνες 62 με ΠΕΤΑ (44,1έτη±4,3, διάρκεια συμπτωμάτων 52,1ημέρες±40,2)	Δύο ακτινολόγοι (10 & 5 έτη εμπειρίας)	Πόνος στην ψηλάφηση του έξω επικονδύλου και δοκιμασία Cozen	Ελαστογραφία
<sup>1</sup> αριθμός ατόμων σε κάθε ομάδα. <sup>2</sup> Μέση ηλικία σε χρόνια ±ΤΑ όπως αναφέρεται για το συνολικό δείγμα ή/και κάθε ομάδα στη μελέτη. <sup>3</sup> Μέση ±ΤΑ					

#### 2.5.4.2 Κριτήριο αναφοράς

Όλες οι μελέτες περιλάμβανουν έναν τύπο φυσικής εξέτασης ως «πρότυπο αναφοράς» για τη διάγνωση της ΠΕΤΑ (Dones V, 2014, Dones, 2014, Khoury V, 2009, Levin, 2005, Maffulli N, 1990, Obradov M, 2012;, Park G, 2014, Tahran S., 2009, Ahn et al., 2014, Arslan et al., 2018, De Zordo et al., 2009, Dorf et al., 2007, du Toit et al., 2008, Heales et al., 2014, Lee et al., 2011, Mackay, 2003, Noh et al., 2010, Struijs et al., 2005, Toprak et al., 2012a, Walton et al., 2011, Zeisig et al., 2006, Zhu et al., 2020, Steinborn et al., 1999, van Kollenburg et al., 2009) με εννέα από αυτές (37%) να χρησιμοποιούν την πρόκληση πόνου κατά την ψηλάφηση του ΤΚΕΚ και την δοκιμασία Cozen's (Levin, 2005, Obradov M, 2012;, Ahn et al., 2014, Arslan et al., 2018, Noh et al., 2010, Struijs et al., 2005, Toprak et al., 2012a, Zeisig et al., 2006, Zhu et



al., 2020). Δύο μελέτες χρησιμοποιούν και την δοκιμή Mill's επιπρόσθετα των προηγούμενων κριτηρίων (Mackay, 2003, van Kollenburg et al., 2009) και μια μελέτη προσθέτει την δοκιμή εξέτασης πρόκλησης πόνου κατά τον υπτιασμό του χεριού υπό αντίσταση (Steinborn et al., 1999). Τρεις μελέτες χρησιμοποιούν την πρόκληση πόνου με την ψηλάφηση του έξω επικόνδουλου και τρεις επιπλέον δοκιμές εξέτασης (Cozen's, Mill's και Maudsley) (Dones, 2014, Tahran S., 2009, Dorf et al., 2007). Δυο μελέτες περιγράφουν ως «πρότυπο αναφοράς» τον πόνο από τους ασθενείς στον έξω επικόνδυλο (Dones V, 2014, Maffulli N, 1990) και δυο μελέτες δεν περιγράφουν με λεπτομέρειες την διαδικασία που ακολούθησαν για το «πρότυπο αναφοράς» (Khoury V, 2009, Lee et al., 2011).

#### **2.5.4.3 Υπό μελέτη δοκιμή**

Η πλειονότητα των μελετών που συμπεριλήφθηκαν (75%) αξιολογούν τη διαγνωστική ακρίβεια της ΥΓ, με διαφορετικές μεθόδους (ξεχωριστά ή σε συνδυασμό) όπως την ασπρόμαυρη ΥΓ (17 μελέτες) (Ahn et al., 2014, Arslan et al., 2018, De Zordo et al., 2009, Dones V, 2014, du Toit et al., 2008, Heales et al., 2014, Khoury V, 2009, Lee et al., 2011, Levin, 2005, Maffulli N, 1990, Noh et al., 2010, Obradov M, 2012;, Park G, 2014, Tahran S., 2009, Struijs et al., 2005, Toprak et al., 2012a, Zeisig et al., 2006), την ΥΓ με Doppler (11 μελέτες) (Ahn et al., 2014, Arslan et al., 2018, De Zordo et al., 2009, Dones V, 2014, du Toit et al., 2008, Heales et al., 2014, Khoury V, 2009, Obradov M, 2012;, Park G, 2014, Toprak et al., 2012a, Zeisig et al., 2006) και την ελαστογραφία (5 μελέτες) (Ahn et al., 2014, Arslan et al., 2018, De Zordo et al., 2009, Park G, 2014, Zhu et al., 2020). Τέσσερις μελέτες αξιολογούν την διαγνωστική ακρίβεια της MT (Mackay, 2003, Steinborn et al., 1999, van Kollenburg et al., 2009, Walton et al., 2011) και δυο μελέτες αξιολογούν διάφορες δοκιμές φυσικής εξέτασης όπως την δύναμη λαβής και τις δοκιμές Cozen, Maudsley ή Mill (Dones, 2014, Dorf et al., 2007).

#### **2.5.4.4 Κίνδυνος μεροληψίας και δυνατότητας εφαρμογής των μελετών**

Ο κίνδυνος μεροληψίας και η ανησυχία σχετικά με τη δυνατότητα εφαρμογής των δοκιμών για κάθε μεμονωμένο τομέα παρουσιάζονται στην **Εικόνα 2.2**. Δεκαοκτώ μελέτες (75%) βαθμολογήθηκαν με «υψηλό» και πέντε (21%) με «ασαφές» κίνδυνο μεροληψίας σε ένα ή περισσότερα στοιχεία, και μόνο μία μελέτη βαθμολογήθηκε συνολικά ως «χαμηλού» κινδύνου μεροληψίας. Όσον αφορά τον τομέα της ανησυχίας σχετικά με την εφαρμογή της

υπό μελέτη εξέτασης, οι περισσότερες από τις μελέτες (54%) βαθμολογήθηκαν συνολικά με «χαμηλή ανησυχία», το ένα τρίτο εξ αυτών με «ασαφή» και η μειοψηφία (12%) με «υψηλή ανησυχία».

Η επιλογή ασθενών βαθμολογήθηκε ως «υψηλού» κινδύνου μεροληψίας στο 66% των επιλέξιμων μελετών, λόγω σχεδιασμού μελέτης ως περιπτώσεις ελέγχου ή ακατάλληλων κριτηρίων εισαγωγής/αποκλεισμού των συμμετεχόντων. Λόγω έλλειψης πληροφοριών ή έλλειψης «τυφλών» αξιολογητών από τα αποτελέσματα του «προτύπου αναφοράς» ο κίνδυνος μεροληψίας της υπό μελέτη εξέτασης αξιολογήθηκε ως «ασαφής» και ως «υψηλός» στο 42% και 21% των μελετών, αντίστοιχα. Σε δύο μελέτες (Dones, 2014, Maffulli N, 1990) το πρότυπο αναφοράς θεωρήθηκε αμφίβολο για τη επιβεβαίωση της ΠΕΤΑ ενώ σε τρεις μελέτες (Khoury V, 2009, Obradon M, 2012;, Zhu et al., 2020) λείπει μια σαφής περιγραφή του «προτύπου αναφοράς». Το 54% των μελετών αξιολογήθηκε με «ασαφή κίνδυνο μεροληψίας» λόγω έλλειψης πληροφοριών για το διάστημα που μεσολάβησε μεταξύ της υπό μελέτη εξέτασης και του προτύπου αναφοράς. Η ανησυχία σχετικά με την δυνατότητα εφαρμογής της υπό μελέτη εξέτασης αξιολογήθηκε ως «ασαφής» στο 25% των μελετών λόγω της έλλειψης περιγραφής των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος. Ένα πολύ θετικό στοιχείο ήταν ότι η διεξαγωγή και η ερμηνεία της υπό μελέτη εξέτασης και του «προτύπου αναφοράς» βαθμολογήθηκαν με χαμηλή ανησυχία στο 96% και στο 83% των μελετών, αντίστοιχα.

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα



Σχήμα 2.2 Κίνδυνος μεροληψίας και ανησυχίας σχετικά με την εφαρμογή των επιλέξιμων μελετών με βάση την αξιολόγηση των κριτών.

#### **2.5.4.5 Διαγνωστική ακρίβεια των υπό μελέτη δοκιμών**

Δεκαοχτώ μελέτες συμπεριλαμβάνουν την ΥΓ ως υπό μελέτη δοκιμή (Ahn et al., 2014, Arslan et al., 2018, De Zordo et al., 2009, Dones V, 2014, du Toit et al., 2008, Heales et al., 2014, Khoury V, 2009, Lee et al., 2011, Levin, 2005, Maffulli N, 1990, Noh et al., 2010, Obradov M, 2012;, Park G, 2014, Tehran S., 2009, Struijs et al., 2005, Toprak et al., 2012a, Zeisig et al., 2006, Zhu et al., 2020) και οι συχνότητες των κεφαλών υπερήχου που χρησιμοποιούνται είναι μεταξύ 4 και 18MHz. Η πιο κοινή παθολογία που αναφέρεται από έντεκα μελέτες είναι η υποηχογένεια, που περιγράφεται ως απώλεια του φυσιολογικής κυματομορφής των τενόντιων ινών (Dones V, 2014, Khoury V, 2009, Obradov M, 2012;, Ahn et al., 2014, Arslan et al., 2018, du Toit et al., 2008, Heales et al., 2014, Lee et al., 2011, Noh et al., 2010, Struijs et al., 2005, Zeisig et al., 2006). Η ευαισθησία και η ειδικότητα διακυμαίνεται από 35% έως 100% (**Πίνακας 2.7**).

Η πάχυνση του τένοντα αναφέρεται από έξι μελέτες (Dones V, 2014, Khoury V, 2009, du Toit et al., 2008, Heales et al., 2014, Lee et al., 2011, Toprak et al., 2012a) με σημαντική ανομοιογένεια στα διαγνωστικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της. Μεταξύ αυτών αναφέρεται το μέγιστο προσθιο-οπίσθιο πάχος του ΤΚΕΚ (Dones V, 2014, du Toit et al., 2008, Lee et al., 2011), ή το βαθύτερο σημείο από την παρακονδύλια απόφυση ή/και το μέσο σημείο μεταξύ παρακονδύλιας απόφυσης και κορονωειδούς απόφυσης της κερκίδας (Toprak et al., 2012a). Δύο μελέτες δεν περιγράφουν τη μέθοδο μέτρησής τους ή το διαχωριστικό όριο των μετρήσεων τους, αντίστοιχα (Khoury V, 2009, Heales et al., 2014). Η ευαισθησία διακυμάνθηκε από 13% έως 100% και η ειδικότητα από 52% έως 100% (**Πίνακας 2.7**).

Η ανίχνευση ρήξεων ορίζεται ως περιοχή χωρίς υπερηχογραφική καταγραφή και χωρίς άθικτες ίνες στον ΤΚΕΚ και αναφέρθηκε από εννέα μελέτες (Ahn et al., 2014, Arslan et al., 2018, Dones V, 2014, Heales et al., 2014, Khoury V, 2009, Obradov M, 2012;, Park G, 2014, Tehran S., 2009, Toprak et al., 2012a) Τα αποτελέσματα δείχνουν χαμηλή ευαισθησία (3%-64%) και άριστη ειδικότητα (99%- 100%) για την ανίχνευση ρήξεων σε ασθενείς με ΠΕΤΑ (**Πίνακας 2.7**).

**Πίνακας 2.7 Η διαγνωστική ακρίβεια της υπερηχογραφίας για την ανίχνευση υποχονδρίτιδας, και ρήξης πάχυνσης του τένοντα στην ΠΕΤΑ.**

Μελέτη	Τύπος Εξέτασης	ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ% (95%ΔΕ)	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ% (95%ΔΕ)	ΘΠΑ% (95%ΔΕ)	ΑΠΑ% (95%ΔΕ)	ΛΠ+	ΛΠ-
Ahn et al., 2014	Υποχονδρίτιδα	89.7 (81.8- 94.9)	96.6 (90.5- 99.3)	96.7 (90.5- 98.9)	89.6 (82.7- 93.9)	26.61 (8.73- 81.1)	0.11 (0.06- 0.19)
Arslan et al., 2018	Υποχονδρίτιδα	92 (80.8-97.8)	94 (83.4- 98.7)	93.9 (83.6- 97.9)	92.2 (82.1- 96.8)	15.33 (5.1- 46.07)	0.09 (0.03- 0.22)
Dones et al., 2014 †	Υποχονδρίτιδα	67 (46-82)	38 (21-60)	55 (38-72)	50 (18-72)	1.08 (0.7-1.67)	0.88 (0.4-1.92)
Dones et al., 2014 ‡	Υποχονδρίτιδα	81 (64-91)	64 (45-80)	74 (57-85)	73 (52-87)	2.2 (1.3-3.88)	0.3 (0.14- 0.66)
du Toit et al., 2008	Υποχονδρίτιδα	53 (30- 70)	89 (80- 100)	74 (50- 90)	77 (60- 90)	4.96	0.53
Heals et al., 2014	Υποχονδρίτιδα	53 (36-70)	60 (42-75)	47 (30-65))	46 (27-66)	1.33 (0.77- 2.31)	0.78 (0.48- 1.26)
Khoury & Cardinal, 2009	Υποχονδρίτιδα	100 (63-100)	-	-	-	-	-
Lee et al., 2011	Υποχονδρίτιδα	35 (22-50)	94 (85-98)	82 (62- 93)	64 (59- 69)	5.56 (2.01- 15.4)	0.69 (0.56- 0.85)
Noh et al., 2010	Υποχονδρίτιδα	59.3 (38.8-77.6)	85.2 (66.3- 95.8)	80 (60.6- 91.2)	67.6 (56.4- 77.2)	4.00 (1.54- 10.4)	0.48 (0.3-0.77)
Obradov & Anderson 2012	Υποχονδρίτιδα	86 (73-93)	100 (72- 100)	100	59 (36- 78)	-	0.14
Struijs et al., 2005	Υποχονδρίτιδα	67 (53-79)	80.7 (68.1-89.9)	77 (66- 85.8)	71 (62- 78)	3.45 (1.97- 6.1)	0.41 (0.28- 0.61)
Zeisig et al., 2006	Υποχονδρίτιδα	100 (84.5-100)	100 (84.5-100)	100	100	-	0.00
Dones et al., 2014 †	Πάχυνση Τένοντα	13 (4-31)	100 (85-100)	100 (44-100)	50 (36-64)	-	0.88 (0.75- 1.02)
Dones et al., 2014 ‡	Πάχυνση Τένοντα	13 (5-29)	96 (80-100)	80 (38-96)	47 (34-61)	3.27 (0.38- 27.1)	0.91 (0.78- 1.06)
du Toit et al., 2008	Πάχυνση Τένοντα	72 (50- 90)	52 (30- 80)	59 (40- 90)	67 (40-90)	1.53	0.53
Heals et al., 2014	Πάχυνση Τένοντα	70 (52-83)	67 (49-81)	68 (49-83)	69 (49-84)	2.10 (1.20- 3.67)	0.45 (0.25- 0.82)
Khoury & Cardinal,	Πάχυνση Τένοντα	100 (63-100)	-	-	-	-	-

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα

<b>2009</b>							
<b>Lee et al., 2011</b>	Πάχυνση Τένοντα	86 (74-94)	83 (71-91)	80 (70- 87)	88 (79-94)	4.94 (2.86-8.55)	0.17 (0.08-0.33)
<b>Toprak et al., 2014</b>	Πάχυνση Τένοντα	38 (32- 44.2)	85 (78- 90.1)	80 (72- 85)	47 (44- 50)	2.53 (1.69-3.78)	0.73 (0.65-0.82)
<b>Ahn et al., 2014</b>	Ρήξη	8 (3.5- 15.3)	99 (93.9- 100)	88.9 (50.5-98.4)	49.1 (47.6- 50.7)	7.19 (0.92-56.4)	0.93 (0.87-0.99)
<b>Arslan et al., 2018</b>	Ρήξη	8 (2.2- 19.23)	100 (92.9- 100)	100	52.1 (50- 54.1)	-	0.92 (0.85-1.00)
<b>Dones et al., 2014 †</b>	Ρήξη	4 (1-20)	100 (85-100)	100 (21-100)	48 (34-62)	-	0.96 (0.88-1.04)
<b>Dones et al., 2014 ‡</b>	Ρήξη	3 (1-16)	100 (87-100)	100 (21-100)	45 (33-58)	-	0.97 (0.91-1.03)
<b>Heals et al., 2014</b>	Ρήξη	43 (27-61)	100 (89-100)	100 (72-100)	64 (48-77)	-	0.57 (0.41-0.78)
<b>Khoury and Cardinal, 2009</b>	Ρήξη	38 (9-76)	-	-	-	-	-
<b>Obradov &amp; Anderson 2012</b>	Ρήξη	14 (8- 27)	100 (72-100)	100 (63- 100)	19 (11- 32)	-	0.86
<b>Park et al., 2014</b>	Ρήξη	46	-	-	-	-	-
<b>Tahran et al., 2003</b>	Ρήξη	35 (29- 41.3)	100 (98- 100)	100	50 (48- 52.1)	-	0.65 (0.59-0.71)
<b>Toprak et al., 2012</b>	Ρήξη	9.6	-	-	-	-	-

† Αναφέρεται σε αποτελέσματα της μελέτης σε ασθενείς με ΠΕΤΑ σε οξεία φάση (<6 εβδομάδες)

‡ Αναφέρεται σε αποτελέσματα της μελέτης σε ασθενείς με ΠΕΤΑ σε χρόνια φάση (>6 εβδομάδες)

**Συντομογραφίες:** ΠΕΤΑ, πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα. ΔΕ, διαστήματα εμπιστοσύνης. ΘΠΑ, θετική προγνωστική αξία. ΑΠΑ, αρνητική προγνωστική αξία. ΛΠ+, θετικός λόγος πιθανοτήτων. ΛΠ-, αρνητικός λόγος πιθανοτήτων

**Σημείωση:** (-), μη εφικτός ο υπολογισμός τιμών

Εννέα μελέτες αξιολογούν την εμφάνιση επασβεστώσεων (Dones V, 2014, Obradov M, 2012;, Tahran S., 2009, Ahn et al., 2014, Arslan et al., 2018, Heales et al., 2014, Lee et al., 2011, Struijs et al., 2005, Toprak et al., 2012a) και παρουσιάζουν χαμηλή ευαισθησία (5%-42%) σε σύγκριση με την ειδικότητα (83%- 100%) (Πίνακας 2.8). Πέντε μελέτες (Dones V, 2014, du Toit et al., 2008, Lee et al., 2011, Obradov M, 2012;, Toprak et al., 2012a) αξιολογούν τις ανωμαλίες στον φλοιό του οστού στο σημείο που καταφύεται ο ΤΚΕΚ, παρουσιάζοντας ευαισθησία από 18% έως 63% και ειδικότητα από 63% έως 100% (Πίνακας 4.3). Η ενθεσοπάθεια, που θεωρείται θετική εάν το εγγύς τμήμα του τένοντα εμφανίζεται διευρυμένο και με αλλοιώσεις στην ηχογένεια, αναφέρεται σε πέντε μελέτες (Khoury V, 2009, Maffulli N, 1990, Noh et al., 2010, Tahran S., 2009, Struijs et al., 2005). Η ευαισθησία και ειδικότητα της εύρεσης ενθεσοπάθειας σε ασθενείς με ΠΕΤΑ στην ΠΕΤΑ μέσω της ΥΓ διακυμαίνεται από 8% έως 65% και από 85% έως 86%, αντίστοιχα (Πίνακας 2.8).

**Πίνακας 2.8 Διαγνωστική ακρίβεια της υπερηχογραφίας για την ανίχνευση επασβεστώσεων, οστικών μεταβολών και ενθεσοπάθειας στην πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα.**

Μελέτη	Τύπος Εξέτασης	ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ% (95%ΔΕ)	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ% (95%ΔΕ)	ΘΠΑ% (95%ΔΕ)	ΑΠΑ% (95%ΔΕ)	ΛΠ+	ΛΠ-
Ahn et al., 2014	επασβεστώσεις	32 (22.8- 42.2)	99 (93.9- 99.9)	96.9 (81.2- 99.5)	57.1 (53.7- 60.5)	28.44 (3.96- 204.05)	0.69 (0.60- 0.79)
Arslan et al., 2018	επασβεστώσεις	16 (7.2- 29.1)	92 (80.8- 97.8)	66.7 (39.1- 86.1)	52.3 (48.6- 55.9)	2.00 (0.64- 6.22)	0.91 (0.79- 1.06)
Dones et al., 2014 †	επασβεστώσεις	42 (24-61)	90 (71-97)	83 (55-95)	58 (41-73)	4.38 (1.08- 17.7)	0.65 (0.45- 0.93)
Dones et al., 2014 ‡	επασβεστώσεις	39 (24-56)	92 (75-98)	86 (60-96)	55 (40-69)	4.84 (1.19- 19.6)	0.67 (0.50- 0.90)
Heals et al., 2014	επασβεστώσεις	7 (2-21)	83 (66-93)	29 (5-70)	47 (34-61)	0.40 (0.08- 1.90)	1.12 (0.93- 1.35)
Obradov & Anderson 2012	επασβεστώσεις	33 (21- 47)	100 (72- 100)	100 (80- 100)	23 (13- 34)	-	0.67
Lee et al., 2011	επασβεστώσεις	6 (1.2- 16.3)	95 (87- 99)	50 (17- 83)	56 (54- 58)	1.24 (0.26- 5.86)	0.99 (0.90- 1.08)
Struijs et al., 2005	επασβεστώσεις	5 (1.1- 14.6)	100 (93.7- 100)	100	51 (49.8- 52.9)	-	0.95 (0.89- 1.01)
Tahran et al., 2003	επασβεστώσεις	10	-	-	-	-	-
Toprak et al., 2012	επασβεστώσεις	31 (25.3- 37.2)	99 (95- 100)	97 (90- 99)	48 (46-50)	24.84 (6.19- 99.69)	0.70 (0.64- 0.76)

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα

<b>Dones et al., 2014 †</b>	Φλοιώδεις μεταβολές	30 (15-50)	81 (60-92)	64 (35-85)	50 (34-66)	1.53 (0.52-4.51)	0.88 (0.63-1.22)
<b>Dones et al., 2014 †</b>	Φλοιώδεις μεταβολές	23 (11-40)	76 (57-89)	54 (29-77)	44 (30-49)	0.94 (0.36-2.44)	1.02 (0.76-1.36)
<b>duToit et al., 2008</b>	Φλοιώδεις μεταβολές	63 (40- 80)	63 (50- 80)	49 (30- 60)	75 (60- 90)	1.67 (0.90-2.07)	0.60 (0.41-1.16)
<b>Obradov &amp; Anderson, 2012</b>	Φλοιώδεις μεταβολές	18 (10- 11)	100 (72- 100)	100 (69- 100)	20 (11- 33)	-	0.82
<b>Lee et al., 2011</b>	Φλοιώδεις μεταβολές	18 (8- 30)	95 (87- 99)	75 (46- 91)	59 (55- 62)	3.71 (1.06-12.98)	0.86 (0.75-0.99)
<b>Toprak et al., 2012</b>	Φλοιώδεις μεταβολές	55 (48.4- 61.1)	91 (86- 95)	90.7 (85- 94)	57 (53- 60)	6.27 (3.75-10.47)	0.49 (0.43-0.57)
<b>Koury &amp; Cardinal, 2009</b>	Ενθεσοπάθεια	63 (24-91)	-	-	-	-	-
<b>Maffuli et al., 1990</b>	Ενθεσοπάθεια	12	-	-	-	-	-
<b>Noh et al., 2010</b>	Ενθεσοπάθεια	55 (35.3- 74.5)	85 (66.3-95.8)	78.95 (58.8-90.8)	65.7 (55- 75)	3.75 (1.43-9.85)	0.52 (0.33-0.82)
<b>Struijs et al., 2005</b>	Ενθεσοπάθεια	65 (51- 77.1)	86 (74- 93.7)	82.2 (70- 90)	71 (63- 78)	4.62 (2.37-9.04)	0.41 (0.28-0.59)
<b>Tahran et al., 2003</b>	Ενθεσοπάθεια	8	-	-	-	-	-
<p>† Αναφέρεται σε αποτελέσματα της μελέτης σε ασθενείς με ΠΕΤΑ σε οξεία φάση (&lt;6 εβδομάδες)          † Αναφέρεται σε αποτελέσματα της μελέτης σε ασθενείς με ΠΕΤΑ σε χρόνια φάση (&gt;6 εβδομάδες)  <b>Συντομογραφίες:</b> ΠΕΤΑ, πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα. ΔΕ, διαστήματα εμπιστοσύνης. ΘΠΑ, θετική προγνωστική αξία. ΑΠΑ, αρνητική προγνωστική αξία. ΛΠ+, θετικός λόγος πιθανοτήτων. ΛΠ-, αρνητικός λόγος πιθανοτήτων  <b>Σημείωση:</b> (-), μη εφικτός ο υπολογισμός τιμών</p>							



Η ασπρόμαυρη ΥΓ συμπεριλαμβανομένων όλων των διαγνωστικών κριτηρίων δείχνει ευαισθησία μεταξύ 53% και 98% και ειδικότητα από 42% έως 90% (Levin, 2005, Obradon M, 2012;; Tahran S., 2009, du Toit et al., 2008, Heales et al., 2014, Lee et al., 2011, Struijs et al., 2005, Toprak et al., 2012a, Zeisig et al., 2006) **(Πίνακας 2.9)**. Στις περιπτώσεις που η νεοαγγείωση προστίθεται στην διαγνωστική διαδικασία της ΥΓ η ευαισθησία διακυμαίνεται από 54% έως 100% και η ειδικότητα από 47% έως 90% **(Πίνακας 2.9)** (Obradon M, 2012;; Park G, 2014, De Zordo et al., 2009, du Toit et al., 2008, Heales et al., 2014, Toprak et al., 2012a).

Η ελαστικότητα του ιστού μέσω χρωματικής χαρτογράφησης αξιολογείται με την χρήση της παροδικής ελαστογραφίας, παραμόρφωσης ή διατμητικής κυματικής ελαστογραφίας σε πέντε μελέτες (Ahn et al., 2014, Arslan et al., 2018, De Zordo et al., 2009, Park G, 2014, Zhu et al., 2020). Τόσο η ευαισθησία όσο και η ειδικότητα αναφέρονται πολύ υψηλές, και διακυμαίνονται από 75% έως 100% και 85% έως 96%, αντίστοιχα **(Πίνακας 2.9)**.

**Πίνακας 2.9 Η διαγνωστική ακρίβεια της ασπρόμαυρης υπερηχογραφίας (με ή χωρίς προσθήκη νεοαγγείωσης) και της ελαστογραφίας ως υπό μελέτη δοκιμές στην ΠΕΤΑ.**

Μελέτη	Τύπος Εξέτασης	ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ% (95%ΔΕ)	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ% (95%ΔΕ)	ΘΠΑ% (95%ΔΕ)	ΑΠΑ% (95%ΔΕ)	ΛΠ+	ΛΠ-
du Toit et al., 2008	AM-ΥΓ	81 (60-90)	63 (50- 80)	55 (40- 70)	85 (70- 90)	2.17	0.30
Heals et al., 2014	AM-ΥΓ	87 (70-95)	50 (33-67)	63 (47-77)	79 (54-93)	1.73 (1.18-2.55)	0.27 (0.10-0.71)
Lee et al., 2011;	AM-ΥΓ	76 (63- 87)	76 (64-86)	74 (63-82)	80 (71- 87)	3.44 (2.12-5.60)	0.30 (0.18-0.50)
Levin et al., 2005¶	AM-ΥΓ	81 (71-89)	46 (36-56)	54 (49- 59)	76 (65- 84)	1.50 (1.21-1.86)	0.41 (0.24-0.69)
Levin et al., 2005¥	AM-ΥΓ	75 (63-84)	42 (32-52)	50 (44.7-55.3)	68 (57- 77)	1.28 (1.03-1.59)	0.61 (0.39-0.96)
Obradov & Anderson 2012	AM-ΥΓ	98 (89-100)	90 (59-98)	98 (89- 100)	43 (59- 98)	9.80	0.02
Struijs et al., 2005	AM-ΥΓ	75 (62- 86)	80 (68- 89)	80 (69- 87)	77 (67-84)	3.91 (2.25-6.78)	0.30 (0.19-0.49)
Tahran et al., 2003	AM-ΥΓ	53	-	-	-	-	-
Toprak et al., 2014	AM-ΥΓ	54 (48-60)	88 (82-93)	88 (82- 92)	55 (52-59)	4.55 (2.94-7.05)	0.52 (0.45-0.60)

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα

<b>De Zordo et al., 2009</b>	AM-ΥΓ +/- Νεοαγγείωση	95 (82.2- 99.3)	89 (75.4- 96.2)	87.8 (75.9- 94.3)	95.1 (83.4- 98.7)	8.34 (3.64- 19.09)	0.06 (0.02- 0.23)
<b>du Toit et al., 2008</b>	AM-ΥΓ +/- Νεοαγγείωση	97 (80- 100)	61 (50- 70)	58 (40- 70)	97 (90- 100)	2.47	0.05
<b>Heals et al., 2014</b>	AM-ΥΓ +/- Νεοαγγείωση	90 (74-97)	47 (30-64)	63 (47-77)	82 (56-95)	1.69 (1.18-2.4)	0.21 (0.07- 0.67)
<b>Obradov &amp; Anderson 2012</b>	AM-ΥΓ +/- Νεοαγγείωση	100 (93- 100)	90 (59-98)	98 (90- 100)	100 (69- 100)	10.00	0.00
<b>Park et al., 2014</b>	AM-ΥΓ +/- Νεοαγγείωση	89 (71- 98)	90 (73-98)	89.3 (74- 96)	89.7 (75- 96)	8.63 (2.93- 25.39)	0.12 (0.04- 0.35)
<b>Toprak et al., 2014</b>	AM-ΥΓ +/- Νεοαγγείωση	54 (48-60)	88 (82-93)	88 (82- 92)	55 (52-59)	4.55 (2.94- 7.05)	0.52 (0.45- 0.60)
<b>Ahn et al., 2014</b>	Ελαστογραφία	75 (65.5- 83.5)	85 (76.3- 92)	84.9 (77.0- 90.4)	76 (68.9- 81.9)	5.15 (3.08- 8.62)	0.29 (0.20- 0.41)
<b>Arslan et al., 2018</b>	Ελαστογραφία	78 (64- 88.5)	92 (80.8- 97.8)	90.7 (79- 96.2)	80.7 (71.1- 87.6)	9.75 (3.77- 25.25)	0.24 (0.14- 0.41)
<b>De Zordo et al., 2009</b>	Ελαστογραφία	100 (90.7- 100)	88.6 (75.4- 96.2)	88.4 (76.9- 94.5)	100	8.80 (3.86- 20.09)	0.00
<b>Park et al., 2014</b>	Ελαστογραφία	96.4 (81.6-99.9)	96.4 (81- 99.9)	96.4 (80- 99.5)	96.4 (80- 99.5)	27.00 (3.93- 185.27)	0.04 (0.01- 0.25)
<b>Zhu et al., 2020</b>	Ελαστογραφία	93 (84.3- 98.2)	93 (84.3- 98.2)	93.5 (84.9- 97.4)	93.5 (84.9- 97.4)	14.5 (5.61- 37.5)	0.07 (0.03- 0.18)
<p>¶ Αναφέρεται στα αποτελέσματα της 1<sup>ης</sup> απεικόνισης          ¥ Αναφέρεται στα αποτελέσματα της 2<sup>ης</sup> απεικόνισης  <b>Συντομογραφίες:</b> ΠΕΤΑ, πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα. AM-ΥΓ, ασπρόμαυρη υπερηχογραφία. ΔΕ, διαστήματα εμπιστοσύνης. ΘΠΑ, θετική προγνωστική αξία. ΑΠΑ, αρνητική προγνωστική αξία. ΛΠ+, θετικός λόγος πιθανοτήτων. ΛΠ-, αρνητικός λόγος πιθανοτήτων  <b>Σημείωση:</b> (-), μη εφικτός ο υπολογισμός τιμών</p>							

Η εγκυρότητα της MT συμπεριλαμβάνεται σε τέσσερις μελέτες (Mackay, 2003, Steinborn et al., 1999, van Kollenburg et al., 2009, Walton et al., 2011) με μια ποικιλία διαγνωστικών κριτηρίων. Η ευαισθησία και ειδικότητα για την πάχυνση του τένοντα είναι υψηλή (83% και 94%, αντίστοιχα), ενώ η ύπαρξη οίδηματος δείχνει εξαιρετική ευαισθησία (100%), αλλά «ανεκτή» ειδικότητα (65%) (Mackay, 2003). Η διαγνωστική ακρίβεια των εστιακών αλλαγών κατά την MT διακυμαίνεται μεταξύ 69% και 96% για την ευαισθησία και 61% έως 83% για την ειδικότητα. Η διαγνωστική ακρίβεια της MT για την εμφάνιση ενθεσοπάθειας στην ΠΕΤΑ παρουσιάζεται υψηλή (81%-100%) (van Kollenburg et al., 2009) ενώ τα αποτελέσματα για την ανίχνευση ρήξεων είναι χαμηλά για την ευαισθησία (57%) και υψηλά για την ειδικότητα (92%-100%) (Πίνακας 2.10) (Mackay, 2003, van Kollenburg et al., 2009).

**Πίνακας 2.10 Διαγνωστική ακρίβεια της μαγνητικής τομογραφίας ως υπό μελέτη δοκιμή της πλάγιας έξω τενοντοπάθειας του αγκώνα.**

Μελέτη	Τύπος Εξέτασης	Ευαισθησία% (95%ΔΕ)	Ειδικότητα% (95%ΔΕ)	ΘΠΑ% (95%ΔΕ)	ΑΠΑ% (95%ΔΕ)	ΛΠ+	ΛΠ-
Mackay et al., 2014	Οίδημα	100 (85.2-100)	64.7 (38.3- 85.8)	79.3 (66.8- 87.9)	100	2.83 (1.49- 5.39)	0
	Πάχυνση τένοντα	82.61 (61.2- 95)	94.1 (71.3- 99.8)	95 (73.8- 99.2)	80 (62- 90.7)	14.04 (2.08 - 94.9)	0.18 (0.08 - 0.45)
	Ρήξη	56.5 (34.5- 76.8)	100 (80.5 -100)	100	63 (51.6- 73)	-	0.43 (0.27- 0.69)
Steinborn et al., 1999 ρ	Ποσότητα σήματος	95.6 (78.0- 99.9)	61.1 (35.7- 82.7)	75.8 (63.6 - 84.9)	91.6 (60.9- 98.7)	2.46 (1.37- 4.42)	0.07 (0.01- 0.5)
Steinborn et al., 1999 Ξ	Ποσότητα σήματος	69.6 (47.1- 86.8)	83.3 (58.6- 96.4)	84.2 (64.7- 93.9)	68,2 (52.8- 80.4)	4.17 (1.43- 12.14)	0.37 (0.19- 0.7)
Van Kollenburg et al., 2009	Ενθεσοπάθεια	100 (85.7-100)	81.2 (67.4- 91)	72.7 (59.7- 82.8)	100	5.33 (2.96- 9.6)	0
	ρήξη	58.3 (36.6- 77.9)	91.7 (80- 97.7)	77.8 (56.3- 90.5)	81.5 (73.1- 87.7)	7.00 (2.58- 18.98)	0.45 (0.28- 0.74)
Walton et al., 2011	τενόντωση	86	-	-	-	-	-

ρ Αναφέρεται σε αποτελέσματα Τομών τύπου 1

Ξ Αναφέρεται σε αποτελέσματα Τομών τύπου 2

**Συντομογραφίες:** ΠΕΤΑ, πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα. ΜΤ, μαγνητική τομογραφία. ΔΕ, διαστήματα εμπιστοσύνης. ΘΠΑ, θετική προγνωστική αξία. ΑΠΑ, αρνητική προγνωστική αξία. ΛΠ+, θετικός λόγος πιθανοτήτων. ΛΠ-, αρνητικός λόγος πιθανοτήτων

**Σημείωση:** (-), μη εφικτός ο υπολογισμός τιμών

Η διαγνωστική ακρίβεια των δοκιμών φυσικής εξέτασης αξιολογείται σε δύο μελέτες (Dones, 2014, Dorf et al., 2007). Η δοκιμασία Cozen παρουσιάζει την υψηλότερη ευαισθησία (91%, 95%ΔΕ: 81-96), ακολουθούμενη από την δοκιμή Mill's (76%, 95%ΔΕ: 63-85), την δύναμη λαβής (66%, 95%ΔΕ: 53-76) και την δοκιμασία Maudsley (70%, 95%ΔΕ: 57-80). Οι Dorf et al., (2007), αναφέρουν άριστη ευαισθησία (78%, 80% και 83%) και ειδικότητα (80%, 85% και 90%) με μείωση της δύναμης λαβής κατά 5%, 8% και 10% σε θέση έκτασης αγκώνα σε σύγκριση με θέση κάμψης αγκώνα, αντίστοιχα **(Παράρτημα 5)**.

### **2.5.5 Συζήτηση**

Για να αξιολογηθεί η διαγνωστική ακρίβεια των μεθόδων απεικόνισης και φυσικής εξέτασης στην ΠΕΤΑ αναλύθηκαν συνολικά 24 μελέτες με 1370 συμμετέχοντες. Η ΥΓ είναι η πιο συχνή υπό μελέτη δοκιμή και παρουσιάζει ποικίλη και μεταβλητή διαγνωστική ακρίβεια. Για τη διάγνωση μέσω ΥΓ κλινικά χρησιμοποιείται ένα ευρύ φάσμα ευρημάτων που υποδεικνύουν παθολογία. Η ελαστογραφία παρουσιάζει σταθερά υψηλές τιμές ευαισθησίας και ειδικότητας σε σύγκριση με άλλες μεθόδους ΥΓ. Η ασπρόμαυρη ΥΓ και το δυναμικό Doppler παρέχει ανεκτή έως άριστη ευαισθησία και ειδικότητα. Η διαγνωστική ακρίβεια των ιστικών ανωμαλιών με τη χρήση ΥΓ παρουσιάζει από πολύ χαμηλή έως υψηλή ευαισθησία, και σταθερά υψηλή ειδικότητα. Η MT επίσης παρουσιάζει μεταβλητά αποτελέσματα ανάλογα με την ιστική ανωμαλία που εντοπίζεται. Η MT φαίνεται πως έχει υψηλότερο εύρος ακρίβειας στη διάγνωση της πάχυνσης του τένοντα και της ενθεσοπάθειας σε σύγκριση με την διάγνωση εστιακών αλλαγών και την ανίχνευση οιδήματος.

Τέλος, η διαγνωστική ακρίβεια των δοκιμών φυσικής εξέτασης δεν έχει ερευνηθεί επαρκώς. Τα διαθέσιμα στοιχεία υποδηλώνουν ότι η δοκιμασία Cozen έχει άριστη ευαισθησία, ενώ μείωση 5% έως 10% στη δύναμη λαβής μεταξύ της έκτασης και κάμψης του αγκώνα έχει άριστη ευαισθησία και ειδικότητα για τη διάγνωση της ΠΕΤΑ.

#### **2.5.5.1 Σύγκριση με προηγούμενες ανασκοπήσεις**

Σύμφωνα με τα έως τώρα δεδομένα, δυο άλλες συστηματικές ανασκοπήσεις έχουν διερευνήσει τη διαγνωστική ακρίβεια της ΥΓ (Dones et al., 2014, Latham and Smith, 2014) και μια τις δοκιμές φυσικής εξέτασης στην ΠΕΤΑ (Zwerus et al., 2018). Δυστυχώς, οι διαφορές στον αριθμό των επιλέξιμων μελετών και οι μέθοδοι σύνθεσης των δεδομένων των προηγούμενων ανασκοπήσεων εμποδίζουν μια ουσιαστική σύγκριση με την παρούσα ανασκόπηση. Όσον αφορά τη διαγνωστική ακρίβεια της ΥΓ, και οι δύο προηγούμενες ανασκοπήσεις (Dones et al., 2014, Latham and Smith, 2014) παρουσιάζουν συγκεντρωτικές εκτιμήσεις διαγνωστικής εγκυρότητας, με αντιφατικές τιμές για την ευαισθησία και την ειδικότητα. Οι Latham και Smith, (2014) συγκεντρώνοντας δέκα μελέτες περιγράφουν μια μεταβλητή διαγνωστική ακρίβεια της ΥΓ με υψηλότερη ευαισθησία από ότι ειδικότητα (εύρος: 64% έως 100% και 36% έως 100%, αντίστοιχα). Από την άλλη, οι Dones et al. (2014), με τη συγκέντρωση τεσσάρων κλινικά και μεθοδολογικά ομοιογενών μελετών, αναφέρουν τιμές με υψηλότερη ειδικότητα από ότι ευαισθησία (εύρος: 82% έως 100% και 26% έως

64%, αντίστοιχα). Όσον αφορά τη διαγνωστική απόδοση των δοκιμών φυσικής εξέτασης στην ΠΕΤΑ, μια συστηματική ανασκόπηση (Zwerus et al., 2018) συμπεριλαμβάνουν μόνο μια μελέτη (Dorf et al., 2007) και αναφέρουν παρόμοια αποτελέσματα με την παρούσα ανασκόπηση για τη δοκιμή δύναμης της λαβής.

Σε αντίθεση με τις προηγούμενες συστηματικές ανασκοπήσεις, η παρούσα έρευνα συμπεριλαμβάνει σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό μελετών που αξιολογούν τη χρήση της ελαστογραφίας, υποδηλώνοντας σταθερά καλύτερη διαγνωστική ακρίβεια από την ασπρόμαυρη ΥΓ που δείχνει ΛΠ+: 5,15-27 και ΛΠ-: 0-0,29. Τα παρόντα αποτελέσματά συμφωνούν με πρόσφατες συστηματικές ανασκοπήσεις για τη χρήση διατμητικής, παροδικού κύματος ή παραμορφωτικής ελαστογραφίας σε άλλες τεντονοπάθειες έναντι της απλής ΥΓ (Fusini et al., 2018). Αν και η ελαστογραφία φαίνεται ένα πιο πολλά υποσχόμενο διαγνωστικό εργαλείο, η χρήση της ως «χρυσό πρότυπο διάγνωσης» δεν έχει καθιερωθεί ακόμη. Η συμπίεση της κεφαλής του υπερήχου αποτελεί βασικό στοιχείο κατά την εφαρμογή της ελαστογραφίας όπου η πολύ ισχυρή ή η πολύ ήπια συμπίεσή της ενδέχεται να επηρεάσει την ακρίβεια της απεικόνισης λόγω των αλλαγών που πραγματοποιούνται στην ελαστικότητα των ιστών (Wu et al., 2012). Ως εκ τούτου, η αξιοπιστία της ελαστογραφίας παραμένει αμφισβητήσιμη (Drakonaki et al., 2009, Fusini et al., 2018, Wu et al., 2012).

Επαναλαμβανόμενα στοιχεία από την βιβλιογραφία υποδηλώνουν ότι τόσο η ευαισθησία όσο και η ειδικότητα υπερεκτιμώνται σε μελέτες διαγνωστικής ακρίβειας με σχεδιασμό περιπτώσεων ελέγχου (Boyer et al., 2009, Whiting et al., 2011). Τα ευρήματά της παρούσας ανασκόπησης δείχνουν ότι μόνο οι μισές (48%) από τις επιλέξιμες μελέτες συμπεριλαμβάνουν ομάδα ελέγχου και ήταν σε συμφωνία με τις προηγούμενες ανασκοπήσεις (Dones et al., 2014, Latham and Smith, 2014). Με βάση υπολογισμούς που προκύπτουν από μεμονωμένες μελέτες, η ειδικότητα της ΥΓ, ανεξάρτητα από το μη φυσιολογικό εύρημα, είναι μεγαλύτερη από την ευαισθησία. Ωστόσο, αυτό το εύρημα θα πρέπει να ερμηνευτεί με προσοχή αφού οι περισσότερες από τις μελέτες που αξιολογούν τη διαγνωστική ακρίβεια της απεικόνισης χρησιμοποιούν ως «πρότυπο αναφοράς» την κλινική εξέταση η οποία δεν έχει επιβεβαιωθεί ως «χρυσό πρότυπο αναφοράς».

Η ποικιλία στα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, στο είδος των μετρήσεων, στο σχεδιασμό των μελετών και στη μεθοδολογία που εφαρμόστηκε, οδηγεί σε σημαντική κλινική ή μεθοδολογική ανομοιογένεια. Σε μελέτες διαγνωστικής ακρίβειας, η

μεταβλητότητα της απόδοσης της διαγνωστικής εξέτασης όταν εφαρμόζεται σε διαφορετικές υποομάδες ασθενών ή σε ασυμπτωματικά άτομα υποδηλώνει υψηλό κίνδυνο μεροληψίας (Mulherin and Miller, 2002). Συνεπώς, η ερμηνεία των ευρημάτων μιας συστηματικής ανασκόπησης σχετικά με την απόδοση των δοκιμών εξέτασης μπορεί να επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό. Εν προκειμένω, εντοπίζονται διάφορες πηγές μεροληψίας μεταξύ των μελετών που ενδέχεται να έχουν επηρεάσει την απόδοση των δοκιμών και την εγκυρότητα των συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων. Τέσσερις επιλέξιμες μελέτες (Khoury V, 2009, Dorf et al., 2007, Saroja et al., 2014, Toprak et al., 2012a) δεν αναφέρουν τα χαρακτηριστικά ασθενών, ενώ ένα ευρύ φάσμα κριτηρίων ένταξης χρησιμοποιείται μεταξύ των μελετών. Εκτός από τις διαφορές στα κριτήρια ένταξης, υπάρχει κλινική ανομοιογένεια των πληθυσμών που συμμετέχουν συμπεριλαμβάνοντας ένα ευρύ φάσμα διάρκειας συμπτωμάτων (1 ημέρα έως 5 έτη), ηλικίας (24,3 έως 52,6 έτη) και επαγγελματικής ιδιότητας των ασθενών (π.χ. τενίστες και χειρωνακτες). Στοιχεία από έρευνες σε άλλα είδη τενοντοπάθειας υποδηλώνουν ότι η ηλικία, το επάγγελμα ή το στάδιο της τενοντοπάθειας επηρεάζει σημαντικά την απόδοση της υπό μελέτη δοκιμής (Matthews et al., 2018, McAuliffe et al., 2016) και τα παρόντα δεδομένα υποδεικνύουν ότι η κατάσταση των ασθενών που συμπεριλαμβάνονται καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα των σταδίων της τενοντοπάθειας (Cook et al., 2016b).

Από μια διαφορετική οπτική γωνία, κατά την ΥΓ η ερμηνεία της παθολογίας του τένοντα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις δεξιότητες και την εμπειρία του χειριστή, τον τρόπο εφαρμογής και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (Docking and Cook, 2016, Klauser and Peetrons, 2010, Rasmussen, 2000). Στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση είναι εμφανής η αυξημένη ανομοιογένεια στον εξοπλισμό ΥΓ, με τις περισσότερες μελέτες να περιλαμβάνουν συχνότητες  $\leq 14$  MHz, (Levin, 2005, Obradov M, 2012;, Park G, 2014, Tahrn S., 2009, Ahn et al., 2014, Arslan et al., 2018, Lee et al., 2011, Toprak et al., 2012a, Zeisig et al., 2006, Zhu et al., 2020) δύο μελέτες συχνότητες μεταξύ 7 και 7.5 MHz (Maffulli N, 1990, Struijs et al., 2005) και μερικές μελέτες συχνότητες μεγαλύτερες των 15 MHz (De Zordo et al., 2009, Dones V, 2014, du Toit et al., 2008, Heales et al., 2014, Khoury V, 2009). Η συχνότητα 7-15 MHz θεωρείται κατάλληλη για την παθολογία του τένοντα ενώ η χρήση υψηλότερων συχνοτήτων παρέχει καλύτερη ανάλυση σε επιφανειακές δομές (Klauser and Peetrons, 2010). Ωστόσο, η χρήση υψηλότερων συχνοτήτων (>15 MHz) μπορεί να περιορίσει το βάθος διείσδυσης καθώς απαιτούνται κατά την εφαρμογή ακριβείς

ρυθμίσεις καθώς τοποθετείται η κεφαλή του υπερήχου στο δέρμα (Klauser and Peetrons, 2010). Ομοίως, η αξιοπιστία της ΥΓ έχει συνδεθεί έντονα με το υπόβαθρο και την εμπειρία των αξιολογητών των απεικονίσεων (Allen, 2008, Smith et al., 2011). Στα αποτελέσματα εντοπίζονται τέσσερα διαφορετικά επαγγέλματα μεταξύ αξιολογητών και χειριστών όπου η εμπειρία σε έτη ποικίλει μεταξύ τους. Επομένως, τα αποτελέσματα από μελέτες που περιλαμβάνουν χειριστές/ριες και αξιολογητές/τριες με ακατάλληλο υπόβαθρο ή ελλιπή εμπειρία θα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή.

#### **2.5.5.2 Κλινικές προεκτάσεις συστηματικής ανασκόπησης**

Με βάση τα ευρήματα, προτείνεται ότι η χρήση της δοκιμής Cozen κατά τη διάρκεια της φυσικής εξέτασης μπορεί να αποτελέσει ακριβές εργαλείο εξέτασης για τον αποκλεισμό της ΠΕΤΑ, καθώς η διαφορά δύναμης της λαβής μεταξύ κάμψης και έκτασης αγκώνα παρουσιάζει ισχυρή διαγνωστική ακρίβεια για τον εντοπισμό ή αποκλεισμό της πάθησης. Ωστόσο, τα διαθέσιμα στοιχεία προέρχονται μόνο από δύο μελέτες (Dones, 2014, Dorf et al., 2007) με υψηλό κίνδυνο μεροληψίας και θα πρέπει να ερμηνευτούν με προσοχή. Η χρήση της ΥΓ παρέχει μεταβλητή ευαισθησία και ειδικότητα στη διάγνωση της ΠΕΤΑ και μόνο η ελαστογραφία παρουσιάζει ισχυρή πιθανότητα πρόβλεψης της παρουσίας της ΠΕΤΑ. Η χρήση της ΜΤ παρουσιάζει υψηλή ακρίβεια για τη διάγνωση συγκεκριμένων κριτηρίων της ΠΕΤΑ όπως, πάχυνσης του τένοντα, ρήξης ή ενθεσοπάθειας. Η διαγνωστική ακρίβεια των κλινικών δοκιμών θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σχετικά με την ικανότητά τους να αντικαθιστούν άλλες εξετάσεις (με μεγαλύτερη επιβάρυνση και κόστος) ή να προστίθενται σε άλλες εξετάσεις με σκοπό την ενίσχυση της διάγνωσης που στη συνέχεια θα καθοδηγήσει τις αποφάσεις θεραπείας (Schunemann et al., 2008). Φαίνεται όμως ότι η χρήση διαγνωστικών μέσων όπως η ΥΓ ή ΜΤ στην ΠΕΤΑ δεν ικανοποιεί κανένα από τα τελευταία κριτήρια. Η διαγνωστική αξία των μεμονωμένων απεικονιστικών ευρημάτων είναι μεταβλητή και οι ΛΠ έδειξαν πολύ μικρή επίδραση στην πιθανότητα διάγνωσης (εκτός από την ελαστογραφία και τη ΜΤ για πάχυνση τένοντα). Η χαμηλή διαγνωστική αξία των απεικονιστικών εξετάσεων σε σχέση με την καθοδήγηση των θεραπευτικών αποφάσεων σε ασθενείς με ΠΕΤΑ (Coombes et al., 2015a) και σε συνδυασμό με το αυξημένο κόστος της ιατρικής απεικόνισης περιορίζουν τη χρήση τους στην κλινική πρακτική. Επιπλέον, τα στοιχεία δείχνουν ότι σημαντικό ποσοστό ασυμπτωματικών ατόμων παρουσιάζει ανωμαλίες στους τένοντες τόσο του άνω (Brasseur et al., 2004, Krogh et al., 2013, Meroni et



al., 2017) όσο και του κάτω άκρου (Cook et al., 2001, Fredberg and Bolvig, 2002, Giombini et al., 2013, Hirschmüller et al., 2012, Khan et al., 1998, Leung and Griffith, 2008). Σε συμφωνία με προηγούμενες μελέτες, φαίνεται ότι η διαγνωστική απεικόνιση στην ΠΕΤΑ θα μπορούσε να είναι ωφέλιμη όταν απαιτείται διαφορική διάγνωση και σύμφωνα με την κλινική εικόνα των ασθενών (δηλαδή όταν υπάρχουν υποψίες ολικής ρήξης, χόνδρινες βλάβες της άρθρωσης κ.λπ.) (Docking and Cook, 2016, Dones et al., 2014).

Στην ΠΕΤΑ, παρόμοια με τις τενοντοπάθειες των κάτω άκρων, παρατηρείται έλλειψη ομοιογενών διαγνωστικών κριτηρίων ή έγκυρου κλινικού «χρυσού προτύπου αναφοράς». Οι δοκιμές φυσικής εξέτασης που χρησιμοποιούνται συνήθως για τη διάγνωσή της εκτελούνται εύκολα στο κλινικό περιβάλλον σε σύγκριση με την διαγνωστική απεικόνιση. Ωστόσο, όταν οι δοκιμές πρόκλησης πόνου χρησιμοποιούνται αποκλειστικά στην κλινική διάγνωση αφήνουν ένα σημαντικό περιθώριο αμφισβήτησης λόγω της φτωχής συσχέτισής τους με τη σοβαρότητα της κατάστασης, την πρόγνωση και τις αποφάσεις της θεραπείας (Bisset and Vicenzino, 2015). Σύμφωνα με μια πρόσφατη δημοσίευση για την τενοντοπάθεια (Vicenzino et al., 2020), συμφωνήθηκαν μια σειρά από βασικά μέτρα έκβασης, συμπεριλαμβανομένων των σωματικών, ψυχοκοινωνικών και γενικών επιπτώσεων στην ποιότητα ζωής των ασθενών που θεωρούνται πολύτιμα για την καθοδήγηση της έρευνας και της κλινικής πρακτικής. Ενδεχομένως, η προσθήκη μέτρων έκβασης, όπως είναι η δοκιμή δύναμης λαβής χωρίς πόνο και η κλίμακα «αυτό-αξιολόγησης του αγκώνα του τενίστα» (Patient Rated Tennis Elbow score) θα μπορούσαν να φανούν χρήσιμα για την αύξηση της διαγνωστικής εγκυρότητας των τυπικών κλινικών δοκιμών φυσικής εξέτασης και απεικόνισης στον συγκεκριμένο πληθυσμό ασθενών (Coombes et al., 2015a).

### **2.5.5.3 Περιορισμοί και περαιτέρω έρευνα**

Αν και αρχικός στόχος της έρευνας ήταν η πραγματοποίηση μετα-ανάλυσης, αυτό δεν κατέστη εφικτό λόγω της ανομοιογένειας των επιλέξιμων μελετών. Επίσης, γίνεται αντιληπτό ότι κλινικά δεν έχει καταγραφεί κάποιο κατάλληλο εργαλείο ως «χρυσό πρότυπο αναφοράς» για την τενοντοπάθεια του αγκώνα. Ενδεχομένως, είναι απαραίτητη η συναίνεση των ερευνητών και των κλινικών σχετικά με την καταλληλότερη διαγνωστική δοκιμή ή σύνολο δοκιμών για την διάγνωση της ΠΕΤΑ. Με παρόμοιο τρόπο, όπως και σε άλλες τενοντοπάθειες (Grimaldi et al., 2017, Hutchison et al., 2013), οι μελλοντικές μελέτες

θα πρέπει να αξιολογήσουν την εγκυρότητα ενός αριθμού δοκιμών φυσικής εξέτασης σε ασθενείς με ΠΕΤΑ, με τρόπο που να συμπεριλαμβάνει ομοιογενείς ομάδες ασθενών και την κατάλληλη δοκιμή ως πρότυπο αναφοράς.

Ο ρόλος της απεικόνισης ή των απομονωμένων δοκιμασιών φυσικής εξέτασης σε ασθενείς με ΠΕΤΑ ενδέχεται να είναι κάπως περιορισμένος λόγω της κακής συσχέτισής τους με την κλινική εικόνα των ασθενών ή την επιτυχία της θεραπείας (Cook et al., 2016b, Coombes et al., 2015a). Με βάση τη μεγάλη μεταβλητότητα που διαπιστώθηκε στη διαγνωστική απόδοση των δοκιμών σε ασθενείς με ΠΕΤΑ, προτείνεται να πραγματοποιηθούν περαιτέρω ερευνητικές προσπάθειες για την εγκυρότητά τους σύμφωνα με τα διάφορα στάδια της παθολογίας του τένοντα.

Η ανάπτυξη νέων τεχνικών απεικόνισης όπως η ελαστογραφία που περιλαμβάνουν περισσότερες μετρήσιμες παραμέτρους έχει αποδειχθεί ότι ενισχύουν τη διαγνωστική ακρίβεια (Docking and Cook, 2016). Καθίσταται χρήσιμο και επιτακτικό να διερευνηθεί περαιτέρω, η προγνωστική τους αξία στην ανάπτυξη συμπτωμάτων ή στην παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των θεραπειών σε ασθενείς με ΠΕΤΑ. Απαιτούνται πιο ολοκληρωμένες έρευνες για να απαντηθεί εάν οι τένοντες παραμένουν σταθεροί ή αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου (Malliaras et al., 2010) και εάν αυτές οι αλλαγές σχετίζονται με την έκταση της παθολογίας των ιστών και τα κλινικά αποτελέσματα των παρεμβάσεων.

### **2.5.6 Συμπεράσματα κεφαλαίου**

Διαπιστώνεται ότι η χρήση ΥΓ και ΜΤ στη διάγνωση της ΠΕΤΑ παρέχει μεταβλητές τιμές διαγνωστικής ακρίβειας ανάλογα με τις ανωμαλίες του ιστού που αναφέρονται. Η γενίκευση των ευρημάτων είναι περιορισμένη λόγω της ανομοιογένειας που εντοπίζεται στα κριτήρια ένταξης των ασθενών, στις δεξιότητες και την εμπειρία του χειριστή καθώς και στον τρόπο εφαρμογής και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού. Με βάση περιορισμένα ερευνητικά στοιχεία, η δοκιμασία Cozen και η μείωση της δύναμης λαβής μεταξύ της κάμψης και έκτασης του αγκώνα παρουσιάζουν υψηλές τιμές ευαισθησίας. Η πρόσθετη χρήση ορισμένων απεικονιστικών μεθόδων θα πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά στην κλινική πρακτική και μόνο στο πλαίσιο της ατομικής κλινικής εικόνας των ασθενών με σκοπό την διαφορική διάγνωση.

### **III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

#### **3.1 Σχεδιασμός μελέτης**

Μια τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη δοκιμή με εικονικό σχεδιασμό εφαρμόστηκε στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας (Αττική, Ελλάδα). Οι συμμετέχοντες στρατολογήθηκαν από τον Ιούνιο του 2020 έως τον Δεκέμβριο του 2021, μέσω αγγελιών που φιλοξενήθηκαν στις ηλεκτρονικές πλατφόρμες του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής αλλά μέσω παραπομπών ασθενών από τους ιατρούς τους. Όλοι οι συμμετέχοντες/ουσες επισκέφθηκαν το ίδιο ιδιωτικό εργαστήριο φυσικοθεραπείας. Δύο φυσικοθεραπευτές (με 4 και 8 χρόνια εμπειρίας, αντίστοιχα) πραγματοποίησαν και τις δύο παρεμβάσεις. Το ερευνητικό πρωτόκολλο καταχωρήθηκε πριν την έναρξη της δοκιμής στην διεθνή πλατφόρμα κλινικών δοκιμών ISCTRN (<https://doi.org/10.1186/ISRCTN10724178>).

#### **3.2 Κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού συμμετεχόντων/ουσών στην μελέτη**

Οι συμμετέχοντες/ουσες θεωρήθηκαν επιλέξιμοι/ες για ένταξη εάν ήταν μεταξύ 18 και 60 ετών και είχαν διαγνωστεί με ΠΕΤΑ με διάρκεια συμπτωμάτων μεγαλύτερη από 2 εβδομάδες. Η διάγνωση βασίστηκε στα ακόλουθα κριτήρια: 1) πόνος κατά την ψηλάφηση στον πλάγιο έξω επικονδύλο 2) θετική δοκιμή Cozen ή/και Maudsley ή/και Mill's 3) μείωση της δύναμη λαβής μεταξύ κάμψης και έκτασης αγκώνα. Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν η τενοντοπάθεια ώμου στην ίδια πλευρά, αυχενική ριζοπάθεια, ρευματοειδής αρθρίτιδα, νευρολογικό έλλειμμα, παγίδευση κερκιδικού νεύρου, προηγούμενες παρεμβάσεις (με ή χωρίς εκχύσεις) σε διάστημα μικρότερο των 6 μηνών πριν από την είσοδο στη μελέτη ή επεισόδια ΠΕΤΑ στον ίδιο αγκώνα κατά τη διάρκεια των τελευταίων 2 ετών. Συμμετέχοντες/ουσες με σοβαρές καρδιαγγειακές παθήσεις συμπεριλαμβανομένης της υψηλής αρτηριακής πίεσης (>140/90), φλεβική ανεπάρκεια, χειρουργική επέμβαση μαστού, ορθοπαιδικές χειρουργικές επεμβάσεις άνω άκρου κατά τους τελευταίους 6 μήνες, ιστορικό εν τω βάθος φλεβικής θρόμβωσης, δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ)>30, νόσο του Crohn και ιστορικό χειρουργείου καρδιάς ή καρκίνου αποκλείστηκαν επίσης (Patterson et al., 2019, Minniti et al., 2020).

Κατά την αρχική αξιολόγηση των πιθανών συμμετεχόντων/ουσών, διενεργήθηκε κλινική εξέταση από έναν φυσιοθεραπευτή (ΣΚ) με 17ετή εμπειρία και εξειδίκευση σε

μυοσκελετικά προβλήματα. Οι συμμετέχοντες έδωσαν γραπτή συγκατάθεση κατόπιν ενημέρωσης σύμφωνα με τη Διακήρυξη του Ελσίνκι (Association, 2013) (**Παράρτημα 6**). Η μελέτη πήρε έγκριση από την Επιτροπή Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής (ID: 36898) (**Παράρτημα 7**).

### **3.3 Τυχαιοποίηση**

Ένας ανεξάρτητος ερευνητής που δεν συμμετείχε στη συλλογή δεδομένων δημιούργησε μια αλληλουχία τυχαιοποίησης από υπολογιστή σε αναλογία 1:1. Καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης, η κατανομή των συμμετεχόντων/ουσών στις δύο ομάδες (ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και ΠΑΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ) και κρατήθηκε κρυφή από τους συμμετέχοντες/ουσες και το προσωπικό (αξιολογήτρια και αναλυτή δεδομένων), εκτός από τον ανεξάρτητο ερευνητή που ήταν υπεύθυνος για την επικοινωνία με τους συμμετέχοντες. Η κατανομή στη μια ή στην άλλη ομάδα επιλέχθηκε από κάθε συμμετέχοντα διαλέγοντας έναν σφραγισμένο αδιαφανή φάκελο που δόθηκε από τον ανεξάρτητο ερευνητή και ο οποίος περιείχε τον ανάλογο κωδικό.

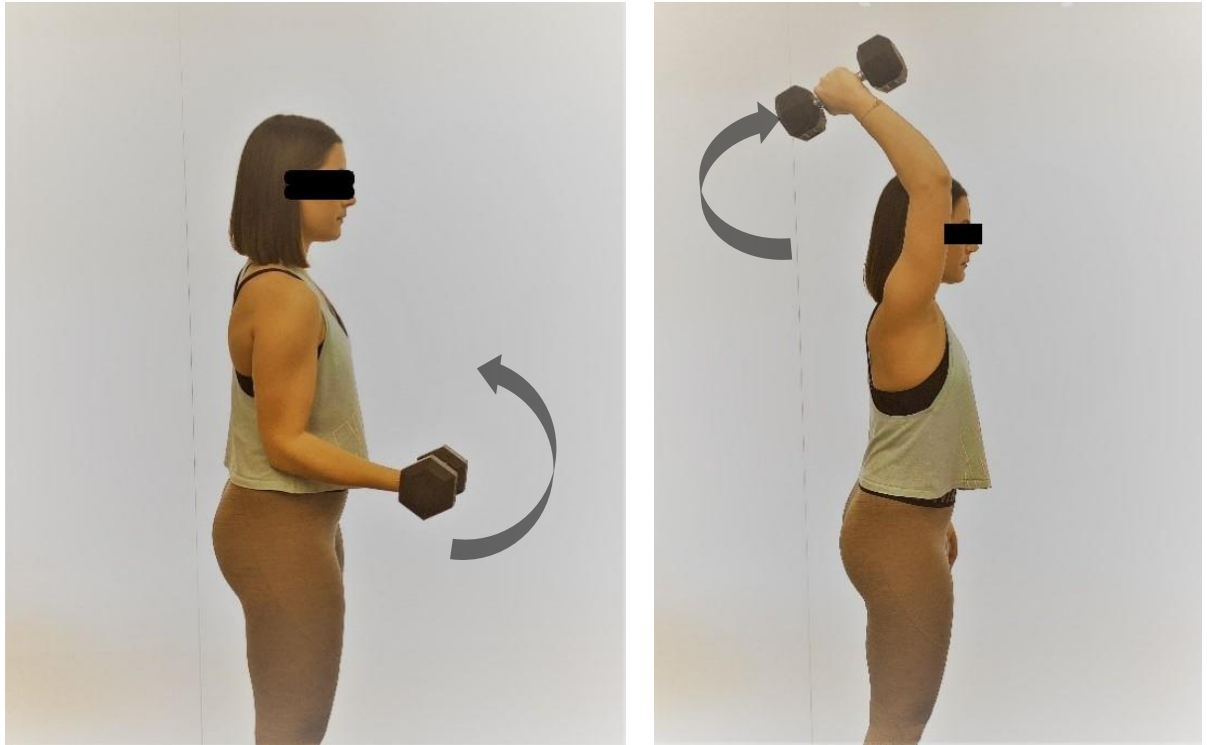
### **3.4 Παρεμβάσεις**

Οι συμμετέχοντες/ουσες τυχαιοποιήθηκαν είτε σε μια ομάδα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ που χρησιμοποιούσε 40-50% της ΑΑΠ ή σε μια ομάδα ΠΑΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ που χρησιμοποιούσε λιγότερο από 20% της ΑΑΠ και με την περιχειρίδα ελάχιστα φουσκωμένη ώστε να ήταν άνετα τοποθετημένη στο εγγύτερο σημείο του άνω άκρου. Η εφαρμογή ΠΑΙΜΡ πραγματοποιήθηκε με τη χρήση αυτόματου εξατομικευμένου συστήματος τουρνικέ (Mad-Up Pro, Γαλλία).

Σε όλους τους ασθενείς έγινε παρέμβαση που περιελάμβανε μάλαξη μαλακών μορίων, ασκήσεις επίβλεψης, συμβουλές και πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι και ταυτόχρονα τους δόθηκε φυλλάδιο με συγκεκριμένες οδηγίες (**Παράρτημα 8**). Κάθε συνεδρία ξεκινούσε με τον προσδιορισμό της 1 ΜΕ όπως φαίνεται στην **Εικόνα 3.1**. Μετά από προθέρμανση, το φορτίο οριζονταν στο 80% της προβλεπόμενης 1ΜΕ. Έπειτα από κάθε επιτυχημένη επανάληψη, το φορτίο αυξανόταν κατά 0,5 έως 1 κιλό έως ότου οι ασθενείς αποτύχαιναν να εκτελέσουν την άσκηση σε όλο το εύρος της κίνησης, χρησιμοποιούσαν ακατάλληλη

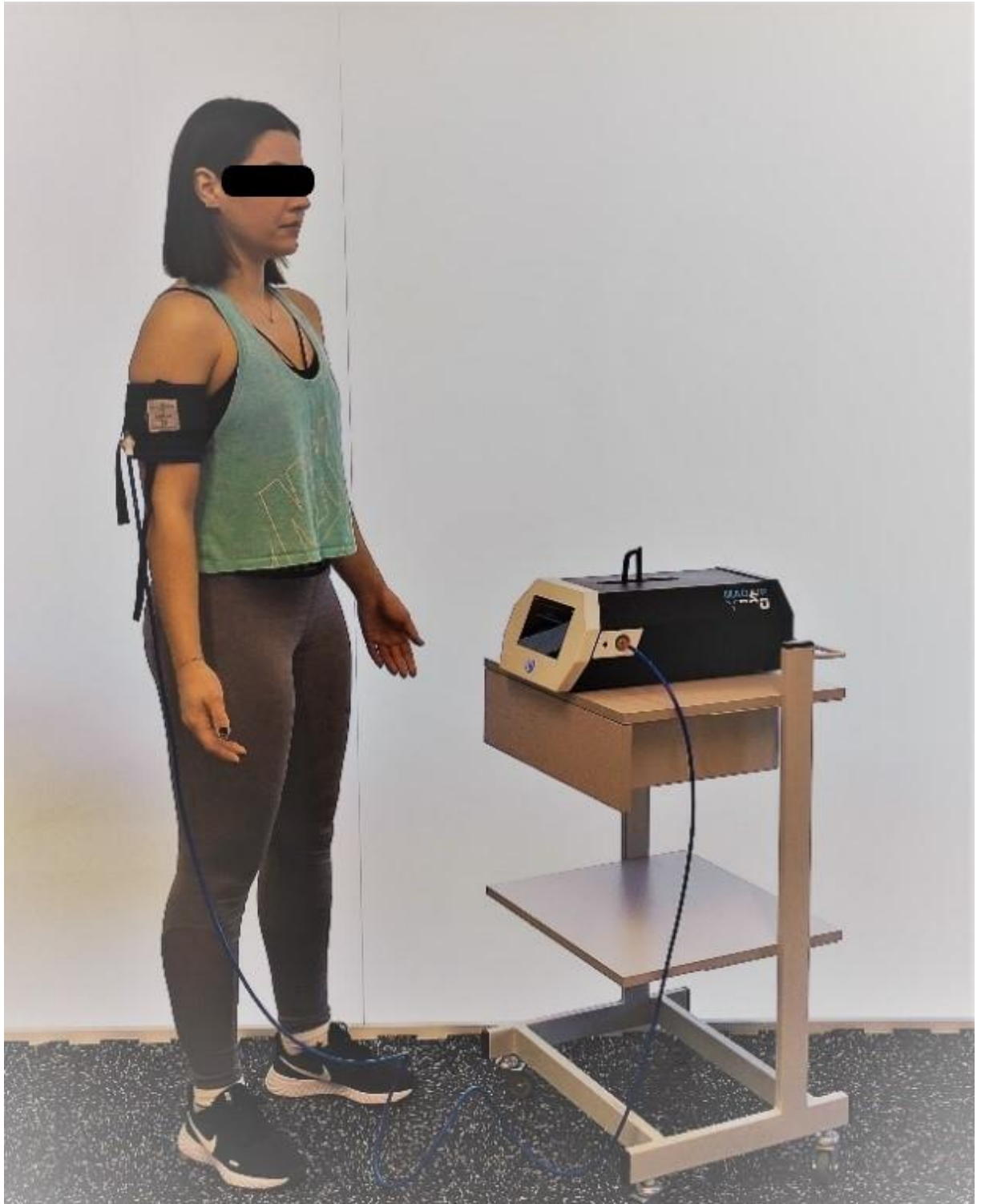
*Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα*

τεχνική για να ολοκληρώσουν την επανάληψη και χρειάζονταν βοήθεια ή ανέφεραν πόνο. Μεταξύ κάθε προσπάθειας μεσολαβούσαν 2 έως 3 λεπτά ανάπαυσης (Abe et al., 2006).



**Εικόνα 3.1 Καθορισμός της 1 μέγιστης επανάληψης (1ΜΕ) για τους καμπτήρες και εκτείνοντες του αγκώνα.**

Στη συνέχεια ακολουθούσε η εύρεση της πίεσης πλήρους αρτηριακής απόφραξης στην τυπική ανατομική θέση **(Εικόνα 3.2)**. Οι συμμετέχοντες παρέμεναν σε ηρεμία σε όρθια θέση για 3 με 5 λεπτά πριν από τη μέτρηση έτσι ώστε να διασφαλιστεί η αποκατάσταση της κυκλοφορίας της ροής του αίματος ενώ μια περιχειρίδα είχε τοποθετηθεί στο πιο κεντρικό μέρος του επώδυνου άνω άκρου τους.



***Εικόνα 3.2 Καθορισμός της αρτηριακής αποφρακτικής πίεσης στην όρθια ανατομική θέση.***

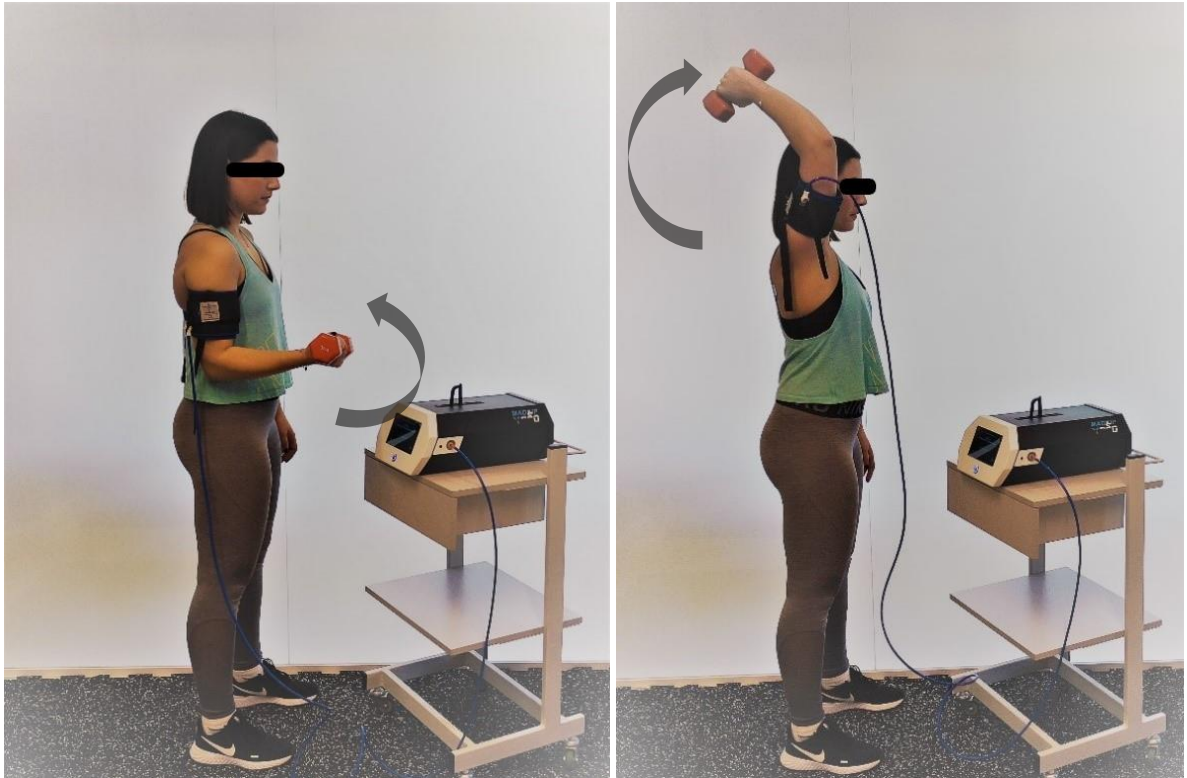
Παρακάτω, ακολουθεί μια λεπτομερής περιγραφή του προγράμματος άσκησης με βάση συγκεκριμένα κριτήρια αναφοράς προγραμμάτων άσκησης (Consensus on Exercise Reporting Template- CERT) (Slade et al., 2016). Η μόνη διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ασθενών ήταν η εφαρμογή ΠΑΙΜΡ ή εικονικού ΠΑΙΜΡ κατά τη διάρκεια των εποπτευόμενων ασκήσεων. Το πρόγραμμα ασκήσεων που χρησιμοποιήθηκε ήταν δύο



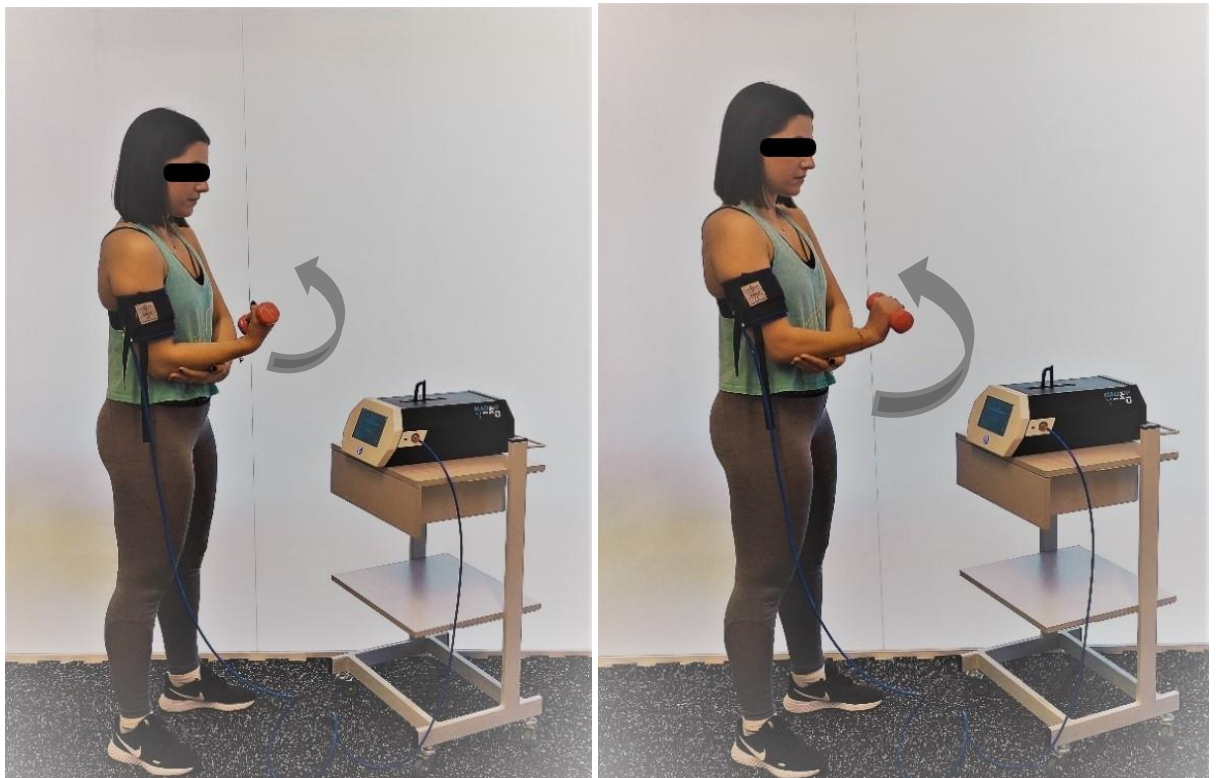
σταδίων. Στο πρώτο στάδιο, κάθε συνεδρία περιείχε ασκήσεις κάμψης και έκτασης αγκώνα (ομόκεντρη-έκκεντρη) με το 30% της 1ΜΕ, τεσσάρων σετ (30-15-15-15 επαναλήψεις) και χρησιμοποιώντας αλτήρες **(Εικόνα 3.3)**. Στην συνέχεια ακολουθήσαν ασκήσεις κάμψης, έκτασης και υπτιασμού-πρηνισμού του καρπού **(Εικόνα 3.4 και 3.5)** από 3 σετ των 10 επαναλήψεων χρησιμοποιώντας το ελάχιστο ελεύθερο βάρος με βάση μια διαδικασία παρακολούθησης του πόνου (αποδεκτός πόνος κατά τη διάρκεια της άσκησης <2 στα 10) (Vicenzino, 2003). Το φορτίο αυξήθηκε εβδομαδιαίως κατά 0,5 έως 1 χλγ με την ίδια προσέγγιση παρακολούθησης του πόνου. Χρησιμοποιήθηκε ένας μετρονόμος για να καθορίζει τον ρυθμό της άσκησης (2 δευτερόλεπτα ομόκεντρη και 2 δευτερόλεπτα έκκεντρη φάση) ώστε να εξασφαλιστεί ο ίσος χρόνος υπό φόρτιση μεταξύ των επαναλήψεων κατά την άσκηση. Επίσης, πραγματοποιήθηκε διάλειμμα 30 δευτερολέπτων και 1 λεπτού μεταξύ των σετ και των διαφορετικών ασκήσεων, αντίστοιχα. Δόθηκαν οδηγίες στους ασθενείς να εκτελούν ένα πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι κάθε δεύτερη μέρα χρησιμοποιώντας τις ίδιες ασκήσεις **(Παράρτημα 8)**.

Στο τέλος κάθε συνεδρίας πραγματοποιήθηκαν στατικές ασκήσεις διατάσεων (3 επαναλήψεις x 30 δευτερόλεπτα) των εκτεινόντων και καμπτήρων του καρπού **(Εικόνα 3.6)** (Stasinopoulos and Stasinopoulos, 2017).

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα



Εικόνα 3.3 Ασκήσεις κάμψης και έκτασης αγκώνα (ομόκεντρη-έκκεντρη) χρησιμοποιώντας το 30% της 1 Μέγιστης Επανάληψης με περιορισμό αιματικής ροής.



Εικόνα 3.4 Ασκήσεις κάμψης (αριστερά) και έκτασης (δεξιά) καρπού (ομόκεντρη-έκκεντρη) χρησιμοποιώντας ελάχιστο ελεύθερο βάρος με μια διαδικασία παρακολούθησης του πόνου (αποδεκτός πόνος κατά τη διάρκεια της άσκησης <2 στα 10) με περιορισμό αιματικής ροής.

*Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα*



**Εικόνα 3.5** Ασκήσεις υπτιασμού και πρηνισμού του καρπού (ομόκεντρη-έκκεντρη) χρησιμοποιώντας ελάχιστο ελεύθερο θάρος με μια διαδικασία παρακολούθησης του πόνου (αποδεκτός πόνος κατά τη διάρκεια της άσκησης <2 στα 10) με περιορισμό αιματικής ροής.



**Εικόνα 3.6** Ασκήσεις στατικής διάταξης εκτεινόντων και καμπτήρων μυών του καρπού.

Το δεύτερο στάδιο των ασκήσεων ορίστηκε έπειτα από τουλάχιστον τις 2 πρώτες εβδομάδες του θεραπευτικού προγράμματος και μόνο εάν οι ασθενείς δεν ανέφεραν πόνο κατά τη διάρκεια ή μετά το πρόγραμμα άσκησης του πρώτου σταδίου. Στο δεύτερο στάδιο συμπεριλήφθηκαν όλες τις ασκήσεις 1ου σταδίου με τις ασκήσεις κάμψης, έκτασης και πρηνισμού-υπτιασμού του καρπού να εκτελούνται με πλήρη έκταση του αγκώνα και το χέρι να μην υποστηρίζεται. Παράλληλα προστέθηκαν ασκήσεις χωρίς ΠΑΙΜΡ όπως: push-up τοίχου (3 σετ των 10 επαναλήψεων), έκτασης-κάμψης καρπού με χρήση λαστιχένιας ράβδου (3 σετ των 10 επαναλήψεων), ισομετρική λαβή με μαλακό μπαλάκι (3 σετ των 10 επαναλήψεων) και ασκήσεις όρθιας κωπηλατικής με λάστιχο (3 σετ των 10 επαναλήψεων) **(Εικόνες 3.7 και 3.8)** (Coombes et al., 2013, Vicenzino, 2003). Κατά τις ασκήσεις παρακολουθήθηκε και η ένταση του πόνου (αποδεκτός πόνος κατά τη διάρκεια της άσκησης <2 στα 10).



**Εικόνα 3.7** Ασκήσεις *push-ups* στον τοίχο (αριστερά) και κάμψης έκτασης καρπού με την χρήση λαστιχένιας ράβδου (δεξιά).



Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα



Εικόνα 3.8 Ασκήσεις λαβής με μαλακό μπαλάκι (αριστερά) και όρθια κωπηλατική με λάστιχο Theraband (δεξιά).

### **3.5 Μέτρα έκβασης**

Μία αξιολογήτρια (MM) ακολουθώντας μια τυφλή διαδικασία κατέγραψε τα δημογραφικά χαρακτηριστικά (δηλαδή ηλικία, διάρκεια συμπτωμάτων, ΔΜΣ, προηγούμενα συμπτώματα, κυρίαρχη πλευρά και αιτία πρόκλησης της ΠΕΤΑ) αλλά και τα πρωτεύοντα και δευτερεύοντα μέτρα έκβασης. Η καταγραφή των μετρήσεων κάθε συμμετέχοντα πραγματοποιήθηκε κατά την έναρξη της δοκιμής και κατά τον επανέλεγχο των 6 και 12 εβδομάδων.

Τα πρωτογενή μέτρα έκβασης ήταν η ένταση του πόνου, η βαθμολογία του ερωτηματολογίου PRTEE, η ΔΛΧΠ και η αξιολόγηση της συνολικής μεταβολής της κατάστασης των ασθενών (Global Rating of Change). Για την ένταση του πόνου καταγράφηκε το μέγιστο επίπεδο πόνου την τελευταία εβδομάδα και μετρήθηκε μέσω αριθμητικής κλίμακας αξιολόγησης 0-10 (Coombes et al., 2013, Stratford et al., 1995). Η ελληνική έκδοση του ερωτηματολογίου PRTEE χρησιμοποιήθηκε ως ειδικό και έγκυρο εργαλείο για τη μέτρηση του πόνου και του βαθμού αναπηρίας του αγκώνα σε ασθενείς με ΠΕΤΑ (Stasinopoulos et al., 2015, Coombes et al., 2013). Το εργαλείο PRTEE περιλαμβάνει βαθμολογία από 0 έως 100, όπου το σκορ 100 αντιστοιχεί στον χειρότερο πόνο που μπορούν να φανταστούν οι ασθενείς με σημαντική λειτουργικό έλλειμμα (Rompe et al., 2007). Για την ΔΛΧΠ οι συμμετέχοντες ήταν ξαπλωμένοι σε ύπτια θέση με τον αγκώνα πλήρως τεντωμένο (**Εικόνα 3.9**). Η δύναμη λαβής μετρήθηκε με δυναμόμετρο χειρός τύπου Jamar και προέκυψε υπολογίζοντας τη μέση τιμή (χλγ) τριών προσπαθειών, μεταξύ των οποίων μεσολάβησαν διαστήματα ανάπαυσης 30 δευτερολέπτων (Smidt et al., 2002, Coombes et al., 2013). Οι μετρήσεις της πάσχουσας πλευράς παρουσιάστηκαν αναλογικά με τη μέγιστη δύναμη της μη επηρεασμένης πλευράς (Χ100%) (Stratford P, 1987). Για τη βαθμολόγηση της συνολικής μεταβολής χρησιμοποιήθηκε εξατάξια κλίμακα Likert από «πολύ επιδεινωμένη» (much worse) έως «πλήρως αποκατεστημένη» (complete recovered) (Coombes et al., 2013). Οι απαντήσεις των ασθενών στη βαθμολόγηση της συνολικής μεταβολής που περιλάμβαναν «πολύ βελτιωμένη» ή «πλήρως αποκατεστημένη» υπολογίστηκαν ως ποσοστά επιτυχίας της θεραπείας στον επανέλεγχο των 6 και 12 εβδομάδων (Bisset et al., 2006, Coombes et al., 2013) Η ελάχιστη κλινικά σημαντική διαφορά του βαθμού αναπηρίας στο ερωτηματολόγιο PRTEE και της έντασης του πόνου, καθορίστηκαν σε βελτίωση 37% και 30% αντίστοιχα, σε σχέση με τον συγκεντρωτικό

*Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα*

σταθμισμένο μέσο όρο των αρχικών μετρήσεων (Karanasios et al., 2021a, Korakakis et al., 2018d, Poltawski and Watson, 2011)



**Εικόνα 3.9** Μέτρηση της «δύναμης λαβής χωρίς πόνο» σε ασθενείς με πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα

Τα δευτερογενή μέτρα έκβασης περιλάμβαναν τη μέγιστη εκούσια ισομετρική δύναμη των καμπτήρων και εκτεινόντων του αγκώνα και το πάχος του ΤΚΕΚ. Η ισχύς των καμπτήρων και εκτεινόντων του αγκώνα μετρήθηκε με ψηφιακό δυναμόμετρο χειρός (BioFET MusTec). Οι ασθενείς ξάπλωναν σε ύπτια θέση με τον αγκώνα σε κάμψη 90° και τον καρπό σε υπτιασμό (Kotte et al., 2018, Vermeulen et al., 2005, Andrews et al., 1996). Μετά από προθέρμανση με 2-3 υπομέγιστες συσπάσεις, οι ασθενείς έλαβαν οδηγίες να πραγματοποιήσουν τρεις μέγιστες ισομετρικές σύσπασης κάμψης και έκτασης αγκώνα αμφίπλευρα (**Εικόνα 3.10**) (Andrews et al., 1996). Καταγράφηκε η μέση τιμή (χλγ) 3 προσπαθειών οι οποίες πραγματοποιήθηκαν με 30 δευτερόλεπτα διάλλειμα μεταξύ τους (Andrews et al., 1996, Kotte et al., 2018).



**Εικόνα 3.10** Μέτρηση της μέγιστης ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων (αριστερά) και εκτεινόντων (δεξιά) του αγκώνα με ψηφιακό δυναμόμετρο χειρός (BioFET MusTec) σε ασθενείς με πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα.



Το πάχος του ΤΚΕΚ αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας φορητή συσκευή υπερήχων (Alpinion minisono, 3-12 Hz) με τους ασθενείς καθισμένους, τους αγκώνες τους λυγισμένους στις 90°, τον καρπό σε πρηνή θέση και το χέρι ακουμπισμένο στο τραπέζι (**Εικόνα 3.11**) (Toprak et al., 2012b). Ο χειριστής του υπερηχογράφου ήταν φυσιοθεραπευτής με 15ετή εμπειρία και «τυφλός» στην κατανομή των ασθενών στην αντίστοιχη ομάδα θεραπείας. Πραγματοποιήθηκαν διαμήκεις σαρώσεις στον έξω επίκονδυλο με την κεφαλή του υπερήχου τοποθετημένη παράλληλα με τη γραμμική διάταξη των τενόντιων ινών (Del Baño-Aledo et al., 2017).



**Εικόνα 3.11** Θέση υπερηχογραφίας του τένοντα του κοινού εκτείνοντα τον καρπό χρησιμοποιώντας μια φορητή συσκευή υπερήχων (Alpinion minisono, 3-12 Hz).

*Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα*

Το πάχος του ΤΚΕΚ μετρήθηκε χρησιμοποιώντας το λογισμικό ImageJ υπολογίζοντας τις αποστάσεις δυο σημείων: το βαθύτερο σημείο από την παρακονδύλια απόφυση και το μέσο σημείο μεταξύ παρακονδύλιας απόφυσης και κορονωειδούς απόφυσης της κερκίδας (Εικόνα 3.12) (Toprak et al., 2012b, Del Baño-Aledo et al., 2017).



**Εικόνα 3.12** Μέτρηση του πάχους του τένοντα χρησιμοποιώντας το λογισμικό ImageJ υπολογίζοντας τις αποστάσεις δυο σημείων (α) το βαθύτερο σημείο από την παρακονδύλια απόφυση και (β) το μέσο σημείο μεταξύ παρακονδύλιας απόφυσης και κορονωειδούς απόφυσης της κερκίδας.

### **3.6 Στατιστική ανάλυση**

Για τον υπολογισμό του μεγέθους του δείγματος, η Ισχύς (Power) τέθηκε ίση με 80% με μετρήσεις διπλής όψης και το επίπεδο σημαντικότητας 5%. Σύμφωνα με τον υπολογισμό του μεγέθους δείγματος φάνηκε ότι χρειάζονται τουλάχιστον 34 συμμετέχοντες με σκοπό να εντοπιστεί μια ελάχιστη κλινικά σημαντική διαφορά ίση με 37% στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου PRTEE (Croisier et al., 2007, Rompe et al., 2007, Vuvan et al., 2020) και τουλάχιστον 38 συμμετέχοντες για τον εντοπισμό ελάχιστης κλινικά σημαντική διαφορά ίση με 7 χιλ στην ΔΛΧΠ (Karanasios et al., 2021a, Martinez-Silvestrini et al., 2005, Stratford et al., 1995). Θέτοντας ως πιθανή απώλεια επανελέγχου της τάξεως του 10% των συμμετεχόντων, το ελάχιστο μέγεθος δείγματος υπολογίστηκε σε 42 ασθενείς. Στόχος ήταν να γίνει μια «ανάλυση πρόθεσης για θεραπεία» (intention-to-treat analysis). Η κανονικότητα των δεδομένων ελέγχθηκε οπτικά με διαγράμματα Q-Q και δοκιμάστηκε στατιστικά χρησιμοποιώντας τη δοκιμή Shapiro-Wilk. Η σύνοψη των βασικών χαρακτηριστικών και των μέτρων έκβασης των συμμετεχόντων πραγματοποιήθηκε μέσω περιγραφικής στατιστικής. Η ισομετρική δύναμη της κάμψης και της έκτασης του αγκώνα ομαλοποιήθηκε σε σχέση με τον ΔΜΣ των συμμετεχόντων. Για τον υπολογισμό των ποσοστών επιτυχίας, η γενική βελτίωση του ασθενούς χωρίστηκε σε επιτυχής («πλήρως αποκατεστημένη» ή «πολύ βελτιωμένη») και μη επιτυχής για τις υπόλοιπες απαντήσεις στην εξατάξια κλίμακα Likert (Smidt et al., 2002, van der Windt et al., 1998).

Οι συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας μοντέλα μικτών επιδράσεων (mixed models) με τυχαίες επιδράσεις (random effects) για τους συμμετέχοντες. Οι εκτιμήσεις των παραμέτρων προσαρμόστηκαν σε σχέση με το φύλο, τη χρονιότητα, την ηλικία, τον ΔΜΖ, τα προηγούμενα επεισόδια ΠΕΤΑ, την κυρίαρχη επηρεασμένη πλευρά οι οποίες ορίστηκαν ως σταθερές επιδράσεις (fixed effects). Πραγματοποιήθηκαν επίσης εκ των υστέρων προσαρμογές για πολλαπλές συγκρίσεις, όπου αυτό κρίθηκε απαραίτητο. Σκοπός ήταν να χρησιμοποιηθεί «ανάλυση σύμφωνα με την πρόθεση για θεραπεία» (intention to treat analysis) και «ανάλυση με βάση το πρωτόκολλο» (per-protocol analysis). Ωστόσο, δεν υπήρξαν ασθενείς που άλλαξαν ομάδα θεραπείας ή έλαβαν άλλες παρεμβάσεις. Επομένως, όλα τα διαθέσιμα δεδομένα αναλύθηκαν με βάση το πρωτόκολλο. Τα μεγέθη επίδρασης σε κάθε μέτρο έκβασης υπολογίστηκαν με τον δείκτη Cohen d, χρησιμοποιώντας τη μέση διαφορά προς τον μέσο όρο των συγκεντρωτικών

τυπικών αποκλίσεων των μετρήσεων της βασικής γραμμής των ασθενών. Οι τιμές 0.2, 0.5 και 0.80 θεωρήθηκαν όρια της μικρής, μέτριας και μεγάλης επίδρασης, αντίστοιχα (Cohen, 1988). Οι δυαδικές και τακτικές μεταβλητές αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας λογιστική παλινδρόμηση. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό JMP Pro (Έκδοση 16) και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο 0,05.

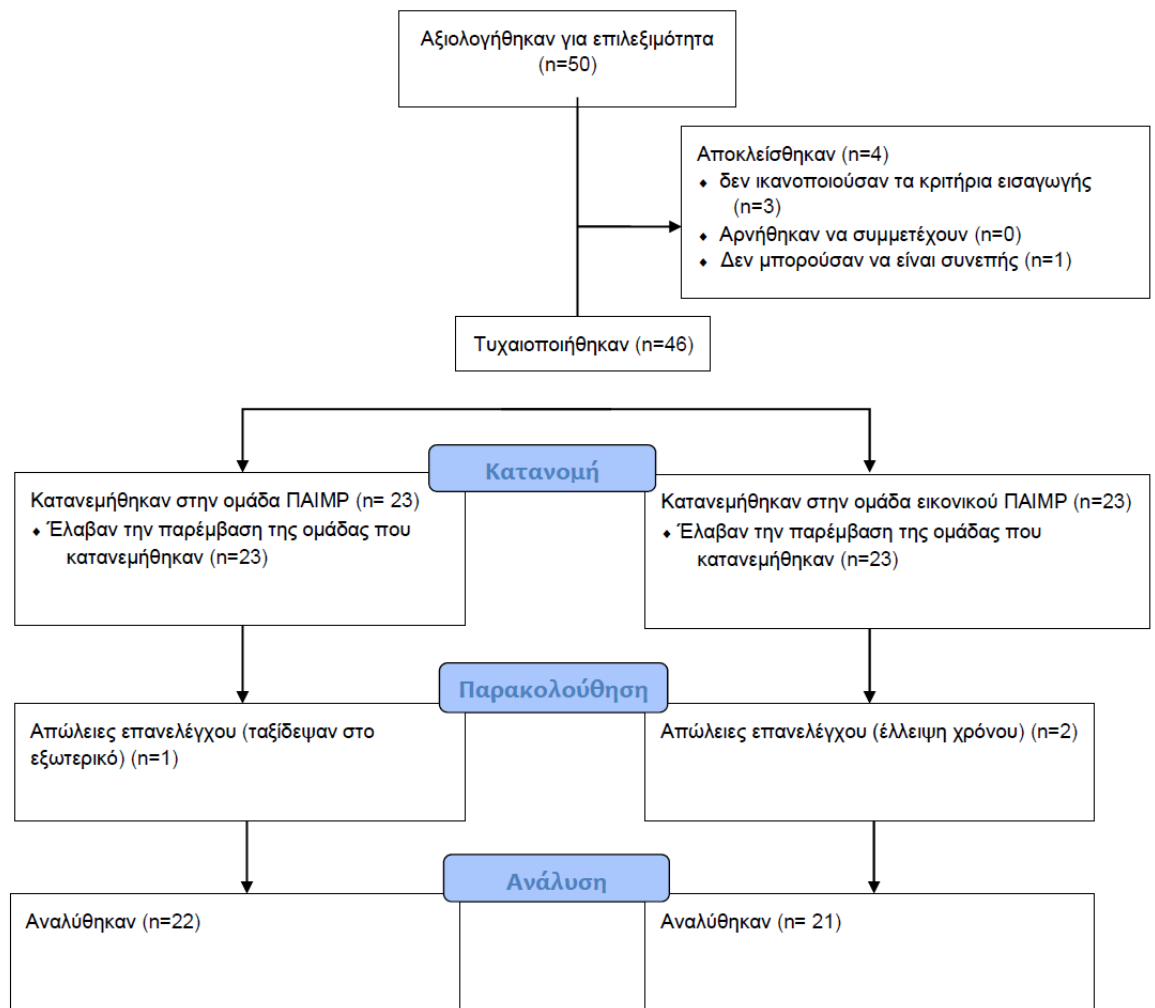
#### IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τον Ιανουάριο του 2020 έως τον Δεκέμβριο του 2021, 50 ασθενείς με ΠΕΤΑ αξιολογήθηκαν ως προς την καταλληλότητά τους σύμφωνα με τα κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού, εκ των οποίων τέσσερις ασθενείς αποκλείστηκαν με αποτέλεσμα ο αριθμός των επιλέξιμων συμμετεχόντων/ουσών που παρέμειναν για τυχαιοποίηση να διαμορφωθεί στους 46 (**Σχήμα 4.1**). Τρεις συμμετέχοντες δεν ολοκλήρωσαν την παρακολούθηση (ένας από την ομάδα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και δύο από την ομάδα ΠΑΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ). Καμία από τις αποχωρήσεις δεν σχετιζόταν με παρενέργειες της θεραπείας. Η μέση ( $\pm$ TA) ηλικία των συμμετεχόντων ήταν 45,2 ( $\pm$ 8,4) έτη και με διάμεση (ενδοτεταρτημοριακό εύρος τιμών) διάρκεια συμπτωμάτων τις 6 (4-26) εβδομάδες (**Πίνακας 4.1**).

**Πίνακας 4.1 Τα βασικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στην ομάδα Περιορισμού αιματικής ροής και εικονικού- Περιορισμού αιματικής ροής.**

Χαρακτηριστικά	Ομάδα ΠΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ (N=23)	Ομάδα ΠΑΧΦ Εικονικού ΠΑΙΜΡ (N=23)
Γυναίκες	9 (39%)	13 (56%)
Ηλικία, μέση τιμή (TA), χρόνια	43.3 (8.7)	47.08 (8.1)
ΔΜΣ, μέση τιμή (TA)	24.8 (4.1)	26.8 (3.6)
Διάρκεια συμπτωμάτων (ΕΕΤ), εβδομάδες	6 (4-26)	6 (4-26)
Κυρίαρχη προσβεβλημένη πλευρά	10 (43%)	10 (43%)
Μη καπνίζοντες	22 (95%)	18 (78%)
Προηγούμενα επεισόδια	17 (74%)	19 (82%)
Χειρωνακτική εργασία	5 (22%)	4 (17%)
Αιτία πρόκλησης:		
Σχετιζόμενη με άθλημα ή εργασία	10 (43%)	11 (48%)
Σταδιακή έναρξη χωρίς σαφή αιτία	7 (30%)	9 (39%)
Άλλο	6 (17%)	3 (13%)
<b>Σημειώσεις:</b> Οι τιμές παρουσιάζονται αριθμητικά (ποσοστά), εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά. Δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων κατά την αρχική αξιολόγηση τους ( $p>0,05$ ).		
<b>Συντομογραφίες:</b> ΠΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ: πρόγραμμα ασκήσεων χαμηλού φορτίου με περιορισμό αιματικής ροής, TA: τυπική απόκλιση. ΕΕΤ: ενδοτεταρτημοριακό εύρος τιμών		

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα



**Σχήμα 4.1** Διάγραμμα ροής της μελέτης σύμφωνα με τις οδηγίες *Consolidated Standards of Reporting Trials CONSORT*, ΠΑΙΜΡ: πρόγραμμα αντίστασης χαμηλού φορτίου με περιορισμό αιματικής ροής αίματος.

#### **4.1 Πρωτογενή μέτρα έκβασης**

Όπως περιγράφεται αναλυτικά στους **Πίνακες 4.2 και 4.3** βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές αλληλεπιδράσεις παρέμβασης και χρόνου τόσο σε μη προσαρμοσμένες όσο και σε προσαρμοσμένες αναλύσεις σε όλα τα πρωτογενή μέτρα έκβασης. Οι διαφορές μεταξύ των ομάδων ήταν στατιστικά σημαντικές ευνοώντας την ομάδα ΠΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ (**Πίνακας 4.2 & 4.3 και Σχήματα 4.2-4.6**). Αναλυτικότερα βρέθηκε σημαντική μείωση του πόνου με μέτριο μέγεθος επίδρασης (0,73) υπέρ του ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ έναντι του ΠΑΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ στον επανέλεγχο των 12 εβδομάδων (ΜΔ:-1,54, 95%ΔΕ: -2,98 έως -0,11) το οποίο όμως δεν προσέγγισε τους 2,1 βαθμούς κλινικής σημασίας. Η μέση διαφορά μεταξύ των ομάδων σε σχέση με τη βαθμολογία του ερωτηματολογίου PRTEE ήταν στατιστικά σημαντική και στα δύο χρονικά σημεία επανελέγχου και υπέρ της ομάδας ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ με μέτρια και μεγάλα μεγέθη επίδρασης αντίστοιχα (ΜΔ:-11,85, 95%ΔΕ: -20,71 έως -2,98 και ΜΔ:-15,14, 95%ΔΕ: -24,0 έως -6,28, αντίστοιχα). Ωστόσο, η βελτίωση κατά την παρακολούθηση στη 12<sup>η</sup> εβδομάδα ήταν και κλινικά σημαντική (ΜΔ>14 μονάδων). Επίσης παρατηρήθηκε στατιστικά αλλά όχι κλινικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων θεραπείας και με μέτριο μέγεθος επίδρασης (0,74) στην αναλογία ΔΛΧΠ για την παρακολούθηση των 6 εβδομάδων (ΜΔ: 19 95%ΔΕ: 4,0 έως 34,0) χωρίς να καταγραφεί αντίστοιχη στατιστικά σημαντική διαφορά στις 12 εβδομάδες επανελέγχου (ΜΔ: 11, 95%ΔΕ: -3 έως 26).

**Πίνακας 4.2 Μέση τιμή (ΤΑ) βαθμολογιών για τα μέτρα έκβασης που περιλαμβάνουν συνεχείς μετρήσεις σε όλα τα χρονικά σημεία ελέγχου και στατιστική σημαντικότητα (προσαρμοσμένη και μη) της αλληλεπίδρασης μεταξύ ομάδας θεραπείας και χρόνου επανελέγχου.**

	Ομάδα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ			Ομάδα ΠΑΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ			P-value	
	Γραμμή Βάσης	6 <sup>η</sup> εβδομάδα	12 <sup>η</sup> εβδομάδα	Γραμμή Βάσης	6 <sup>η</sup> εβδομάδα	12 <sup>η</sup> εβδομάδα	Μη προσαρμοσμένη	Προσαρμοσμένη
Ένταση πόνου (0-10)	7.4 (2.1)	3.4 (2.1)	1.8 (2.1)	6.6 (2.1)	4.4 (2.6)	3.1 (2.5)	0.022	0.02
PRTEE σκορ	39.6 (15.5)	13.3 (8.9)	5.5 (5.7)	36.5 (16.8)	24.4 (18.5)	20 (17.9)	<0.001	<0.001
ΔΛΧΠ*	70 (27)	92 (19)	92 (22)	76 (24)	75 (30)	82 (30)	<0.001	<0.001
Καμπτήρες Αγκώνα (Προσβεβλημένη πλευρά)**	1.72 (0.42)	2.05 (0.44)	2.03 (0.51)	1.48 (0.48)	1.43 (0.33)	1.46 (0.41)	0.007	0.006
Εκτείνοντες Αγκώνα (Προσβεβλημένη πλευρά)**	1.25 (0.48)	1.5 (0.39)	1.45 (0.31)	1.1 (0.34)	1.21 (0.26)	1.23 (0.36)	0.41	0.4
Καμπτήρες Αγκώνα (Μη προσβεβλημένη πλευρά)**	1.78 (0.42)	1.84 (0.58)	1.83 (0.55)	1.5 (0.51)	1.47 (0.61)	1.37 (0.56)	0.56	0.56
Εκτείνοντες Αγκώνα (Μη προσβεβλημένη πλευρά)**	1.36 (0.55)	1.38 (0.48)	1.39 (0.43)	1.18 (0.39)	1.1 (0.47)	1.14 (0.46)	0.7	0.7
Πάχος τένοντα (Παρακονδύλια απόφυση) (χλ)	1.27 (0.27)	1.14 (0.26)	1.11 (0.23)	1.24 (0.3)	1.29 (0.39)	1.22 (0.22)	0.18	0.12
Πάχος τένοντα (Κορωνοειδής απόφυση) (χλ)	1.19 (0.25)	1.09 (0.19)	1.04 (0.22)	1.14 (0.2)	1.19 (0.33)	1.09 (0.22)	0.23	0.22
*Η τιμή εκφράζεται ως αναλογία (%) προς τη μη προσβεβλημένη πλευρά								
**Ομαλοποιημένες τιμές σε σχέση με τον δείκτη μάζας σώματος των συμμετεχόντων								
Συντομογραφίες: ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ: πρόγραμμα άσκησης αντίστασης χαμηλού φορτίου με περιορισμό αιματικής ροής, ΔΛΧΠ: δύναμη λαβής χωρίς πόνο, PRTEE: Patient Rated Tennis Elbow Evaluation								



**Πίνακας 4.3 Τιμές μέσης διαφοράς μεταξύ της ομάδας που ακολούθησε ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και της ομάδας με ΠΑΑΧΦ με εικονικό ΠΑΙΜΡ, με 95% Διαστήματα εμπιστοσύνης για τα μέτρα έκβασης που περιλαμβάνουν συνεχείς μετρήσεις στις 6 και 12 εβδομάδες επανελέγχου.**

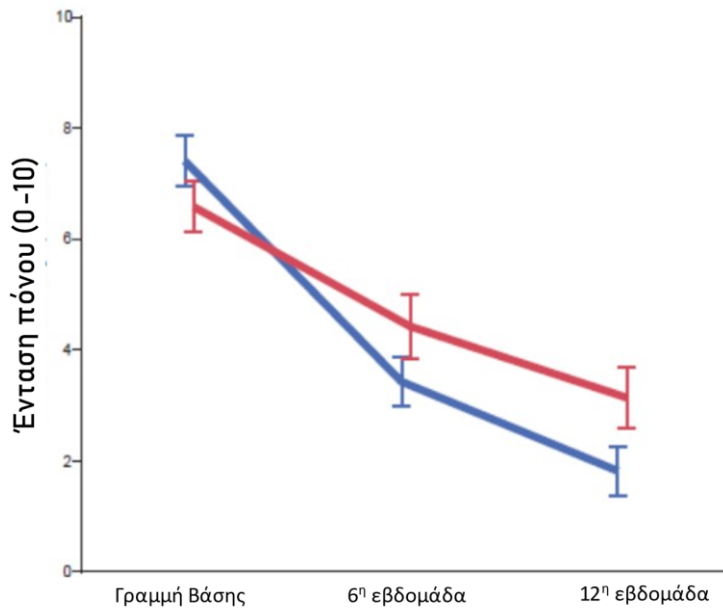
	6 <sup>η</sup> εβδομάδα	P-value	Μέγεθος επίδρασης	12 <sup>η</sup> εβδομάδα	P-value	Μέγεθος επίδρασης
Ένταση πόνου (0-10)	-1.22 (-2.65 to 0.21)	0.09	0.58	-1.54 (-2.98 to -0.11)	<b>0.03</b>	<b>0.73</b>
PRTEE σκορ	-11.85 (-20.71 to -2.98)	<b>0.009</b>	<b>0.73</b>	-15.14 (-24 to -6.28)	<b>0.001</b>	<b>0.93</b>
ΔΛΧΠ*	19 (4 to 34)	<b>0.013</b>	<b>0.74</b>	11 (-3 to 26)	0.11	0.43
Καμπτήρες Αγκώνα (Προσβεβλημένη πλευρά)**	0.48 (0.23 to 0.73)	<b>&lt;0.001</b>	<b>1.06</b>	0.44 (0.19 to 0.69)	<b>&lt;0.001</b>	<b>0.99</b>
Εκτεινόντες Αγκώνα (Προσβεβλημένη πλευρά)**	0.13 (-0.13 to 0.4)	0.68	0.31	0.06 (-0.2 to 0.34)	0.97	0.14
Καμπτήρες Αγκώνα (Μη προσβεβλημένη πλευρά)**	0.27 (-0.2 to 0.75)	0.22	0.58	0.36 (-0.11 to 0.84)	0.24	0.78
Εκτεινόντες Αγκώνα (Μη προσβεβλημένη πλευρά)**	0.17 (-0.07 to 0.42)	0.17	0.34	0.15 (-0.09 to 0.40)	0.35	0.30
Πάχος τένοντα (Παρακονδύλια απόφυση) (χλ)	-0.08 (-0.38 to 0.02)	0.87	0.28	-0.05 (-0.35 to 0.23)	0.59	0.17
Πάχος τένοντα (Κορωνοειδής απόφυση) (χλ)	-0.13 (-0.38 to 0.1)	0.57	0.48	-0.14 (-0.39 to 0.09)	0.47	0.55
<p>*Η τιμή εκφράζεται ως αναλογία (%) προς τη μη προσβεβλημένη πλευρά</p> <p>**Ομαλοποιημένες τιμές σε σχέση με τον δείκτη μάζας σώματος των συμμετεχόντων</p> <p><b>Σημειώσεις:</b> Η έντονη γραφή υποδηλώνει στατιστικά σημαντική διαφορά</p> <p>Τα αποτελέσματα βασίστηκαν σε γραμμικά μικτά μοντέλα (linear mixed models) συμπεριλαμβανομένων και των τριών χρονικών σημείων ελέγχου. Το χρονικό σημείο και η παρέμβαση χρησιμοποιήθηκαν ως σταθεροί παράγοντες και τα υποκείμενα προστέθηκαν ως τυχαία επίδραση. Οι αναλύσεις προσαρμόστηκαν με σταθερές επιδράσεις το φύλο, τη χρονιότητα, την ηλικία, τον δείκτη μάζας σώματος, τα προηγούμενα επεισόδια και την κυρίαρχη προσβεβλημένη πλευρά.</p> <p><b>Συντομογραφίες:</b> ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ: πρόγραμμα άσκησης αντίστασης χαμηλού φορτίου με περιορισμό αιματικής ροής, ΔΛΧΠ: δύναμη λαβής χωρίς πόνο, PRTEE: Patient Rated Tennis Elbow Evaluation</p>						

Ένα σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό ασθενών από την ομάδα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ ανέφερε επιτυχή έκβαση της θεραπείας στον επανέλεγχο την 6<sup>η</sup> (82% επιτυχίας) και 12<sup>η</sup> εβδομάδα από την έναρξη της θεραπείας (82% επιτυχίας) σε σύγκριση με εκείνους τους ασθενείς που χρησιμοποίησαν εικονικό ΠΑΙΜΡ (43% & 52% επιτυχίας, αντίστοιχα) (Πίνακας 4.4).

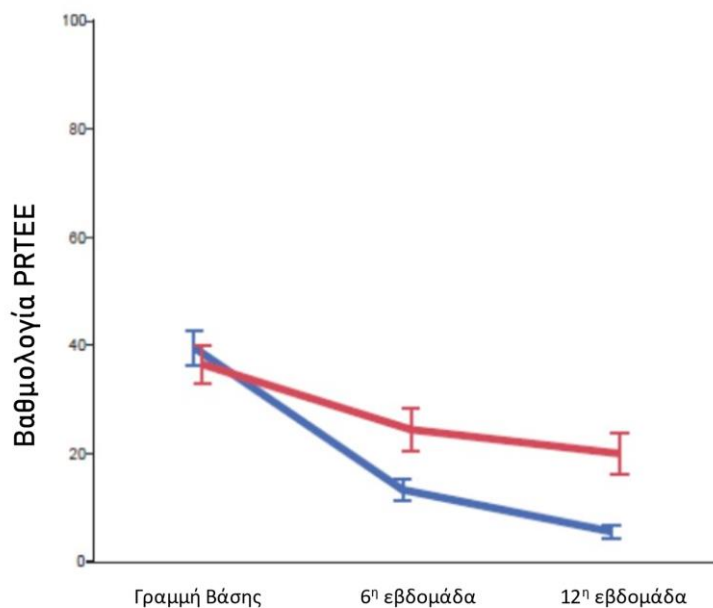
**Πίνακας 4.4** Αξιολόγηση συνολικής μεταβολής, ποσοστό επιτυχίας της θεραπείας και αναλογία πιθανοτήτων (95%Διαστήματα Εμπιστοσύνης) μεταξύ των ομάδων στα διαφορετικά χρονικά σημεία επανελέγχου.

		6 <sup>η</sup> εβδομάδα		12 <sup>η</sup> εβδομάδα	
		ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ	ΠΑΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ	ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ	ΠΑΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ
Αξιολόγηση συνολικής μεταβολής	«πολύ επιδεινωμένη»	0	0	0	0
	«λίγο επιδεινωμένη»	0	2	0	1
	«το ίδιο»	1	1	0	1
	«λίγο βελτιωμένη»	3	9	4	8
	«πολύ βελτιωμένη»	16	8	9	6
	«πλήρως αποκατεστημένη»	2	1	9	5
			$p=0.011, \chi^2=6.54$		$p=0.018, \chi^2=5.55$
Ποσοστό επιτυχίας*	ΝΑΙ (%)	18 (82%)	9 (43%)	18 (82%)	11 (52%)
	ΟΧΙ (%)	4 (18%)	12 (57%)	4 (14%)	10 (48%)
	Αναλογία πιθανοτήτων (95%ΔΕ)	6 (1.5 to 23.9)		4.09 (1.03 to 16.28)	
*Το ποσοστό επιτυχίας σε κάθε χρονική στιγμή υπολογίστηκε με βάση τις απαντήσεις «πολύ βελτιωμένη» και «πλήρως αποκατεστημένη» σε κάθε ομάδα.					
<b>Συνομογραφίες:</b> ΠΑΙΜΡ, περιορισμός αιματικής ροής. ΔΕ: Διάστημα Εμπιστοσύνης					

Σε επίπεδο μεταβολών εντός της κάθε ομάδας παρατηρήθηκαν στατιστικά και κλινικά σημαντικές αλλαγές μεταξύ του αρχικού ελέγχου και επανελέγχου την 6<sup>η</sup> και 12<sup>η</sup> εβδομάδα και για τις δύο ομάδες σε σχέση με τις βαθμολογίες έντασης του πόνου και βαθμού αναπηρίας μέσω του ερωτηματολογίου PRTEE. Στους επανελέγχους της ΔΛΧΠ βρέθηκαν στατιστικά και κλινικά σημαντικές αλλαγές μόνο στην ομάδα ΠΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και σε εκείνους που αφορούσαν τον εικονικό ΠΑΙΜΡ (Παράρτημα 9).

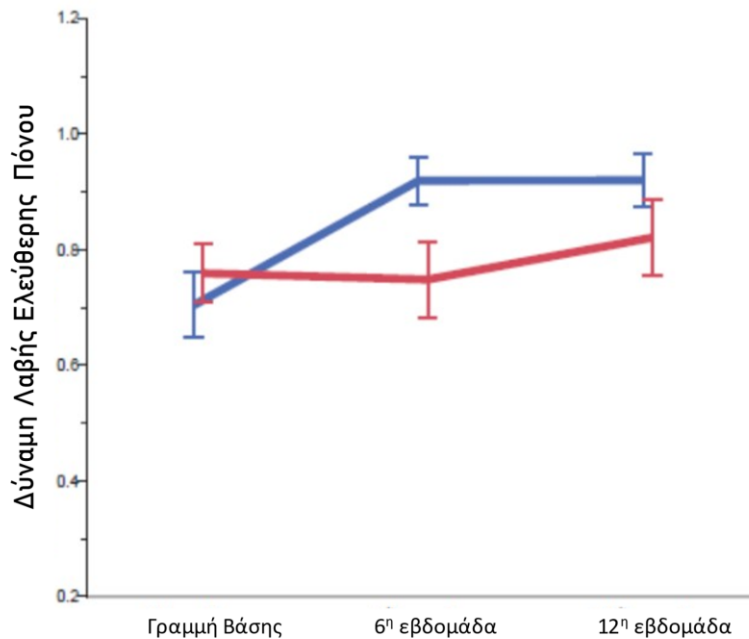


Σχήμα 4.2 Μέση τιμή (Τυπικό σφάλμα) της έντασης πόνου ΠΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και ΠΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ στις 6 και 12 εβδομάδες. Τα δεδομένα είναι προσαρμοσμένα μέσα από τα γραμμικά μικτά μοντέλα ανάλυσης.

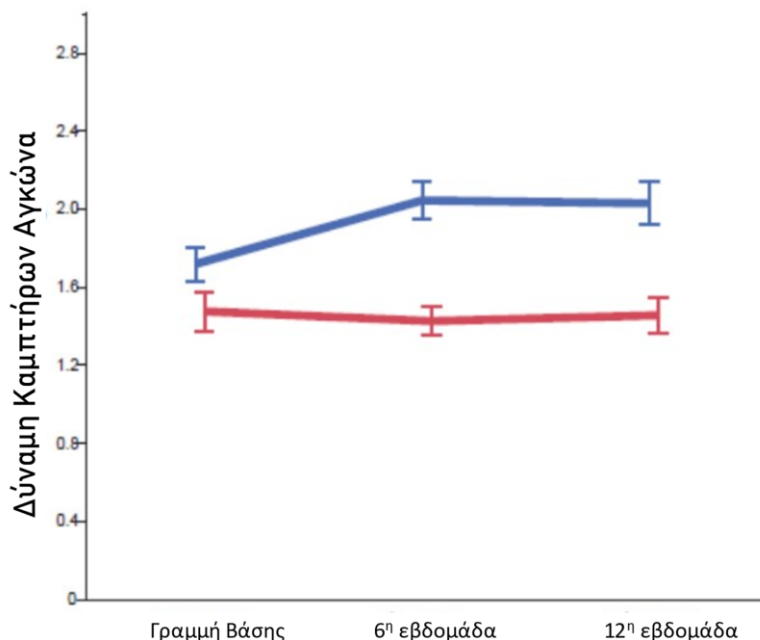


Σχήμα 4.3 Μέση τιμή (Τυπικό σφάλμα) ερωτηματολογίου PRTEE των ομάδων ΠΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και ΠΑΧΦ

εικονικού ΠΑΙΜΡ στις 6 και 12 εβδομάδες. Τα δεδομένα είναι προσαρμοσμένα μέσα από τα γραμμικά μικτά μοντέλα ανάλυσης.

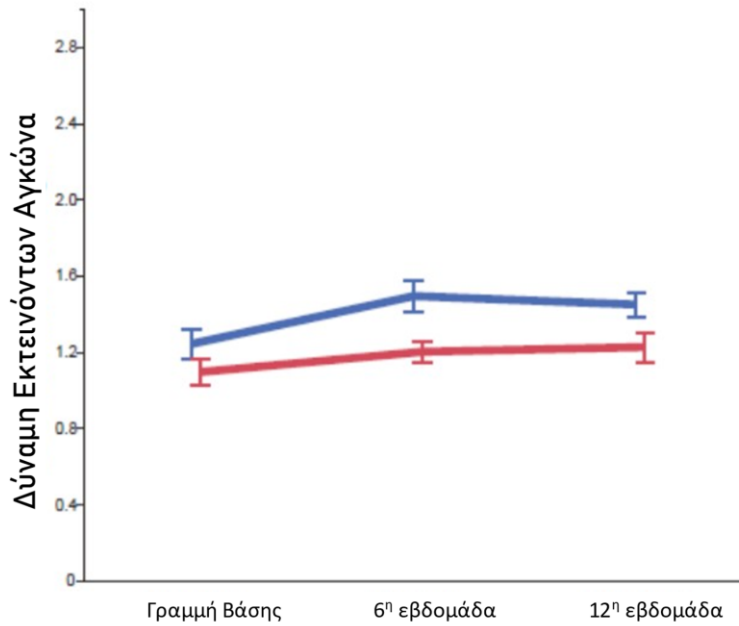


Σχήμα 4.4 Μέση τιμή (Τυπικό σφάλμα) της δύναμης λαβής χωρίς πόνο των ομάδων ΠΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και ΠΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ στις 6 και 12 εβδομάδες. Τα δεδομένα είναι προσαρμοσμένα μέσα από τα γραμμικά μικτά μοντέλα ανάλυσης.



Εικόνα 4.5 Μέση τιμή (Τυπικό σφάλμα) της εκούσιας ισομετρικής δύναμης καμπτήρων του αγκώνα των ομάδων ΠΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και ΠΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ στις 6 και 12 εβδομάδες. Τα δεδομένα είναι προσαρμοσμένα μέσα από τα γραμμικά μικτά μοντέλα ανάλυσης.

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα



Εικόνα 4.6 Μέση τιμή (Τυπικό σφάλμα) της εκούσιας ισομετρικής δύναμης εκτεινόντων του αγκώνα των ομάδων ΠΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ και ΠΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ στις 6 και 12 εβδομάδες. Τα δεδομένα είναι προσαρμοσμένα μέσα από τα γραμμικά μικτά μοντέλα ανάλυσης.

#### **4.2 Δευτερογενή μέτρα έκβασης**

Σε σχέση με τα υπόλοιπα μέτρα έκβασης βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην ισομετρική δύναμη των καμπτήρων του αγκώνα της προσβεβλημένης πλευράς και στα δύο χρονικά σημεία παρακολούθησης συνοδευόμενα από μεγάλα μεγέθη επίδρασης (1,06 & 0,99) υπέρ της ομάδας που χρησιμοποίησε ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ (ΜΔ:0,48, 95%ΔΕ: 0,23 έως 0,73 και ΜΔ: 0,44, 95 %ΔΕ: 0,19 έως 0,69, αντίστοιχα). Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων αναφορικά με τη δύναμη των εκτεινόντων του αγκώνα στην προσβεβλημένη πλευρά, των καμπτήρων και εκτεινόντων του αγκώνα της μη προσβεβλημένης πλευράς και των μετρήσεων του πάχους του ΤΚΕΚ (Παρακονδύλια και Κορωνοειδή απόφυση) (**Πίνακας 5.2 & 5.3, Σχήματα 5.6-5.10**). Στις μετρήσεις εντός της κάθε ομάδας παρουσιάστηκαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην δύναμη των καμπτήρων και των εκτεινόντων του αγκώνα και στη μέτρηση του πάχους του τένοντα (κορωνοειδή απόφυση) μόνο για την ομάδα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ μεταξύ της αρχικής μέτρησης και των επανελέγχων την 6<sup>η</sup> ή 12<sup>η</sup> εβδομάδα (**Παράρτημα 9**).

#### **4.3 Συμμόρφωση και ανεπιθύμητες επιδράσεις**

Η συχνότητα εφαρμογής της άσκησης στο σπίτι μεταξύ των ομάδων ΠΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ (82%, 19/23) και ΠΑΧΦ εικονικού ΠΑΙΜΡ (78%, 18/23) ήταν παρόμοια. Κανένας/καμία δεν ανέφερε κάποια ανεπιθύμητη αντίδραση λόγω της εφαρμογής ΠΑΙΜΡ ή της άσκησης γενικά.

## **V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης το ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ προκαλεί σημαντικές βελτιώσεις με μέτρια έως μεγάλα μεγέθη επίδρασης στη μείωση της έντασης του πόνου, στη μείωση της αναπηρίας και την βελτίωση της ΔΛΧΠ σε σύγκριση με την εικονική προπόνηση ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς με ΠΕΤΑ. Συνολικά, η ομάδα ΠΑΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ παρουσίασε σημαντικά καλύτερη αντιληπτή αξιολόγηση της αλλαγής κατά τη θεραπεία και τα συνολικά ποσοστά επιτυχίας της σε σχέση με την εικονική παρέμβαση ήταν συντριπτικά καλύτερα και στους δυο επανελέγχους. Λαμβάνοντας υπόψη την έλλειψη ανεπιθύμητων αντιδράσεων και τα ευνοϊκά αποτελέσματα, το ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ προτείνεται ως αποτελεσματική πρόσθετη παρέμβαση για τη βελτίωση της αποκατάστασης ασθενών με ΠΕΤΑ βραχυπρόθεσμα.

### **5.1 Το ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ προκαλεί όχι μόνο στατιστικά αλλά και κλινικά καλύτερα αποτελέσματα στην λειτουργικότητα των ασθενών με ΠΕΤΑ**

Σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα, η παρούσα μελέτη είναι η πρώτη που αξιολογεί την επίδραση του ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς με παθήσεις του άνω άκρου γενικά στην οποία μάλιστα καταγράφεται και σημαντική βελτίωση στη λειτουργικότητά τους. Στοιχεία από πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση (Karanasios et al., 2021a) με θέμα τις παρεμβάσεις άσκησης σε σύγκριση με την πολιτική αναμονής και τις ενέσεις κορτικοστεροειδών, κατέδειξαν μόνο στατιστικές και όχι κλινικά σημαντικές διαφορές σε ότι αφορά τη μείωση του βαθμού αναπηρίας σε βραχυπρόθεσμη και μεσοπρόθεσμη παρακολούθηση. Η διφορούμενη υπεροχή της άσκησης σε σύγκριση με τις εκχύσεις ή τη μη θεραπεία στην ΠΕΤΑ μπορεί να αποδοθεί σε δύο σημαντικούς παράγοντες: αρχικά, στη μεγάλη κλινική ποικιλότητα του πληθυσμού των ασθενών που περιλαμβάνεται στις διάφορες μελέτες, καθώς οι συμμετέχοντες παρουσιάζουν ανομοιογενή βασικά χαρακτηριστικά (χρονιότητας ή σοβαρότητα συμπτωμάτων, εργασιακών συνθηκών κτλ.), και κατά δεύτερον στο γεγονός ότι σε πολλές από αυτές τις μελέτες παρατηρείται η χρήση μη ειδικών μέτρων έκβασης για την αξιολόγηση του βαθμού της αναπηρίας των ασθενών με ΠΕΤΑ που δεν είναι ευαίσθητα στην εύρεση αλλαγών και την καταγραφή της συνολικά. Για το λόγο αυτό, στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο ειδικό στην πάθηση (PRTEE) το οποίο θεωρείται ευαίσθητο εργαλείο για την τεκμηρίωση της βελτίωσης και την παροχή

πρόγνωσης σε ασθενείς με ΠΕΤΑ (Poltawski and Watson, 2011, Bisset and Vicenzino, 2015). Με βάση τα ευρήματα της μελέτης η μείωση του ποσοστού αναπηρίας στην ομάδα εικονικού ΠΑΙΜΡ είναι παρόμοια με παρόμοιες μειώσεις στις βαθμολογίες του ερωτηματολογίου PRTEE μετά από προγράμματα άσκησης που εφαρμόζονται με ή χωρίς πρόσθετες τεχνικές φυσικοθεραπείας σε ασθενείς με ΠΕΤΑ (Coombes et al., 2013, Murtezani et al., 2015). Μολονότι οι δύο ομάδες θεραπείας βελτιώθηκαν, η ομάδα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ παρουσιάζει μεγαλύτερη βελτίωση με κλινική σημαντικότητα στις 12 εβδομάδες επανελέγχου.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι και οι δύο ομάδες θεραπείας περιλαμβάνουν κυρίως το συστατικό της άσκησης, φαίνεται ότι η χρήση του ΠΑΙΜΡ παίζει έναν βασικό ρόλο στη βελτίωση της λειτουργικότητας. Μια λογική εξήγηση αυτού του αποτελέσματος θα μπορούσε να βασίζεται στην υπόθεση ότι το ΠΑΙΜΡ μπορεί να προκάλεσε μεγαλύτερη μείωση του πόνου κατά τη διάρκεια της συνεδρίας και κατά συνέπεια να οδηγήσει: i) σε λιγότερο πόνο κατά τη φόρτιση και ii) στη δυνατότητα οι ασθενείς να προβούν σε σημαντικές προόδους του φορτίου με αποτέλεσμα τη συνολική βελτίωση της λειτουργικότητας. Ωστόσο, η προηγούμενη υπόθεση δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί, καθώς παρά το γεγονός ότι το ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ δείχνει καλύτερα αποτελέσματα στη μείωση της έντασης του πόνου σε σύγκριση με το εικονικό ΠΑΙΜΡ, το αποτέλεσμα δεν προσεγγίζει το όριο της κλινικής σημαντικότητας. Δυστυχώς, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενες αναφορές η συσχέτιση μεταξύ της έντασης του πόνου και του βαθμού αναπηρίας σε ασθενείς με ΠΕΤΑ μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους «μεσολαβητές» όπως είναι η αυτο-αποτελεσματικότητα, το ψυχολογικό στρες και ο φόβος (Turner et al., 2004, Aben et al., 2018, Alizadehkhayat et al., 2007).

Από μια διαφορετική οπτική γωνία, η μεγαλύτερη βελτίωση στη σωματική λειτουργία και η μείωση του δείκτη αναπηρίας στην ομάδα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ θα μπορούσε μάλλον να εξηγηθεί από τη σημαντικά αντίστοιχη αύξηση της δύναμης κάμψης του αγκώνα. Αυτή η υπόθεση είναι ανάλογη με άλλες αναφορές που υπογραμμίζουν την σημαντικά καλύτερη ή συγκρίσιμη βελτίωση στη λειτουργικότητα με την ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ σε σχέση με τη συμβατική άσκηση σε ασθενείς με επιγονατιδομηριαίο πόνο (Giles et al., 2017), οστεοαρθρίτιδα γόνατος (Ferraz et al., 2018, Bryk et al., 2016) και μετά από ανακατασκευή ΠΧΣ (Hughes et al., 2019b) οι οποίες συνοδεύτηκαν με παράλληλες και ανάλογες βελτιώσεις στη δύναμη



των μυών του γόνατος (Ferraz et al., 2018, Bryk et al., 2016, Hughes et al., 2019b, Giles et al., 2017)

## **5.2 Το ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ μειώνει την ένταση του πόνου και αυξάνει τη δύναμη λαβής χωρίς πόνο περισσότερο από την συμβατική άσκηση**

Παρά το γεγονός ότι οι διαφορές μεταξύ των ομάδων δεν προσέγγισαν το όριο κλινικής σημασίας, η ένταση του πόνου και η ΔΛΧΠ βελτιώθηκαν σημαντικά και στις δύο ομάδες με την πάροδο του χρόνου, με το ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ να παρουσιάζει καλύτερα αποτελέσματα από την εικονική παρέμβαση. Τα ευρήματά αυτά ήταν παρόμοια με άλλα ερευνητικά στοιχεία που υποδηλώνουν ότι η εφαρμογή ΠΑΙΜΡ έχει ως αποτέλεσμα την τεκμηριωμένη μείωση του πόνου σε ασθενείς με παθολογίες του γόνατος (όπως οστεοαρθρίτιδα, επιγονατιδομηριαίο άλγος και μετά από χειρουργική αποκατάσταση ΠΧΣ) όταν συνδυάζεται με προγράμματα άσκησης χαμηλής αντίστασης (Song et al., 2021).

Η άσκηση με ή χωρίς άλλες τεχνικές φυσιοθεραπείας στην ΠΕΤΑ έχει αποδειχθεί ότι παρέχει μεγαλύτερη βελτίωση στην ένταση του πόνου σε σύγκριση με τις παθητικές παρεμβάσεις (Karanasios et al., 2021a). Ωστόσο, αυτές οι βελτιώσεις είναι μικρές σε μέγεθος επίδρασης και συχνά δεν είναι κλινικά σημαντικές (Karanasios et al., 2021a). Πιθανώς, η αυξημένη ανομοιογένεια στα χαρακτηριστικά των ασθενών (σοβαρότητα συμπτωμάτων, χρονιότητα κ.λπ.) και τα προγράμματα άσκησης που χρησιμοποιούνται στις ερευνητικές μελέτες είναι ανασταλτικοί παράγοντες για την παροχή σαφών κλινικών οδηγιών με στόχο την αποτελεσματικότερη προσέγγιση διαχείρισης της πάθησης. Σύμφωνα και με μια παράλληλη μελέτη παρατήρησης που πραγματοποιήθηκε ώστε να διερευνηθούν οι στάσεις, οι πεποιθήσεις και η κλινική πρακτική των φυσικοθεραπευτών στην Ελλάδα κατά την διαχείριση της ΠΕΤΑ, η εποπτευόμενη άσκηση αποτελεί την πρώτη σε συχνότητα θεραπευτική επιλογή (Samaras et al., 2022). Παρά την προηγούμενη παρατήρηση στη διεθνή αρθρογραφία υπάρχει έλλειψη συναίνεσης σχετικά με το καταλληλότερο πρόγραμμα άσκησης στην ΠΕΤΑ ενώ τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την επιλογή και τη συνταγογράφηση άσκησης παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις (Samaras et al., 2022).

Στην ομάδα εικονικής παρέμβασης παρατηρήθηκε μέση μείωση της έντασης του πόνου της τάξεως των 3,4 βαθμών (95%ΔΕ: 1,6 έως 5,1) μεταξύ της γραμμής βάσης και του επανελέγχου των 12 εβδομάδων. Ομοίως, προηγούμενες μελέτες που αξιολογούσαν την

αποτελεσματικότητα της άσκησης στην ΠΕΤΑ με ή χωρίς άλλες πρόσθετες φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις έχουν αναφέρει συγκρίσιμες μειώσεις στην ένταση του πόνου σε βραχυπρόθεσμο επανέλεγχο (μεταξύ 2,8 και 4,3 βαθμών) (Bisset et al., 2006, Murtezani et al., 2015, Smidt et al., 2002). Προφανώς, η αναφερόμενη βελτίωση της έντασης του πόνου για την ομάδα ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ (5,5; 95%ΔΕ: 3,8 έως 7,3) ήταν σημαντικά μεγαλύτερη, υποδηλώνοντας ότι το συστατικό του ΠΑΙΜΡ σε αυτήν την ομάδα έχει οδηγήσει σε ένα επιπλέον όφελος στη μείωση της έντασης του πόνου σε σύγκριση με τα συμβατικά προγράμματα άσκησης. Για να εξηγηθούν οι άμεσες ή οι μακροπρόθεσμες επιδράσεις της ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ στη μείωση του πόνου έχουν προταθεί διάφοροι μηχανισμοί όπως: η ενεργοποίηση του ενδογενούς συστήματος οπιοειδών μέσω των Β-ενδορφινών (Hughes and Patterson, 2020), η ανάληψη κινητικών μονάδων υψηλού κατωφλίου (παρόμοια με τον μηχανισμό που παρατηρείται κατά τη προπόνηση με αντίσταση υψηλού φορτίου)(Jessee et al., 2018), η ενεργοποίηση των νευροϋποδοχέων της πίεσης (baroreceptors) εξαιτίας της αύξησης της αρτηριακής πίεσης στο άκρο (Hughes and Patterson, 2019) και το φαινόμενο της ρύθμισης του πόνου λόγω της δυσάρεστης αίσθησης που προκαλείται από την άσκηση (Hughes and Patterson, 2019). Ωστόσο, τα ακριβή ερευνητικά δεδομένα απόδειξης αυτών των μηχανισμών δράσης εξακολουθούν να είναι περιορισμένα και απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση (Song et al., 2021, Hughes and Patterson, 2019)

Παρά την κλινικά ευεργετική επίδραση που παρατηρήθηκε στην ομάδα που χρησιμοποίησε το ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ στην λειτουργικότητα, οι διαφορές που σημειώθηκαν στις μετρήσεις της ΔΛΧΠ ήταν στατιστικά σημαντικές υπέρ της ομάδας με ΠΑΙΜΡ μόνο στον επανέλεγχο των 6 εβδομάδων και όχι σε αυτόν των 12 εβδομάδων. Από κλινική άποψη, αυτό μπορεί να εξηγηθεί από τη διακοπή τόσο της συνιστώσας της παρέμβασης (ΠΑΙΜΡ) στις 6 εβδομάδες όσο και από την διακοπή αύξησης της φόρτισης κατά την άσκηση μετά την εποπτευόμενη περίοδο. Παρομοίως, εντός της ομάδας που χρησιμοποίησε ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην ένταση του πόνου, τον βαθμό αναπηρίας και τη μυϊκή δύναμη στις συγκρίσεις μεταξύ της γραμμής βάσης και των 6 ή 12 εβδομάδων, αλλά όχι μεταξύ 6 και 12 εβδομάδων, κάτι που ενισχύει την προηγούμενη υπόθεση (**Παράρτημα 9**). Δυσνητικά, η εφαρμογή προγραμμάτων άσκησης ΠΑΙΜΡ μεγαλύτερης διάρκειας, όπως π.χ. 8 έως 12 εβδομάδες που έχει χρησιμοποιηθεί σε μελέτες σε μυοσκελετικές παθήσεις κάτω

άκρων (Ferraz et al., 2018, Giles et al., 2017, Hughes et al., 2019a) θα μπορούσε να οδηγήσει στη συνέχιση της βελτίωσης της ΔΛΧΠ για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

### **5.3 Επιδράσεις της άσκησης με ΠΑΙΜΡ στον τένοντα του κοινού εκτείνοντα τον καρπό**

Αυτό που καταγράφηκε στα αποτελέσματα της μελέτης ήταν η σημαντική μείωση εντός της ομάδας ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ στο πάχος του ΤΚΕΚ (μόνο για τις μετρήσεις στην κορονωειδή απόφυση) κατά τους επανελέγχους, ενώ δεν βρέθηκαν ανάλογες σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων. Γενικά, τα ερευνητικά στοιχεία δείχνουν ότι δεν υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των αλλαγών στο πάχος του ΤΚΕΚ και της βελτίωσης των κλινικών αποτελεσμάτων μετά από παρεμβάσεις άσκησης (Clarke et al., 2010, Palaniswamy et al., 2018). Παράλληλα, οι μελέτες σχετικά με τις αλλαγές στο πάχος των τενόντων μετά από ασκήσεις με ΠΑΙΜΡ είναι διφορούμενες (Brumitt et al., 2020, Centner et al., 2021, Centner et al., 2019, Picón-Martínez et al., 2021). Έρευνες που διενεργήθηκαν σε πληθυσμούς υγιών ατόμων και διερευνήσαν αλλαγές στους τένοντες του στροφικού πετάλου (Brumitt et al., 2020), επιγονατιδικού (Centner et al., 2021) και αχίλλειου τένοντα (Centner et al., 2019) μετά από ανάλογα προγράμματα άσκησης έδειξαν αυξήσεις στο πάχος των τενόντων και η βελτίωση ήταν τουλάχιστον συγκρίσιμη με ασκήσεις υψηλού φορτίου. Τα παρόντα όμως αποτελέσματα στον ΤΚΕΚ είναι αντίθετα (δείχνοντας μείωση στο πάχος του τένοντα) όπως έγινε και με μια μελέτη σε ασθενείς με τενοντοπάθεια του αχίλλειου που έπειτα από μια προπόνηση με ΠΑΙΜΡ κατέγραψε μειωμένο πάχος του τένοντα (Picón-Martínez et al., 2021). Η μείωση στο πάχος του τένοντα εξηγείται από το γεγονός ότι εξαιτίας της τενοντοπάθειας ο ΤΚΕΚ παρουσιάζει ένα αυξημένο πάχος που όσο βελτιώνεται η κλινική εικόνα των ασθενών πιθανόν να μειώνεται (Krogh et al., 2020). Ωστόσο, η χρήση της ΥΓ ως διαγνωστικό ή ως αυτόνομο εργαλείο αξιολόγησης για τη μέτρηση αλλαγών στο πάχος του τένοντα έχει αρκετούς περιορισμούς. Συγκεκριμένα υπάρχει: i) αυξημένη μεταβλητότητα στο εύρος τιμών του πάχους του ασυμπτωματικού τένοντα που πιθανό να μην τον διαχωρίζει πάντα από τον συμπτωματικό τένοντα ii) σημαντική ανομοιογένεια στον εξοπλισμό και τους χειριστές της ΥΓ και iii) πολύ μικρό εύρος τιμών στις πιθανές ανιχνεύσιμες αλλαγές που εντοπίζονται σε ασθενείς με ΠΕΤΑ που δυσκολεύει τη διαγνωστική ακρίβεια της μεθόδου (Krogh et al., 2020).

#### **5.4 Περιορισμοί και μελλοντική έρευνα**

Τα παρόντα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευθούν σε ασθενείς με ΠΕΤΑ που λαμβάνουν ταυτόχρονες παρεμβάσεις όπως ενέσεις κορτικοστεροειδών, χρήση νάρθηκα ή άλλους τρόπους θεραπείας. Παρόμοια, δεν μπορούν να γενικευθούν σε ασθενείς που παρουσιάζουν αμφοτερόπλευρη τενοντοπάθεια του αγκώνα ή συνοδά συμπτώματα στον αυχένα ή τον ώμο.

Αναγνωρίζουμε ότι η συγκεκριμένη έρευνα δεν έχει ελέγξει αυστηρά όλες τις παραμέτρους της άσκησης (εξέλιξη φορτίου ανά ασθενή κτλ.). Οι μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να εξετάσουν τον χρόνο υπό τάση κατά την άσκηση μαζί με το συνολικό φορτίο ως ανεξάρτητους παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν τα συμπτώματα ή την λειτουργικότητα των ασθενών ανεξάρτητα από τον ΠΑΙΜΡ. Επίσης, ένας άλλος σημαντικός τομέας μελλοντικής έρευνας είναι ο προσδιορισμός των μηχανισμών δράσης της εφαρμογής ΠΑΙΜΡ σε διάφορες υποομάδες ασθενών με ΠΕΤΑ, όπως υποδεικνύεται από τους σχετικούς παράγοντες κινδύνου και τις βαθμολογίες του ερωτηματολογίου PRTEE.

## **VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

Συνοψίζοντας, η παρούσα διδακτορική διατριβή διερεύνησε για πρώτη φορά την αποτελεσματικότητα ενός συγκεκριμένου προγράμματος ασκήσεων αντίστασης με ΠΑΙΜΡ σε ασθενείς με παθολογίες του άνω άκρου και συγκεκριμένα με ΠΕΤΑ.

Στα πλαίσια των ερευνών που πραγματοποιήθηκαν πριν την κύρια μελέτη φάνηκε ότι η ΑΑΠ εξαρτάται σημαντικά από τις αλλαγές της θέσης του σώματος. Επομένως, για την τυποποίηση της μεθόδου εφαρμογής ΠΑΙΜΡ στο άνω άκρο κρίνεται απαραίτητο η εύρεση της ΑΑΠ να γίνεται στην ανάλογη θέση (ύπτια, καθιστή ή όρθια) που θα εφαρμοστεί και το πρόγραμμα των ασκήσεων. Εκτός από τη θέση του σώματος, η περίμετρος του βραχιονίου και η συστολική αρτηριακή πίεση αποτελούν προγνωστικούς παράγοντες υπολογισμού της τιμής της ΑΑΠ. Επίσης, παρά το γεγονός ότι η χρήση απλού εξοπλισμού (περιχειρίδας με χειροκίνητη αντλία και φορητού υπέρηχου) παρουσιάζει σημαντικούς περιορισμούς στην εύρεση της απόλυτης αποφρακτικής πίεσης όλου του άκρου, προκύπτει ότι η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε έχει άριστη αξιοπιστία μεταξύ βαθμολογητών των βαθμολογητών/τριων που συμμετείχαν και παράλληλα έχει άριστη επαναληψιμότητα.

Με βάση τα ευρήματά για τη διάγνωση της ΠΕΤΑ υποστηρίζει η δοκιμασία Cozen μοιάζει να είναι το πιο ισχυρό εργαλείο εξέτασης ώστε να αποκλειστεί η ύπαρξη της πάθησης, ενώ η αξιολόγηση της διαφοράς της δύναμης λαβής μεταξύ κάμψης και έκτασης του αγκώνα αποτελεί διαγνωστικό εργαλείο με υψηλή ευαισθησία και ειδικότητα. Μεταξύ των διαγνωστικών μέσων απεικόνισης, η ελαστογραφία παρουσιάζει την πιο υψηλή διαγνωστική ακρίβεια, ενώ η χρήση της μαγνητικής τομογραφίας παρουσιάζει υψηλή ακρίβεια μόνο για τη διάγνωση συγκεκριμένων κριτηρίων όπως είναι η πάχυνση του, η ρήξη τένοντα ή η ενθεσοπάθεια. Συνεπώς, σε κλινικό επίπεδο η σύσταση για χρήση ορισμένων απεικονιστικών μεθόδων φαίνεται σημαντική μόνο όταν η κλινική εικόνα των ασθενών παραπέμπει στην ανάγκη διαφορικής διάγνωσης κάποιας σοβαρής παθολογίας.

Από τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας του ΠΑΑΧΦ-ΠΑΙΜΡ κατά την φυσικοθεραπευτική διαχείριση ασθενών με ΠΕΤΑ διαφαίνεται ότι η άσκηση με ΠΑΙΜΡ δύναται να μειώσει σημαντικά τον βαθμό αναπηρίας και την ένταση του πόνου, ενώ παράλληλα μπορεί να αυξήσει σημαντικά τη μυϊκή δύναμη και την αυτο-αντιλαμβανόμενη

βελτίωση των ασθενών σε σύγκριση με την άσκηση με εικονικό ΠΑΙΜΡ σε βραχυπρόθεσμο επανέλεγχο. Όπως σε κάθε παρέμβαση, η κλινική εφαρμογή της μεθόδου απαιτεί τον συνυπολογισμό των χαρακτηριστικών των ασθενών που μπορεί να υποδεικνύουν αυξημένη προσοχή για την εφαρμογή της αρτηριακού περιορισμού (προφυλάξεις και αντενδείξεις) με σκοπό να ελαχιστοποιηθούν οι παράγοντες κινδύνου για ανεπιθύμητες ενέργειες. Λαμβάνοντας υπόψιν την συνολική βελτίωση σε όλα τα μέτρα έκβασης, την κλινικά σημαντική βελτίωση στο ποσοστό της λειτουργικότητας μεταξύ των δύο ομάδων θεραπείας και το γεγονός ότι η διαφορά που τις διέκρινε ήταν το στοιχείο του ΠΑΙΜΡ, η συγκεκριμένη μέθοδος άσκησης φαίνεται να έχει ισχυρή κλινική δυναμική και μπορεί να προταθεί ως μια πιθανώς πολύτιμη επιπρόσθετη παρέμβαση με σκοπό τη βελτίωση της αποκατάστασης των ασθενών με ΠΕΤΑ.

## VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ABE, T., KEARNS, C. F. & SATO, Y. 2006. Muscle size and strength are increased following walk training with restricted venous blood flow from the leg muscle, Kaatsu-walk training. *J Appl Physiol (1985)*, 100, 1460-6.
- ABEN, A., DE WILDE, L., HOLLEVOET, N., HENRIQUEZ, C., VANDEWEERDT, M., PONNET, K. & VAN TONGEL, A. 2018. Tennis elbow: associated psychological factors. *J Shoulder Elbow Surg*, 27, 387-392.
- AHN, K. S., KANG, C. H., HONG, S. J. & JEONG, W. K. 2014. Ultrasound elastography of lateral epicondylitis: clinical feasibility of quantitative elastographic measurements. *AJR Am J Roentgenol*, 202, 1094-9.
- ALIZADEHKHAIYAT, O., FISHER, A. C., KEMP, G. J. & FROSTICK, S. P. 2007. Pain, functional disability, and psychologic status in tennis elbow. *Clin J Pain*, 23, 482-9.
- ALLEN, G. M. 2008. Shoulder ultrasound imaging-integrating anatomy, biomechanics and disease processes. *Eur J Radiol*, 68, 137-46.
- ANDREWS, A. W., THOMAS, M. W. & BOHANNON, R. W. 1996. Normative Values for Isometric Muscle Force Measurements Obtained With Hand-held Dynamometers. *Physical Therapy*, 76, 248-259.
- ARSLAN, S., KARAHAN, A. Y., ONCU, F., BAKDIK, S., DURMAZ, M. S. & TOLU, I. 2018. Diagnostic Performance of Superb Microvascular Imaging and Other Sonographic Modalities in the Assessment of Lateral Epicondylitis. *J Ultrasound Med*, 37, 585-593.
- ASSOCIATION, W. M. 2013. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*, 310, 2191-2194.
- BATTNER, F., WINTERS, M., DELAHUNT, E., ELBERS, R., LURA, C. B., KHAN, K. M., WEIR, A. & ARDERN, C. L. 2020. Identifying the 'incredible'! Part 1: assessing the risk of bias in outcomes included in systematic reviews. *British Journal of Sports Medicine*, 54, 798.
- BALSHEM, H., HELFAND, M., SCHNEMANN, H. J., OXMAN, A. D., KUNZ, R., BROZEK, J., VIST, G. E., FALCK-YTTER, Y., MEERPOHL, J., NORRIS, S. & GUYATT, G. H. 2011. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. *Journal of Clinical Epidemiology*, 64, 401-406.
- BATEMAN, M., TITCHENER, A., CLARK, D. & TAMBE, A. 2017. Management of tennis elbow: a survey of UK clinical practice. *Shoulder & Elbow*, 11, 175857321773819.
- BATEMAN, M., TITCHENER, A. G., CLARK, D. I. & TAMBE, A. A. 2019. Management of tennis elbow: a survey of UK clinical practice. *Shoulder Elbow*, 11, 233-238.
- BEACONSFIELD, P. & GINSBURG, J. 1955. Effect of Changes in Limb Posture on Peripheral Blood Flow. *Circulation Research*, 3, 478-482.
- BEZERRA DE MORAIS, A. T. & SANTOS CERQUEIRA, M. 2017. Upper limbs total occlusion pressure assessment: Doppler ultrasound reproducibility and determination of predictive variables. 37, 437-441.
- 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. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 4, 2325967116670635-2325967116670635.
- 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, 939.
- BISSET, L. M., COLLINS, N. J. & OFFORD, S. S. 2014. Immediate effects of 2 types of braces on pain and grip strength in people with lateral epicondylalgia: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*, 44, 120-8.
- BISSET, L. M. & VICENZINO, B. 2015. Physiotherapy management of lateral epicondylalgia. *J Physiother*, 61, 174-81.
- BJØRNSSEN, T., WERNBOM, M., LØVSTAD, A., PAULSEN, G., D'SOUZA, R. F., CAMERON-SMITH, D., FLESCHE, A., HISDAL, J., BERNTSEN, S. & RAASTAD, T. 2018. Delayed myonuclear addition,

- myofiber hypertrophy, and increases in strength with high-frequency low-load blood flow restricted training to volitional failure. *Journal of Applied Physiology*, 126, 578-592.
- BLANCO, P. 2015. Volumetric blood flow measurement using Doppler ultrasound: concerns about the technique. *Journal of ultrasound*, 18, 201-204.
- BOBES ÁLVAREZ, C., ISSA-KHOZOUZ SANTAMARÍA, P., FERNÁNDEZ-MATÍAS, R., PECOS-MARTÍN, D., ACHALANDABASO-OCHOA, A., FERNÁNDEZ-CARNERO, S., MARTÍNEZ-AMAT, A. & GALLEGO-IZQUIERDO, T. 2021. Comparison of Blood Flow Restriction Training versus Non-Occlusive Training in Patients with Anterior Cruciate Ligament Reconstruction or Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. 10, 68.
- BOYER, K., WIES, J. & TURKELSON, C. M. 2009. Effects of bias on the results of diagnostic studies of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am*, 34, 1006-13.
- BRANDNER, C. R., WARMINGTON, S. A. & KIDGELL, D. J. 2015. Corticomotor Excitability is Increased Following an Acute Bout of Blood Flow Restriction Resistance Exercise. *Front Hum Neurosci*, 9, 652.
- BRASSEUR, J. L., LUCIDARME, O., TARDIEU, M., TORDEUR, M., MONTALVAN, B., PARIER, J., LE GOUX, P., GIRES, A. & GRENIER, P. 2004. Ultrasonographic rotator-cuff changes in veteran tennis players: the effect of hand dominance and comparison with clinical findings. *Eur Radiol*, 14, 857-64.
- BRUMITT, J., HUTCHISON, M. K., KANG, D., KLEMMER, Z., STROUD, M., CHENG, E., CAYANAN, N. P. & SHISHIDO, S. 2020. Blood Flow Restriction Training for the Rotator Cuff: A Randomized Controlled Trial. *Int J Sports Physiol Perform*, 1-6.
- BRYK, F. F., DOS REIS, A. C., FINGERHUT, D., ARAUJO, T., SCHUTZER, M., CURY, R. D. P. L., DUARTE, A. & FUKUDA, T. Y. 2016. Exercises with partial vascular occlusion in patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24, 1580-1586.
- BUGAJSKA, J., ZOŁNIERCZYK-ZREDA, D., JĘDRYKA-GÓRAL, A., GASIK, R., HILDT-CIUPIŃSKA, K., MALIŃSKA, M. & BEDYŃSKA, S. 2013. Psychological factors at work and musculoskeletal disorders: a one year prospective study. *Rheumatology international*, 33, 2975-2983.
- CAMPOS, G. E., LUECKE, T. J., WENDELN, H. K., TOMA, K., HAGERMAN, F. C., MURRAY, T. F., RAGG, K. E., RATAMESS, N. A., KRAEMER, W. J. & STARON, R. S. 2002. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *Eur J Appl Physiol*, 88, 50-60.
- CANCIO, J. M., SGROMOLO, N. M. & RHEE, P. C. 2019. Blood Flow Restriction Therapy after Closed Treatment of Distal Radius Fractures. *J Wrist Surg*, 08, 288-294.
- CENTNER, C., JERGER, S., LAUBER, B., SEYNNES, O., FRIEDRICH, T., LOLLI, D., GOLLHOFER, A. & KÖNIG, D. 2021. Low-Load Blood Flow Restriction and High-Load Resistance Training Induce Comparable Changes in Patellar Tendon Properties. *Med Sci Sports Exerc*.
- CENTNER, C. & LAUBER, B. 2020. A Systematic Review and Meta-Analysis on Neural Adaptations Following Blood Flow Restriction Training: What We Know and What We Don't Know. *Frontiers in physiology*, 11, 887-887.
- CENTNER, C., LAUBER, B., SEYNNES, O. R., JERGER, S., SOHNIUS, T., GOLLHOFER, A. & KÖNIG, D. 2019. Low-load blood flow restriction training induces similar morphological and mechanical Achilles tendon adaptations compared with high-load resistance training. *J Appl Physiol (1985)*, 127, 1660-1667.
- CHARLES, D., WHITE, R., REYES, C. & PALMER, D. 2020. A systematic review of the effects of blood flow restriction training on quadriceps muscle atrophy and circumference post acl reconstruction. *Int J Sports Phys Ther*, 15, 882-891.
- 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, 355-62.



- CICCHETTI, D. V. 1994. Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. US: American Psychological Association.
- CLARKE, A. W., AHMAD, M., CURTIS, M. & CONNELL, D. A. 2010. Lateral elbow tendinopathy: correlation of ultrasound findings with pain and functional disability. *Am J Sports Med*, 38, 1209-14.
- CLARKSON, M. J., MAY, A. K. & WARMINGTON, S. A. 2020. Is there rationale for the cuff pressures prescribed for blood flow restriction exercise? A systematic review. *Scand J Med Sci Sports*, 30, 1318-1336.
- COFFEY, T. H. 1946. Delorme method of restoration of muscle power by heavy resistance exercises. *Treat Serv Bull*, 1, 8-11.
- COHEN, J. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.)*. .
- CONNELL D, B. F., COOMBES P, ET AL. 2001. Sonographic examination of lateral epicondylitis. *AJR Am J Roentgenol*, 176(3):777-782. doi:10.2214/ajr.176.3.1760777.
- COOK, C. J., KILDUFF, L. P. & BEAVEN, C. M. 2014. Improving strength and power in trained athletes with 3 weeks of occlusion training. *Int J Sports Physiol Perform*, 9, 166-72.
- COOK, J. L., KHAN, K. M., KISS, Z. S., COLEMAN, B. D. & GRIFFITHS, L. 2001. Asymptomatic hypoechoic regions on patellar tendon ultrasound: A 4-year clinical and ultrasound followup of 46 tendons. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 11, 321-327.
- COOK, J. L. & PURDAM, C. R. 2009. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. 43, 409-416.
- COOK, J. L. & PURDAM, C. R. J. B. J. O. S. M. 2011. Is compressive load a factor in the development of tendinopathy? 46, 163 - 168.
- COOK, J. L., RIO, E., PURDAM, C. R. & DOCKING, S. I. 2016a. Revisiting the continuum model of tendon pathology: what is its merit in clinical practice and research? 50, 1187-1191.
- COOK, J. L., RIO, E., PURDAM, C. R. & DOCKING, S. I. 2016b. Revisiting the continuum model of tendon pathology: what is its merit in clinical practice and research? *Br J Sports Med*, 50, 1187-91.
- 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, 461-469.
- COOMBES, B. K., BISSET, L. & VICENZINO, B. 2015a. Management of Lateral Elbow Tendinopathy: One Size Does Not Fit All. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45, 938-949.
- COOMBES, B. K., BISSET, L. & VICENZINO, B. 2015b. Management of Lateral Elbow Tendinopathy: One Size Does Not Fit All. *J Orthop Sports Phys Ther*, 45, 938-49.
- COOMBES, B. K., CONNELLY, L., BISSET, L. & VICENZINO, B. 2016. Economic evaluation favours physiotherapy but not corticosteroid injection as a first-line intervention for chronic lateral epicondylalgia: evidence from a randomised clinical trial. *British Journal of Sports Medicine*, 50, 1400.
- COUNTS, B. R., DANKEL, S. J., BARNETT, B. E., KIM, D., MOUSER, J. G., ALLEN, K. M., THIEBAUD, R. S., ABE, T., BEMBEN, M. G. & LOENNEKE, J. P. 2016. Influence of relative blood flow restriction pressure on muscle activation and muscle adaptation. *Muscle Nerve*, 53, 438-45.
- CREDEUR, D. P., HOLLIS, B. C. & WELSCH, M. A. 2010. Effects of handgrip training with venous restriction on brachial artery vasodilation. *Med Sci Sports Exerc*, 42, 1296-302.
- 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. *British Journal Of Sports Medicine*, 41, 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, 3-19.
- CUSHMAN, M. 2007. Epidemiology and Risk Factors for Venous Thrombosis. *Seminars in Hematology*, 44, 62-69.

- CUYUL-VÁSQUEZ, I., LEIVA-SEPÚLVEDA, A., CATALÁN-MEDALLA, O., ARAYA-QUINTANILLA, F. & GUTIÉRREZ-ESPINOZA, H. 2020. The addition of blood flow restriction to resistance exercise in individuals with knee pain: a systematic review and meta-analysis. *Braz J Phys Ther*, 24, 465-478.
- D'ANTONI\*, A. V. 2016. Gray's Anatomy, the Anatomical Basis of Clinical Practice, Forty-First Edition, by Susan Standring, Editor-in-Chief, Elsevier Limited, 2016, 1,562 Pages, Hardcover, \$228.99 (\$171.74), ISBN: 978-0-7020-5230-9. *Clinical Anatomy*, 29, 264-265.
- DALE, L. M., MIKUSKI, C. & MILLER, J. 2015. Outcomes of a pilates-based intervention for individuals with lateral epicondylitis: A pilot study. *Work (Reading, Mass.)*, 53, 163-174.
- DE ZORDO, T., LILL, S. R., FINK, C., FEUCHTNER, G. M., JASCHKE, W., BELLMANN-WEILER, R. & KLAUSER, A. S. 2009. Real-time sonoelastography of lateral epicondylitis: comparison of findings between patients and healthy volunteers. *AJR Am J Roentgenol*, 193, 180-5.
- DEL BAÑO-ALEDO, M. E., MARTÍNEZ-PAYÁ, J. J., RÍOS-DÍAZ, J., MEJÍAS-SUÁREZ, S., SERRANO-CARMONA, S. & DE GROOT-FERRANDO, A. 2017. Ultrasound measures of tendon thickness: Intra-rater, Inter-rater and Inter-machine reliability. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 7, 192-199.
- DEVEREUX, J. J., VLACHONIKOLIS, I. G. & BUCKLE, P. W. 2002. Epidemiological study to investigate potential interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorder of the neck and upper limb. *Occupational and environmental medicine*, 59, 269-277.
- DION, S., WONG, J. J., COTE, P., YU, H., SUTTON, D., RANDHAWA, K., SOUTHERST, D., VARATHARAJAN, S., STERN, P. J., NORDIN, M., CHUNG, C., D'ANGELO, K., DRESSER, J., BROWN, C., MENTA, R., AMMENDOLIA, C., SHEARER, H. M., STUPAR, M., AMEIS, A., MIOR, S., CARROLL, L. J., JACOBS, C. & TAYLOR-VAISEY, A. 2017. Are Passive Physical Modalities Effective for the Management of Common Soft Tissue Injuries of the Elbow?: A Systematic Review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration. *Clin J Pain*, 33, 71-86.
- DOCKING, S. I. & COOK, J. 2016. Pathological tendons maintain sufficient aligned fibrillar structure on ultrasound tissue characterization (UTC). *Scand J Med Sci Sports*, 26, 675-83.
- DOCKING, S. I., OOI, C. C. & CONNELL, D. 2015. Tendinopathy: Is Imaging Telling Us the Entire Story? *J Orthop Sports Phys Ther*, 45, 842-52.
- DOMINGOS, E. & POLITO, M. D. 2018. Blood pressure response between resistance exercise with and without blood flow restriction: A systematic review and meta-analysis. *Life Sciences*, 209, 122-131.
- DONES V, G. K., MILANESE S, SUAREZ C, THOIRS K, KUMAR S. 2014. Diagnostic Value of Musculoskeletal Ultrasound in Acute and Chronic Lateral Epicondylalgia. . *The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*. .
- DONES, V., MILANESE S, GRIMMER, K., SHANMUGAM, K. 2014. The Sensitivity of the Provocation Tests in Replicating Pain on the Lateral Elbow Area of Participants with Lateral Epicondylalgia *Journal of Case Reports and Clinical Research Studies*.
- DONES, V. C., GRIMMER, K., THOIRS, K., SUAREZ, C. G. & LUKER, J. 2014. The diagnostic validity of musculoskeletal ultrasound in lateral epicondylalgia: a systematic review. *BMC Medical Imaging*, 14, 10.
- DORF, E. R., CHHABRA, A. B., GOLISH, S. R., MCGINTY, J. L. & PANNUNZIO, M. E. 2007. Effect of elbow position on grip strength in the evaluation of lateral epicondylitis. *J Hand Surg Am*, 32, 882-6.
- DOWNS, M. E., HACKNEY, K. J., MARTIN, D., CAINE, T. L., CUNNINGHAM, D., O'CONNOR, D. P. & PLOUTZ-SNYDER, L. L. 2014. Acute Vascular and Cardiovascular Responses to Blood Flow-Restricted Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46.
- DRAKONAKI, E. E., ALLEN, G. M. & WILSON, D. J. 2009. Real-time ultrasound elastography of the normal Achilles tendon: reproducibility and pattern description. *Clinical Radiology*, 64, 1196-1202.

- DU TOIT, C., STIELER, M., SAUNDERS, R., BISSET, L. & VICENZINO, B. 2008. Diagnostic accuracy of power Doppler ultrasound in patients with chronic tennis elbow. *Br J Sports Med*, 42, 872-6.
- EŞER, İ., KHORSHID, L., YAPUCU GÜNEŞ, Ü. & DEMİR, Y. 2007. The effect of different body positions on blood pressure. *Journal of Clinical Nursing*, 16, 137-140.
- FAHS, C. A., LOENNEKE, J. P., THIEBAUD, R. S., ROSSOW, L. M., KIM, D., ABE, T., BECK, T. W., FEEBACK, D. L., BEMBEN, D. A. & BEMBEN, M. G. 2015. Muscular adaptations to fatiguing exercise with and without blood flow restriction. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 35, 167-176.
- FATELA, P., REIS, J. F., MENDONCA, G. V., AVELA, J. & MIL-HOMENS, P. 2016. Acute effects of exercise under different levels of blood-flow restriction on muscle activation and fatigue. *Eur J Appl Physiol*, 116, 985-95.
- FENWICK, S. A., HAZLEMAN, B. L. & RILEY, G. P. 2002. The vasculature and its role in the damaged and healing tendon. *Arthritis Res*, 4, 252-60.
- FERLITO, J. V., PECCE, S. A. P., OSELAME, L. & DE MARCHI, T. 2020. The blood flow restriction training effect in knee osteoarthritis people: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*, 34, 1378-1390.
- FERRAZ, R. B., GUALANO, B., RODRIGUES, R., KURIMORI, C. O., FULLER, R., LIMA, F. R., DE SÁ-PINTO, A. N. A. L. & ROSCHEL, H. 2018. Benefits of Resistance Training with Blood Flow Restriction in Knee Osteoarthritis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 50.
- FREDBERG, U. & BOLVIG, L. 2002. Significance of Ultrasonographically Detected Asymptomatic Tendinosis in the Patellar and Achilles Tendons of Elite Soccer Players: A Longitudinal Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 30, 488-491.
- FRY, C. S., GLYNN, E. L., DRUMMOND, M. J., TIMMERMAN, K. L., FUJITA, S., ABE, T., DHANANI, S., VOLPI, E. & RASMUSSEN, B. B. 2010. Blood flow restriction exercise stimulates mTORC1 signaling and muscle protein synthesis in older men. *J Appl Physiol (1985)*, 108, 1199-209.
- FU, S. C., ROLF, C., CHEUK, Y. C., LUI, P. P. & CHAN, K. M. 2010. Deciphering the pathogenesis of tendinopathy: a three-stages process. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*, 2, 30.
- FUJITA, T., BRECHUE, W., KURITA, K., SATO, Y. & ABE, T. 2008. Increased muscle volume and strength following six days of low-intensity resistance training with restricted muscle blood flow. *International Journal of Kaatsu Training Research*, 4, 1-8.
- FUSINI, F., LANGELLA, F., BUSILACCHI, A., TUDISCO, C., GIGANTE, A., MASSÉ, A. & BISICCHIA, S. 2018. Real-time sonoelastography: principles and clinical applications in tendon disorders. A systematic review. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 7, 467-477.
- GILES, L., WEBSTER, K. E., MCCLELLAND, J. & COOK, J. L. 2017. Quadriceps strengthening with and without blood flow restriction in the treatment of patellofemoral pain: a double-blind randomised trial. *Br J Sports Med*, 51, 1688-1694.
- GIOMBINI, A., DRAGONI, S., DI CESARE, A., DI CESARE, M., DEL BUONO, A. & MAFFULLI, N. 2013. Asymptomatic Achilles, patellar, and quadriceps tendinopathy: a longitudinal clinical and ultrasonographic study in elite fencers. *Scand J Med Sci Sports*, 23, 311-6.
- GRIMALDI, A., MELLOR, R., NICOLSON, P., HODGES, P., BENNELL, K. & VICENZINO, B. 2017. Utility of clinical tests to diagnose MRI-confirmed gluteal tendinopathy in patients presenting with lateral hip pain. *Br J Sports Med*, 51, 519-524.
- GRIMES, D. A. & SCHULZ, K. F. 2005. Refining clinical diagnosis with likelihood ratios. *Lancet*, 365, 1500-5.
- GRØNFELDT, B. M., LINDBERG NIELSEN, J., MIERITZ, R. M., LUND, H. & AAGAARD, P. 2020. Effect of blood-flow restricted vs heavy-load strength training on muscle strength: Systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30, 837-848.
- HAAHR, J. P. & ANDERSEN, J. H. 2003. Physical and psychosocial risk factors for lateral epicondylitis: a population based case-referent study. *Occupational and environmental medicine*, 60, 322-329.

- HEALES, L. J., BROADHURST, N., MELLOR, R., HODGES, P. W. & VICENZINO, B. 2014. Diagnostic ultrasound imaging for lateral epicondylalgia: a case-control study. *Med Sci Sports Exerc*, 46, 2070-6.
- HIGGINS, J. & GREEN, S. 2011. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*.
- HIGGINS, J. P. T., ALTMAN, D. G., GØTZSCHE, P. C., JANI, P., MOHER, D., OXMAN, A. D., SAVOVIĆ, J., SCHULZ, K. F., WEEKS, L. & STERNE, J. A. C. 2011. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*, 343, d5928.
- HIRSCHMULLER, A., FREY, V., KONSTANTINIDIS, L., BAUR, H., DICKHUTH, H. H., SØDKAMP, N. P. & HELWIG, P. 2012. Prognostic value of Achilles tendon Doppler sonography in asymptomatic runners. *Med Sci Sports Exerc*, 44, 199-205.
- HOFFMAN, M. D., SHEPANSKI, M. A., RUBLE, S. B., VALIC, Z., BUCKWALTER, J. B. & CLIFFORD, P. S. 2004. Intensity and duration threshold for aerobic exercise-induced analgesia to pressure pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85, 1183-1187.
- HOGAN, T. S. 2009. Exercise-induced reduction in systemic vascular resistance: A covert killer and an unrecognised resuscitation challenge? *Medical Hypotheses*, 73, 479-484.
- HUGHES, L., JEFFRIES, O., WALDRON, M., ROSENBLATT, B., GISSANE, C. & PATON, B. 2018a. Influence and reliability of lower-limb arterial occlusion pressure at different body positions. 6, e4697.
- HUGHES, L. & MCEWEN, J. 2021. Investigation of clinically acceptable agreement between two methods of automatic measurement of limb occlusion pressure: a randomised trial. *BMC Biomedical Engineering*, 3, 8.
- HUGHES, L., PATON, B., HADDAD, F., ROSENBLATT, B., GISSANE, C. & PATTERSON, S. D. 2018b. Comparison of the acute perceptual and blood pressure response to heavy load and light load blood flow restriction resistance exercise in anterior cruciate ligament reconstruction patients and non-injured populations. *Physical Therapy in Sport*, 33, 54-61.
- HUGHES, L., PATON, B., ROSENBLATT, B., GISSANE, C. & PATTERSON, S. D. 2017. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 51, 1003-1011.
- HUGHES, L. & PATTERSON, S. D. 2019. Low intensity blood flow restriction exercise: Rationale for a hypoalgesia effect. *Medical Hypotheses*, 132, 109370.
- HUGHES, L. & PATTERSON, S. D. 2020. The effect of blood flow restriction exercise on exercise-induced hypoalgesia and endogenous opioid and endocannabinoid mechanisms of pain modulation. 128, 914-924.
- HUGHES, L., PATTERSON, S. D., HADDAD, F., ROSENBLATT, B., GISSANE, C., MCCARTHY, D., CLARKE, T., FERRIS, G., DAWES, J. & PATON, B. 2019a. Examination of the comfort and pain experienced with blood flow restriction training during post-surgery rehabilitation of anterior cruciate ligament reconstruction patients: A UK National Health Service trial. *Physical Therapy in Sport*, 39, 90-98.
- HUGHES, L., ROSENBLATT, B., GISSANE, C., PATON, B. & PATTERSON, S. D. 2018c. Interface pressure, perceptual, and mean arterial pressure responses to different blood flow restriction systems. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28, 1757-1765.
- HUGHES, L., ROSENBLATT, B., HADDAD, F., GISSANE, C., MCCARTHY, D., CLARKE, T., FERRIS, G., DAWES, J., PATON, B. & PATTERSON, S. D. 2019b. Comparing the Effectiveness of Blood Flow Restriction and Traditional Heavy Load Resistance Training in the Post-Surgery Rehabilitation of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Patients: A UK National Health Service Randomised Controlled Trial. *Sports Medicine*, 49, 1787-1805.
- HUTCHISON, A. M., EVANS, R., BODGER, O., PALLISTER, I., TOPLISS, C., WILLIAMS, P., VANNET, N., MORRIS, V. & BEARD, D. 2013. What is the best clinical test for Achilles tendinopathy? *Foot Ankle Surg*, 19, 112-7.
- IVERSEN, E. & RØSTAD, V. 2010. Low-load ischemic exercise-induced rhabdomyolysis. *Clin J Sport Med*, 20, 218-9.

- IVERSEN, E., RØSTAD, V. & LARMO, A. 2016. Intermittent blood flow restriction does not reduce atrophy following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Sport and Health Science*, 5, 115-118.
- JESSEE, M. B., BUCKNER, S. L., DANKEL, S. J., COUNTS, B. R., ABE, T. & LOENNEKE, J. P. 2016. The Influence of Cuff Width, Sex, and Race on Arterial Occlusion: Implications for Blood Flow Restriction Research. *Sports Med*, 46, 913-21.
- JESSEE, M. B., MATTOCKS, K. T., BUCKNER, S. L., DANKEL, S. J., MOUSER, J. G., ABE, T. & LOENNEKE, J. P. 2018. Mechanisms of Blood Flow Restriction: The New Testament. *Techniques in Orthopaedics*, 33.
- JOMAA, G., KWAN, C.-K., FU, S.-C., LING, S. K.-K., CHAN, K.-M., YUNG, P. S.-H. & ROLF, C. 2020. A systematic review of inflammatory cells and markers in human tendinopathy. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21, 78.
- KACIN, A. & STRAZAR, K. 2011. Frequent low-load ischemic resistance exercise to failure enhances muscle oxygen delivery and endurance capacity. *Scand J Med Sci Sports*, 21, e231-41.
- KARANASIOS, S., KORAKAKIS, V., WHITELEY, R., VASILOGEORGIS, I., WOODBRIDGE, S. & GIOFTSOS, G. 2021a. 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. 55, 477-485.
- KARANASIOS, S., TSAMASIOTIS, G. K., MICHPOULOS, K., SAKELLARI, V. & GIOFTSOS, G. 2021b. Clinical effectiveness of shockwave therapy in lateral elbow tendinopathy: systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 02692155211006860.
- KAWADA, S. & ISHII, N. 2005. Skeletal muscle hypertrophy after chronic restriction of venous blood flow in rats. *Med Sci Sports Exerc*, 37, 1144-50.
- KHAN, K. M., MAFFULLI, N., COLEMAN, B. D., COOK, J. L. & TAUNTON, J. E. 1998. Patellar tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *British journal of sports medicine*, 32, 346-355.
- KHOURY V, C. E. 2009. "Tenomalacia": a new sonographic sign of tendinopathy?. *Eur Radiol.* , 19(1):144-146. .
- KIM, J. H. 2019. Multicollinearity and misleading statistical results. *Korean J Anesthesiol*, 72, 558-569.
- KINANTHROPOMETRY, I. S. F. T. A. O. 2019. *International Society for the Advancement of Kinanthropometry/ISAK. Isak global. 2019; Available from: [https://www.isak.global/Home/Index\[2019 nov 17\]](https://www.isak.global/Home/Index[2019%20nov%2017]). [Online]. [Accessed].*
- KLAUSER, A. S. & PEETRONIS, P. 2010. Developments in musculoskeletal ultrasound and clinical applications. *Skeletal Radiol*, 39, 1061-71.
- KORAKAKIS, V., WHITELEY, R. & EPAMEINONTIDIS, K. 2018a. Blood Flow Restriction induces hypoalgesia in recreationally active adult male anterior knee pain patients allowing therapeutic exercise loading. *Physical Therapy in Sport*, 32, 235-243.
- KORAKAKIS, V., WHITELEY, R. & EPAMEINONTIDIS, K. 2018b. Blood Flow Restriction induces hypoalgesia in recreationally active adult male anterior knee pain patients allowing therapeutic exercise loading. *Phys Ther Sport*, 32, 235-243.
- KORAKAKIS, V., WHITELEY, R. & GIAKAS, G. 2018c. Low load resistance training with blood flow restriction decreases anterior knee pain more than resistance training alone. A pilot randomised controlled trial. *Phys Ther Sport*, 34, 121-128.
- KORAKAKIS, V., WHITELEY, R., TZAVARA, A. & MALLIAROPOULOS, N. 2018d. The effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in common lower limb conditions: a systematic review including quantification of patient-rated pain reduction. *Br J Sports Med*, 52, 387-407.
- KOTTE, S. H. P., VIVEEN, J., KOENRAADT, K. L. M., THE, B. & EYGENDAAL, D. 2018. Normative values of isometric elbow strength in healthy adults: a systematic review. *Shoulder & elbow*, 10, 207-215.

- KOTTNER, J., AUDIGÉ, L., BRORSON, S., DONNER, A., GAJEWSKI, B. J., HRÓBJARTSSON, A., ROBERTS, C., SHOUKRI, M. & STREINER, D. L. 2011. Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. *J Clin Epidemiol*, 64, 96-106.
- KRAEMER, W. J., NINDL, B. C., RATAMESS, N. A., GOTSHALK, L. A., VOLEK, J. S., FLECK, S. J., NEWTON, R. U. & HÄKKINEN, K. 2004. Changes in muscle hypertrophy in women with periodized resistance training. *Med Sci Sports Exerc*, 36, 697-708.
- 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, 259-78.
- KRIEGER, J., SIMS, D. & WOLTERSTORFF, C. 2018. A Case of Rhabdomyolysis Caused by Blood Flow-Restricted Resistance Training. *J Spec Oper Med*, 18, 16-17.
- KROGH, T. P., FREDBERG, U., AMMITZBØLL, C. & ELLINGSEN, T. 2020. Clinical Value of Ultrasonographic Assessment in Lateral Epicondylitis Versus Asymptomatic Healthy Controls. *Am J Sports Med*, 48, 1873-1883.
- KROGH, T. P., FREDBERG, U., CHRISTENSEN, R., STENGAARD-PEDERSEN, K. & ELLINGSEN, T. 2013. Ultrasonographic assessment of tendon thickness, Doppler activity and bony spurs of the elbow in patients with lateral epicondylitis and healthy subjects: a reliability and agreement study. *Ultraschall Med*, 34, 468-74.
- KUBOTA, S., ENDO, Y., KUBOTA, M., ISHIZUKA, Y. & FURUDATE, T. 2015. Effects of trunk posture in Fowler's position on hemodynamics. *Autonomic Neuroscience*, 189, 56-59.
- KUMAGAI, K., KUROBE, K., ZHONG, H., LOENNEKE, J., THIEBAUD, R., OGITA, F. & ABE, T. 2012. Cardiovascular drift during low intensity exercise with leg blood flow restriction. *Acta Physiologica Hungarica*, 99, 392-399.
- LACRUZ, M. E., KLUTTIG, A., KUSS, O., TILLER, D., MEDENWALD, D., NUDING, S., GREISER, K. H., FRANTZ, S. & HAERTING, J. 2017. Short-term blood pressure variability - variation between arm side, body position and successive measurements: a population-based cohort study. *BMC cardiovascular disorders*, 17, 31-31.
- LADLOW, P., COPPACK, R. J., DHARM-DATTA, S., CONWAY, D., SELTON, E., PATTERSON, S. D. & BENNETT, A. N. 2018. Low-Load Resistance Training With Blood Flow Restriction Improves Clinical Outcomes in Musculoskeletal Rehabilitation: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Front Physiol*, 9, 1269.
- LATHAM, S. K. & SMITH, T. O. 2014. The diagnostic test accuracy of ultrasound for the detection of lateral epicondylitis: a systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res*, 100, 281-6.
- LAURENTINO, G. C., LOENNEKE, J. P., MOUSER, J. G., BUCKNER, S. L., COUNTS, B. R., DANKEL, S. J., JESSEE, M. B., MATTOCKS, K. T., IARED, W., TAVARES, L. D., TEIXEIRA, E. L. & TRICOLI, V. 2020. Validity of the Handheld Doppler to Determine Lower-Limb Blood Flow Restriction Pressure for Exercise Protocols. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34.
- LAURENTINO, G. C., LOENNEKE, J. P., TEIXEIRA, E. L., NAKAJIMA, E., IARED, W. & TRICOLI, V. 2016. The Effect of Cuff Width on Muscle Adaptations after Blood Flow Restriction Training. *Med Sci Sports Exerc*, 48, 920-5.
- LAURENTINO, G. C., UGRINOWITSCH, C., ROSCHEL, H., AOKI, M. S., SOARES, A. G., NEVES, M., JR., AIHARA, A. Y., FERNANDES ADA, R. & TRICOLI, V. 2012. Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. *Med Sci Sports Exerc*, 44, 406-12.
- LEBRUN, C. 2009. What Are the Best Diagnostic Criteria for Lateral Epicondylitis? *Evidence-Based Orthopaedics: The Best Answers to Clinical Questions*, 148-157.
- LEE, M. H., CHA, J. G., JIN, W., KIM, B. S., PARK, J. S., LEE, H. K. & HONG, H. S. 2011. Utility of sonographic measurement of the common tensor tendon in patients with lateral epicondylitis. *AJR Am J Roentgenol*, 196, 1363-7.
- LEEFLANG, M. M. G., DEEKS, J. J., TAKWOINGI, Y. & MACASKILL, P. 2013. Cochrane diagnostic test accuracy reviews. *Systematic Reviews*, 2, 82.

- LEUNG, J. L. Y. & GRIFFITH, J. F. 2008. Sonography of chronic Achilles tendinopathy: A case-control study. *Journal of Clinical Ultrasound*, 36, 27-32.
- LEVIN, D., NAZARIAN, L. N., MILLER, T. T., O'KANE, P. L., FELD, R. I., PARKER, L., & MCSHANE, J. M. 2005. Lateral Epicondylitis of the Elbow: US Findings. *Radiology*, 237(1), 230-234.
- LIAN, J., MOHAMADI, A., CHAN, J. J., HANNA, P., HEMMATI, D., LECHTIG, A. & NAZARIAN, A. 2018. Comparative Efficacy and Safety of Nonsurgical Treatment Options for Enthesopathy of the Extensor Carpi Radialis Brevis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Placebo-Controlled Trials. *The American Journal of Sports Medicine*, 47, 3019-3029.
- LIXANDRÃO, M. E., UGRINOWITSCH, C., BERTON, R., VECHIN, F. C., CONCEIÇÃO, M. S., DAMAS, F., LIBARDI, C. A. & ROSCHEL, H. 2018. Magnitude of Muscle Strength and Mass Adaptations Between High-Load Resistance Training Versus Low-Load Resistance Training Associated with Blood-Flow Restriction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*, 48, 361-378.
- LIXANDRÃO, M. E., UGRINOWITSCH, C., LAURENTINO, G., LIBARDI, C. A., AIHARA, A. Y., CARDOSO, F. N., TRICOLI, V. & ROSCHEL, H. 2015. Effects of exercise intensity and occlusion pressure after 12 weeks of resistance training with blood-flow restriction. *Eur J Appl Physiol*, 115, 2471-80.
- LOENNEKE, J., THIEBAUD, R. S., FAHS, C. A., ROSSOW, L. M., ABE, T. & BEMBEN, M. G. 2014. Blood flow restriction: Effects of cuff type on fatigue and perceptual responses to resistance exercise. *Acta Physiologica Hungarica*, 101, 158-166.
- LOENNEKE, J. P., ABE, T., WILSON, J. M., UGRINOWITSCH, C. & BEMBEN, M. G. 2012a. Blood flow restriction: how does it work? *Frontiers in physiology*, 3, 392-392.
- LOENNEKE, J. P., ALLEN, K. M., MOUSER, J. G., THIEBAUD, R. S., KIM, D., ABE, T. & BEMBEN, M. G. 2015. Blood flow restriction in the upper and lower limbs is predicted by limb circumference and systolic blood pressure. *Eur J Appl Physiol*, 115, 397-405.
- LOENNEKE, J. P., LOPRINZI, P. D., ABE, T., THIEBAUD, R. S., ALLEN, K. M., GRANT MOUSER, J. & BEMBEN, M. G. 2016. Arm circumference influences blood pressure even when applying the correct cuff size: Is a further correction needed? *International journal of cardiology*, 202, 743-744.
- LOENNEKE, J. P., WILSON, J. M., MARÍN, P. J., ZOURDOS, M. C. & BEMBEN, M. G. 2012b. Low intensity blood flow restriction training: a meta-analysis. *Eur J Appl Physiol*, 112, 1849-59.
- LUGINBÄHL, R., BRUNNER, F. & SCHNEEBERGER, A. G. 2008. No effect of forearm band and extensor strengthening exercises for the treatment of tennis elbow: a prospective randomised study. *La Chirurgia Degli Organi Di Movimento*, 91, 35-40.
- MACKAY, D. 2003. The objective diagnosis of early tennis elbow by magnetic resonance imaging. *Occupational Medicine*, 53, 309-312.
- MADARAME, H., KURANO, M., FUKUMURA, K., FUKUDA, T. & NAKAJIMA, T. 2013. Haemostatic and inflammatory responses to blood flow-restricted exercise in patients with ischaemic heart disease: a pilot study. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 33, 11-17.
- MADARAME, H., KURANO, M., TAKANO, H., IIDA, H., SATO, Y., OHSHIMA, H., ABE, T., ISHII, N., MORITA, T. & NAKAJIMA, T. 2010. Effects of low-intensity resistance exercise with blood flow restriction on coagulation system in healthy subjects. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 30, 210-213.
- MADHUSMITA, K., MANJESHWAR SAHANA, K. & BIJU, C. 2015. Efficacy of Cyriax physiotherapy versus eccentric strengthening and stretching exercises in chronic lateral epicondylitis patients. *International Journal of Physiotherapy*, Vol 2, Iss 5, Pp 731-737 (2015), 731.
- MAFFULLI, N., EWEN, S. W., WATERSTON, S. W., REAPER, J. & BARRASS, V. 2000. Tenocytes from ruptured and tendinopathic achilles tendons produce greater quantities of type III collagen than tenocytes from normal achilles tendons. An in vitro model of human tendon healing. *Am J Sports Med*, 28, 499-505.
- MAFFULLI, N., MOLLER, H. D. & EVANS, C. H. 2002. Tendon healing: can it be optimised? *Br J Sports Med*, 36, 315-6.

- MAFFULLI N, R. R., CARRILLO F, CAPASSO G, MINELLI S. 1990. Tennis elbow: an ultrasonographic study in tennis players. *Br J Sports Med.*, 24(3):151-155. .
- MALLIARAS, P., PURDAM, C., MAFFULLI, N. & COOK, J. 2010. Temporal sequence of greyscale ultrasound changes and their relationship with neovascularity and pain in the patellar tendon. *Br J Sports Med*, 44, 944-7.
- MARINO, M. J. 2018. Chapter 3 - Statistical Analysis in Preclinical Biomedical Research. In: WILLIAMS, M., CURTIS, M. J. & MULLANE, K. (eds.) *Research in the Biomedical Sciences*. Academic Press.
- MARTINEZ-SILVESTRINI, J. A., NEWCOMER, K. L., GAY, R. E., SCHAEFER, M. P., KORTEBEIN, P. & ARENDT, K. W. 2005. Scientific/Clinical Article: Chronic Lateral Epicondylitis: Comparative Effectiveness of a Home Exercise Program Including Stretching Alone versus Stretching Supplemented with Eccentric or Concentric Strengthening. *Journal of Hand Therapy*, 18, 411-420.
- MATTHEWS, W., ELLIS, R., FURNESS, J. & HING, W. 2018. Classification of Tendon Matrix Change Using Ultrasound Imaging: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ultrasound Med Biol*, 44, 2059-2080.
- MAY, A. K., BRANDNER, C. R. & WARMINGTON, S. A. 2017. Hemodynamic responses are reduced with aerobic compared with resistance blood flow restriction exercise. *Physiological Reports*, 5, e13142.
- MCAULIFFE, S., MCCREESH, K., CULLOTY, F., PURTILL, H. & O'SULLIVAN, K. 2016. Can ultrasound imaging predict the development of Achilles and patellar tendinopathy? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 50, 1516-1523.
- MCEWEN, J. & HUGHES, L. 2020. Pressure Prescription for Blood Flow Restriction Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52.
- MCEWEN, J. A., OWENS, J. G. & JEYASURYA, J. 2019. Why is it Crucial to Use Personalized Occlusion Pressures in Blood Flow Restriction (BFR) Rehabilitation? *Journal of Medical and Biological Engineering*, 39, 173-177.
- MCINNES, M. D. F., MOHER, D., THOMBS, B. D., MCGRATH, T. A., BOSSUYT, P. M. & AND THE, P.-D. T. A. G. 2018. Preferred Reporting Items for a Systematic Review and Meta-analysis of Diagnostic Test Accuracy Studies: The PRISMA-DTA Statement. *JAMA*, 319, 388-396.
- MEIRELLES, C. D. M., LEITE, S. P., MONTENEGRO, C. A. B. & GOMES, P. S. C. 2007. Confiabilidade da medida da dilatação fluxo-mediada da artéria braquial pela ultra-sonografia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 89, 176-183.
- MELLOR, R., BENNELL, K., GRIMALDI, A., NICOLSON, P., KASZA, J., HODGES, P., WAJSWELNER, H. & VICENZINO, B. 2018. Education plus exercise versus corticosteroid injection use versus a wait and see approach on global outcome and pain from gluteal tendinopathy: prospective, single blinded, randomised clinical trial. *BMJ*, 361, k1662.
- MERONI, R., PISCITELLI, D., VALERIO, S., BORIA, P., PERIN, C., DE VITO, G., CORNAGGIA, C. M. & CERRI, C. G. 2017. Ultrasonography of the shoulder: asymptomatic findings from working-age women in the general population. *Journal of physical therapy science*, 29, 1219-1223.
- MINNITI, M. C., STATKEVICH, A. P., KELLY, R. L., RIGSBY, V. P., EXLINE, M. M., RHON, D. I. & CLEWLEY, D. 2019. The Safety of Blood Flow Restriction Training as a Therapeutic Intervention for Patients With Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review. *The American Journal of Sports Medicine*, 48, 1773-1785.
- MINNITI, M. C., STATKEVICH, A. P., KELLY, R. L., RIGSBY, V. P., EXLINE, M. M., RHON, D. I. & CLEWLEY, D. 2020. The Safety of Blood Flow Restriction Training as a Therapeutic Intervention for Patients With Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review. *Am J Sports Med*, 48, 1773-1785.
- MOHER, D., SHAMSEER, L., CLARKE, M., GHERSI, D., LIBERATI, A., PETTICREW, M., SHEKELLE, P., STEWART, L. A. & GROUP, P.-P. 2015. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4, 1.



- MOUSER, J. G., DANKEL, S. J., JESSEE, M. B., MATTOCKS, K. T., BUCKNER, S. L., COUNTS, B. R. & LOENNEKE, J. P. 2017a. A tale of three cuffs: the hemodynamics of blood flow restriction. *Eur J Appl Physiol*, 117, 1493-1499.
- MOUSER, J. G., LAURENTINO, G. C., DANKEL, S. J., BUCKNER, S. L., JESSEE, M. B., COUNTS, B. R., MATTOCKS, K. T. & LOENNEKE, J. P. 2017b. Blood flow in humans following low-load exercise with and without blood flow restriction. *Appl Physiol Nutr Metab*, 42, 1165-1171.
- MULHERIN, S. A. & MILLER, W. C. 2002. Spectrum bias or spectrum effect? Subgroup variation in diagnostic test evaluation. *Ann Intern Med*, 137, 598-602.
- MURTEZANI, A., PHARM, Z. I., VLLASOLLI, T. O., SLLAMNIKU, S., KRASNIQI, S. & VOKRRI, L. 2015. Exercise and Therapeutic Ultrasound Compared with Corticosteroid Injection for Chronic Lateral Epicondylitis: A Randomized Controlled Trial. *Orthopaedics, Traumatology, Rehabilitation / Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacija*, 17, 351.
- NAAKTGEBOREN, C. A., OCHODO, E. A., VAN ENST, W. A., DE GROOT, J. A. H., HOOFT, L., LEEFLANG, M. M. G., BOSSUYT, P. M., MOONS, K. G. M. & REITSMA, J. B. 2016. Assessing variability in results in systematic reviews of diagnostic studies. *BMC Medical Research Methodology*, 16, 6.
- NAGRALE, A. V., HERD, C. R., GANVIR, S. & RAMTEKE, G. 2009. Cyriax physiotherapy versus phonophoresis with supervised exercise in subjects with lateral epicondylalgia: a randomized clinical trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy (Journal of Manual & Manipulative Therapy)*, 17, 171-178.
- NAKAJIMA, T., KURANO, M., IIDA, H., TAKANO, H., OONUMA, H., MORITA, T., MEGURO, K., SATO, Y., NAGATA, T. & GROUP, K. T. 2006. Use and safety of KAATSU training: Results of a national survey. *International Journal of KAATSU Training Research*, 2, 5-13.
- NETEA, R. T., ELVING, L. D., LUTTERMAN, J. A. & THIEN, T. H. 2002. Body position and blood pressure measurement in patients with diabetes mellitus. *Journal of Internal Medicine*, 251, 393-399.
- NETO, G. R., NOVAES, J. S., SALERNO, V. P., GONÇALVES, M. M., PIAZERA, B. K. L., RODRIGUES-RODRIGUES, T. & CIRILO-SOUSA, M. S. 2016a. Acute Effects of Resistance Exercise With Continuous and Intermittent Blood Flow Restriction on Hemodynamic Measurements and Perceived Exertion. *Perceptual and Motor Skills*, 124, 277-292.
- NETO, G. R., SOUSA, M. S. C., COSTA E SILVA, G. V., GIL, A. L. S., SALLES, B. F. & NOVAES, J. S. 2016b. Acute resistance exercise with blood flow restriction effects on heart rate, double product, oxygen saturation and perceived exertion. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 36, 53-59.
- NOH, K. H., MOON, Y. L., JACIR, A. M., KIM, K. H. & GORTHI, V. 2010. Sonographic probe induced tenderness for lateral epicondylitis: an accurate technique to confirm the location of the lesion. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 18, 836-9.
- NOSAKA, K. & NEWTON, M. 2002. Concentric or eccentric training effect on eccentric exercise-induced muscle damage. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34.
- NOTO, T., HASHIMOTO, G., TAKAGI, T., AWAYA, T., ARAKI, T., SHIBA, M., IJIMA, R., HARA, H., MOROI, M., NAKAMURA, M. & SUGI, K. 2017. Paget-Schroetter Syndrome Resulting from Thoracic Outlet Syndrome and KAATSU Training. *Intern Med*, 56, 2595-2601.
- OBRADOV M, A. P. 2012;. Ultra sonographic findings for chronic lateral epicondylitis. *JBR-BTR.* , 95(2):66-70.
- OHTA, H., KUROSAWA, H., IKEDA, H., IWASE, Y., SATOU, N. & NAKAMURA, S. 2003. Low-load resistance muscular training with moderate restriction of blood flow after anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 74, 62-68.
- OLUFSEN, M. S., OTTESEN, J. T., TRAN, H. T., ELLWEIN, L. M., LIPSITZ, L. A. & NOVAK, V. 2005. Blood pressure and blood flow variation during postural change from sitting to standing: model development and validation. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 99, 1523-1537.

- ONKELINX, S., CORNELISSEN, V., GOETSCHALCKX, K., THOMAES, T., VERHAMME, P. & VANHEES, L. 2012. Reproducibility of different methods to measure the endothelial function. *Vasc Med*, 17, 79-84.
- ORTEGA-CASTILLO, M. & MEDINA-PORQUERES, I. 2016. Effectiveness of the eccentric exercise therapy in physically active adults with symptomatic shoulder impingement or lateral epicondylar tendinopathy: A systematic review. *J Sci Med Sport*, 19, 438-53.
- PALANISWAMY, V., NG, S. K., MANICKARAJ, N., RYAN, M., YELLAND, M., RABAGO, D. & BISSET, L. 2018. Relationship between ultrasound detected tendon abnormalities, and sensory and clinical characteristics in people with chronic lateral epicondylalgia. *PLoS One*, 13, e0205171.
- PARK G, K. D., PARK J . 2014. Diagnostic confidence of sonoelastography as adjunct to greyscale ultrasonography in lateral elbow tendinopathy. . *Chin Med J(Engl)*, 127(17):3110-3115. .
- PATTERSON, S. & FERGUSON, R. 2011. Enhancing Strength and Postocclusive Calf Blood Flow in Older People With Training With Blood-Flow Restriction. *Journal of aging and physical activity*, 19, 201-13.
- PATTERSON, S. D. & BRANDNER, C. R. 2018. The role of blood flow restriction training for applied practitioners: A questionnaire-based survey. *Journal of Sports Sciences*, 36, 123-130.
- PATTERSON, S. D., HUGHES, L., WARMINGTON, S., BURR, J., SCOTT, B. R., OWENS, J., ABE, T., NIELSEN, J. L., LIBARDI, C. A., LAURENTINO, G., NETO, G. R., BRANDNER, C., MARTINHERNANDEZ, J. & LOENNEKE, J. 2019. Blood Flow Restriction Exercise: Considerations of Methodology, Application, and Safety. *Frontiers in Physiology*, 10, 533.
- PETERSON, M., BUTLER, S., ERIKSSON, M. & SVÄRDSUDD, K. 2011. A randomized controlled trial of exercise versus wait-list in chronic tennis elbow (lateral epicondylitis). *Upsala Journal Of Medical Sciences*, 116, 269-279.
- 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). *Clinical Rehabilitation*, 28, 862-872.
- PICKERING THOMAS, G., HALL JOHN, E., APPEL LAWRENCE, J., FALKNER BONITA, E., GRAVES, J., HILL MARTHA, N., JONES DANIEL, W., KURTZ, T., SHEPS SHELDON, G. & ROCCELLA EDWARD, J. 2005. Recommendations for Blood Pressure Measurement in Humans and Experimental Animals. *Circulation*, 111, 697-716.
- PICÓN-MARTÍNEZ, M., CHULVI-MEDRANO, I., CORTELL-TORMO, J. M., ALONSO-AUBIN, D. A., ALAKHDAR, Y. & LAURENTINO, G. 2021. Acute Effects of Resistance Training with Blood Flow Restriction on Achilles Tendon Thickness. *J Hum Kinet*, 78, 101-109.
- 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, 522-530.
- PIETERS, L., LEWIS, J., KUPPENS, K., JOCHEMS, J., BRUIJSTENS, T., JOOSSENS, L. & STRUYF, F. 2019. An Update of Systematic Reviews Examining the Effectiveness of Conservative Physical Therapy Interventions for Subacromial Shoulder Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 50, 131-141.
- POLTAWSKI, L. & WATSON, T. 2011. Measuring clinically important change with the Patient-rated Tennis Elbow Evaluation. *Hand Therapy*, 16, 52-57.
- POPE, Z. K., WILLARDSON, J. M. & SCHOENFELD, B. J. 2013. Exercise and Blood Flow Restriction. 27, 2914-2926.
- POTON, R. & POLITO, M. D. 2016. Hemodynamic response to resistance exercise with and without blood flow restriction in healthy subjects. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 36, 231-236.
- QUEENSLAND., W. 2013. Workcover Queensland annual report 2012-2013. *Brisbane Qld, Australia*; .
- 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, 5-25; quiz 26.
- RASMUSSEN, O. S. 2000. Sonography of tendons. *Scand J Med Sci Sports*, 10, 360-4.

- RENZI, C. P., TANAKA, H. & SUGAWARA, J. U. N. 2010. Effects of Leg Blood Flow Restriction during Walking on Cardiovascular Function. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42.
- ROMPE, J. D., OVEREND, T. J. & MACDERMID, J. C. 2007. Validation of the Patient-rated Tennis Elbow Evaluation Questionnaire. *J Hand Ther*, 20, 3-10; quiz 11.
- ROQUELAURE, Y., HA, C., LECLERC, A., TOURANCHET, A., SAUTERON, M., MELCHIOR, M., IMBERNON, E. & GOLDBERG, M. 2006. Epidemiologic surveillance of upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthritis Rheum*, 55, 765-78.
- ROSSOW, L. M., FAHS, C. A., LOENNEKE, J. P., THIEBAUD, R. S., SHERK, V. D., ABE, T. & BEMBEN, M. G. 2012. Cardiovascular and perceptual responses to blood-flow-restricted resistance exercise with differing restrictive cuffs. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 32, 331-337.
- 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.
- SAROJA, G., ASEER P, A. L. & P M, V. S. 2014. Diagnostic Accuracy of Provocative Tests in Lateral Epicondylitis. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 2, 815-823.
- SATO, Y. 2005. The history and future of KAATSU Training. *International Journal of KAATSU Training Research*, 1, 1-5.
- SCHOENFELD, B., OGBORN, D. & KRIEGER, J. 2016. Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 46.
- SCHUNEMANN, H. J., OXMAN, A. D., BROZEK, J., GLASZIOU, P., JAESCHKE, R., VIST, G. E., WILLIAMS, J. W., JR., KUNZ, R., CRAIG, J., MONTORI, V. M., BOSSUYT, P., GUYATT, G. H. & GROUP, G. W. 2008. Grading quality of evidence and strength of recommendations for diagnostic tests and strategies. *BMJ*, 336, 1106-10.
- SEGAL, N., DAVIS, M. D. & MIKESKY, A. E. 2015a. Efficacy of Blood Flow-Restricted Low-Load Resistance Training For Quadriceps Strengthening in Men at Risk of Symptomatic Knee Osteoarthritis. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*, 6, 160-167.
- SEGAL, N. A., WILLIAMS, G. N., DAVIS, M. C., WALLACE, R. B. & MIKESKY, A. E. 2015b. Efficacy of Blood Flow-Restricted, Low-Load Resistance Training in Women with Risk Factors for Symptomatic Knee Osteoarthritis. *PM&R*, 7, 376-384.
- SETHI, K. & NOOHU, M. M. 2018. Scapular muscles strengthening on pain, functional outcome and muscle activity in chronic lateral epicondylalgia. *J Orthop Sci*, 23, 777-782.
- SHIRI, R. & VIKARI-JUNTURA, E. 2011. Lateral and medial epicondylitis: role of occupational factors. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 25, 43-57.
- SHIRI, R., VIKARI-JUNTURA, E., VARONEN, H. & HELIÖVAARA, M. 2006. Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. *Am J Epidemiol*, 164, 1065-74.
- SIELJACKS, P., KNUDSEN, L., WERNBOM, M. & VISSING, K. 2018. Body position influences arterial occlusion pressure: implications for the standardization of pressure during blood flow restricted exercise. *Eur J Appl Physiol*, 118, 303-312.
- SIELJACKS, P., MATZON, A., WERNBOM, M., RINGGAARD, S., VISSING, K. & OVERGAARD, K. 2016. Muscle damage and repeated bout effect following blood flow restricted exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 116, 513-525.
- SILVERSTEIN B, V. E., KALAT J. (2002) USE OF A PREVENTION INDEX TO IDENTIFY INDUSTRIES AT HIGH RISK FOR WORK-RELATED MUSCULOSKELETAL DISORDERS OF THE NECK, BACK, AND UPPER EXTREMITY IN WASHINGTON STATE, 1990-1998. *AM J IND MED*;41:149-169. 2002 Use of a prevention index to identify industries at high risk for work-related musculoskeletal disorders of the neck, back, and upper extremity in Washington State, 1990-1998. *Am J Ind Med*, 41.
- SLADE, S. C., DIONNE, C. E., UNDERWOOD, M. & BUCHBINDER, R. 2016. Consensus on Exercise Reporting Template (CERT): Explanation and Elaboration Statement. *Br J Sports Med*, 50, 1428-1437.

- 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. *Lancet (London, England)*, 359, 657-662.
- SMITH, T. O., BACK, T., TOMS, A. P. & HING, C. B. 2011. Diagnostic accuracy of ultrasound for rotator cuff tears in adults: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Radiology*, 66, 1036-1048.
- SÖDERBERG, J., GROOTEN, W. J. & ÄNG, B. O. 2012. Effects of eccentric training on hand strength in subjects with lateral epicondylalgia: a randomized-controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 22, 797.
- SÖLVEBORN, 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. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, 7, 229-237.
- SONG, J. S., SPITZ, R. W., YAMADA, Y., BELL, Z. W., WONG, V., ABE, T. & LOENNEKE, J. P. 2021. Exercise-induced hypoalgesia and pain reduction following blood flow restriction: A brief review. *Phys Ther Sport*, 50, 89-96.
- STASINOPOULOS, D. & JOHNSON, M. I. 2006. 'Lateral elbow tendinopathy' is the most appropriate diagnostic term for the condition commonly referred-to as lateral epicondylitis. *Med Hypotheses*, 67, 1400-2.
- STASINOPOULOS, D., PAPAPOPOULOS, C., ANTONIADOU, M. & NARDI, L. 2015. Greek adaptation and validation of the Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE). *J Hand Ther*, 28, 286-90; quiz 291.
- STASINOPOULOS, D. & STASINOPOULOS, I. 2004. Comparison of effects of exercise programme, pulsed ultrasound and transverse friction in the treatment of chronic patellar tendinopathy. *Clin Rehabil*, 18, 347-52.
- STASINOPOULOS, D. & STASINOPOULOS, I. 2017. Scientific/Clinical Article: Comparison of effects of eccentric training, eccentric-concentric training, and eccentric-concentric training combined with isometric contraction in the treatment of lateral elbow tendinopathy. *Journal of Hand Therapy*, 30, 13-19.
- STASINOPOULOS, D., STASINOPOULOU, K. & JOHNSON, M. I. 2005. An exercise programme for the management of lateral elbow tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 944.
- STAUNTON, C. A., MAY, A. K., BRANDNER, C. R. & WARMINGTON, S. A. 2015. Haemodynamics of aerobic and resistance blood flow restriction exercise in young and older adults. *Eur J Appl Physiol*, 115, 2293-302.
- STEINBORN, M., HEUCK, A., JESSEL, C., BONEL, H. & REISER, M. 1999. Magnetic resonance imaging of lateral epicondylitis of the elbow with a 0.2-T dedicated system. *Eur Radiol*, 9, 1376-80.
- STRATFORD, P., GILL, C., WESTAWAY, M. & BINKLEY, J. 1995. Assessing Disability and Change on Individual Patients: A Report of a Patient Specific Measure. *Physiotherapy Canada*, 47, 258-263.
- STRATFORD P, L. D., LEVY K. , MISEFERI D , LEVY, DR., GAULDIE S. 1987. Extensor carpi radialis tendonitis: a validation of selected outcome measures. *Physiotherapy Canada*, 39(4): 250-255.
- STRUJIS, P. A., SPRUYT, M., ASSENDELFT, W. J. & VAN DIJK, C. N. 2005. The predictive value of diagnostic sonography for the effectiveness of conservative treatment of tennis elbow. *AJR Am J Roentgenol*, 185, 1113-8.
- SUGAWARA, J., TOMOTO, T. & TANAKA, H. 2015. Impact of leg blood flow restriction during walking on central arterial hemodynamics. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 309, R732-R739.
- TABATA, S., SUZUKI, Y., AZUMA, K. & MATSUMOTO, H. 2016. Rhabdomyolysis After Performing Blood Flow Restriction Training: A Case Report. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30.

- TAHRAN S., Z. Ü., OVALI, G., & Y¼KSEL, P. 2009. Value of Ultrasonography on Diagnosis and Assessment of Pain and Grip Strength in Patients with Lateral Epicondylitis. *Turkish Journal of Rheumatology*, 24.
- TAKANO, H., MORITA, T., IIDA, H., ASADA, K.-I., KATO, M., UNO, K., HIROSE, K., MATSUMOTO, A., TAKENAKA, K., HIRATA, Y., ETO, F., NAGAI, R., SATO, Y. & NAKAJIMA, T. 2005. Hemodynamic and hormonal responses to a short-term low-intensity resistance exercise with the reduction of muscle blood flow. *European Journal of Applied Physiology*, 95, 65-73.
- TAKARADA, Y., SATO, Y. & ISHII, N. 2002. Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes. *Eur J Appl Physiol*, 86, 308-14.
- TAKARADA, Y., TAKAZAWA, H., SATO, Y., TAKEBAYASHI, S., TANAKA, Y. & ISHII, N. 2000. Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans. *J Appl Physiol (1985)*, 88, 2097-106.
- TAKASAKI, H., AOKI, M., OSHIRO, S., IZUMI, T., HIDAKA, E., FUJII, M. & TATSUMI, H. 2008. Strain reduction of the extensor carpi radialis brevis tendon proximal origin following the application of a forearm support band. *J Orthop Sports Phys Ther*, 38, 257-61.
- THIEBAUD, R. S., YASUDA, T., LOENNEKE, J. P. & ABE, T. 2013. Effects of low-intensity concentric and eccentric exercise combined with blood flow restriction on indices of exercise-induced muscle damage. *Interventional Medicine and Applied Science IMAS*, 5, 53-59.
- THOMPSON, K. M. A., SLYSZ, J. T. & BURR, J. F. 2018. Risks of Exertional Rhabdomyolysis With Blood Flow–Restricted Training: Beyond the Case Report. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 28.
- TIETZE, D. C. & BORCHERS, J. 2014. Exertional Rhabdomyolysis in the Athlete: A Clinical Review. *Sports Health*, 6, 336-339.
- TITCHENER, A. G., FAKIS, A., TAMBE, A. A., SMITH, C., HUBBARD, R. B. & CLARK, D. I. 2013. Risk factors in lateral epicondylitis (tennis elbow): a case-control study. *J Hand Surg Eur Vol*, 38, 159-64.
- TONKS, J. H. 2012. Evaluation of short-term conservative treatment in patients with tennis elbow (lateral epicondylitis) : a prospective randomised, assessor-blinded trial. University of Central Lancashire.
- 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, 240-6.
- TOPRAK, U., BASKAN, B., USTUNER, E., OTEN, E., ALTIN, L., KARADEMIR, M. A. & BODUR, H. 2012a. Common extensor tendon thickness measurements at the radiocapitellar region in diagnosis of lateral elbow tendinopathy. *Diagn Interv Radiol*, 18, 566-70.
- TOPRAK, U., UST¼NER, E., UYANIK, S., AKTAŞ, G., KINIKLİ, G. I., BALTAÇI, G. & KARADEMIR, M. A. 2012b. Comparison of ultrasonographic patellar tendon evaluation methods in elite junior female volleyball players: thickness versus cross-sectional area. *Diagn Interv Radiol*, 18, 200-7.
- TRINITY, J. D., MCDANIEL, J., VENTURELLI, M., FJELDSTAD, A. S., IVES, S. J., WITMAN, M. A. H., BARRETT-O'KEEFE, Z., AMANN, M., WRAY, D. W. & RICHARDSON, R. S. 2011. Impact of body position on central and peripheral hemodynamic contributions to movement-induced hyperemia: implications for rehabilitative medicine. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 300, H1885-H1891.
- TURNER, J. A., FRANKLIN, G., HEAGERTY, P. J., WU, R., EGAN, K., FULTON-KEHOE, D., GLUCK, J. V. & WICKIZER, T. M. 2004. The association between pain and disability. *Pain*, 112, 307-314.
- 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. *Journal of Shoulder & Elbow Surgery*, 19, 917.
- VAN ARK, M., ZWERVER, J. & VAN DEN AKKER-SCHEEK, I. 2011. Injection treatments for patellar tendinopathy. *Br J Sports Med*, 45, 1068-76.

- VAN DER WINDT, D. A., KOES, B. W., DEVILLÉ, W., BOEKE, A. J., DE JONG, B. A. & BOUTER, L. M. 1998. Effectiveness of corticosteroid injections versus physiotherapy for treatment of painful stiff shoulder in primary care: randomised trial. *Bmj*, 317, 1292-6.
- VAN KOLLENBURG, J. A., BROUWER, K. M., JUPITER, J. B. & RING, D. 2009. Magnetic resonance imaging signal abnormalities in enthesopathy of the extensor carpi radialis longus origin. *J Hand Surg Am*, 34, 1094-8.
- VERMEULEN, H. M., DE BOCK, G. H., VAN HOUWELINGEN, H. C., VAN DER MEER, R. L., MOL, M. C., PLUS, B. T., ROZING, P. M. & VLIELAND, T. P. V. J. P. 2005. A comparison of two portable dynamometers in the assessment of shoulder and elbow strength. 91, 101-112.
- VICENZINO, B. 2003. Masterclass: Lateral epicondylalgia: a musculoskeletal physiotherapy perspective. *Manual Therapy*, 8, 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, 69-74.
- VICENZINO, B., DE VOS, R.-J., ALFREDSON, H., BAHR, R., COOK, J. L., COOMBES, B. K., FU, S. N., GRAVARE SILBERNAGEL, K., GRIMALDI, A., LEWIS, J. S., MAFFULLI, N., MAGNUSSON, S. P., MALLIARAS, P., MC AULIFFE, S., OEI, E. H. G., PURDAM, C., REES, J. D., RIO, E. K., SCOTT, A., SPEED, C., AKKER-SCHEEK, I. V. D., WEIR, A., WOLF, J. M. & ZWERVER, J. 2020. ICON 2019—International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: There are nine core health-related domains for tendinopathy (CORE DOMAINS): Delphi study of healthcare professionals and patients. *British Journal of Sports Medicine*, 54, 444.
- VIEIRA, P. J. C., CHIAPPA, G. R., UMPIERRE, D., STEIN, R. & RIBEIRO, J. P. 2013. Hemodynamic Responses to Resistance Exercise With Restricted Blood Flow in Young and Older Men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27.
- 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. *TheScientificWorldJournal*, 2012, 939645-939645.
- 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, 287-295.
- WADSWORTH, C., NIELSEN, D. H., BURNS, L. T., KRULL, J. D. & THOMPSON, C. G. 1989. Effect of the counterforce armband on wrist extension and grip strength and pain in subjects with tennis elbow. *J Orthop Sports Phys Ther*, 11, 192-7.
- WALTER, S. D., ELIASZIW, M. & DONNER, A. 1998. Sample size and optimal designs for reliability studies. *Statistics in Medicine*, 17, 101-110.
- WALTON, M. J., MACKIE, K., FALLON, M., BUTLER, R., BREIDAHL, W., ZHENG, M. H. & WANG, A. 2011. The reliability and validity of magnetic resonance imaging in the assessment of chronic lateral epicondylitis. *J Hand Surg Am*, 36, 475-9.
- WERNBOM, M., PAULSEN, G., NILSEN, T. S., HISDAL, J. & RAASTAD, T. 2012. Contractile function and sarcolemmal permeability after acute low-load resistance exercise with blood flow restriction. *European Journal of Applied Physiology*, 112, 2051-2063.
- WERNER, R. A., FRANZBLAU, A., GELL, N., HARTIGAN, A., EBERSOLE, M. & ARMSTRONG, T. J. 2005. Predictors of Persistent Elbow Tendonitis Among Auto Assembly Workers. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 15, 393-400.
- WHITING, P. F., RUTJES, A. W. S., WESTWOOD, M. E., MALLETT, S., DEEKS, J. J., REITSMA, J. B., LEEFLANG, M. M. G., STERNE, J. A. C. & BOSSUYT, P. M. M. 2011. QUADAS-2: A Revised Tool for the Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies. *Annals of Internal Medicine*, 155, 529-536.
- WILSON, J. M., LOWERY, R. P., JOY, J. M., LOENNEKE, J. P. & NAIMO, M. A. 2013. Practical Blood Flow Restriction Training Increases Acute Determinants of Hypertrophy Without Increasing Indices of Muscle Damage. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27.

- WU, C.-H., CHEN, W.-S., PARK, G.-Y., WANG, T.-G. & LEW, H. L. 2012. Musculoskeletal Sonoelastography: A Focused Review of its Diagnostic Applications for Evaluating Tendons and Fascia. *Journal of Medical Ultrasound*, 20, 79-86.
- YAP, B. W. & SIM, C. H. 2011. Comparisons of various types of normality tests. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 81, 2141-2155.
- YASUDA, T., ABE, T., BRECHUE, W. F., IIDA, H., TAKANO, H., MEGURO, K., KURANO, M., FUJITA, S. & NAKAJIMA, T. 2010. Venous blood gas and metabolite response to low-intensity muscle contractions with external limb compression. *Metabolism*, 59, 1510-9.
- YASUDA, T., FUKUMURA, K., UCHIDA, Y., KOSHI, H., IIDA, H., MASAMUNE, K., YAMASOBA, T., SATO, Y. & NAKAJIMA, T. 2015. Effects of Low-Load, Elastic Band Resistance Training Combined With Blood Flow Restriction on Muscle Size and Arterial Stiffness in Older Adults. *The Journals of Gerontology: Series A*, 70, 950-958.
- YELLAND, M., RABAGO, D., RYAN, M., NG, S.-K., 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 Musculoskeletal Disorders*, 20, 509.
- 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*, 10.
- ZEISIG, E., OHBERG, L. & ALFREDSON, H. 2006. Extensor origin vascularity related to pain in patients with Tennis elbow. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 14, 659-63.
- ZHU, B., YOU, Y., XIANG, X., WANG, L. & QIU, L. 2020. Assessment of common extensor tendon elasticity in patients with lateral epicondylitis using shear wave elastography. *Quant Imaging Med Surg*, 10, 211-219.
- ZIMMERMAN, J. L. & SHEN, M. C. 2013. Rhabdomyolysis. *CHEST*, 144, 1058-1065.
- ZWERUS, E. L., SOMFORD, M. P., MAISSAN, F., HEISEN, J., EYGENDAAL, D. & VAN DEN BEKEROM, M. P. 2018. Physical examination of the elbow, what is the evidence? A systematic literature review. *Br J Sports Med*, 52, 1253-1260.

### **VIII. Δημοσιεύσεις**

Επιστημονικά Περιοδικά με κριτές:

- Karanasios S, Korakakis V, Moutzouri M, Drakonaki E, Koci K, Pantazopoulou V, Tsepis E, Gioftsos G. Diagnostic accuracy of examination tests for lateral elbow tendinopathy (LET)- A systematic review. Journal of Hand Therapy. 2021.
- Karanasios S, Koutri C, Moutzouri M, Xergia SA, Sakellari V, Gioftsos G. The Effect of Body Position and the Reliability of Upper Limb Arterial Occlusion Pressure Using a Handheld Doppler Ultrasound for Blood Flow Restriction Training. Sports Health. 2021:19417381211043877.
- Karanasios S, Korakakis V, Moutzouri M, Xergia SA, Tsepis E, Gioftsos G. Low-load resistance training with blood flow restriction in the management of lateral elbow tendinopathy: a randomized, sham-controlled trial. Journal: Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. Under review

Διεθνή συνέδρια με κριτές:

- Karanasios S. 'The diagnostic accuracy of the examination tests in lateral elbow tendinopathy. A systematic review'. (Oral presentation) The European Congress of Shoulder & Elbow Rehabilitation in 's-Hertogenbosch, The Netherlands on December 13-14/11/2019
- Karanasios S, Koutri C, Moutzouri M, Xergia SA, Sakellari V, Gioftsos G. 'The effect of body positioning on upper-limb arterial occlusion pressure and the reliability of the method for its standardization during blood flow restriction training.' E-poster. ECOSEP CONGRESS, Athens. 19-20/11/2021



## ΙΧ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. Έντυπο συγκατάθεσης ενημέρωσης «Η αξιοπιστία της εφαρμογής περιορισμού αιματικής ροής στο άνω άκρο σε διαφορετικές θέσεις»

#### ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ

για συμμετοχή σε πρόγραμμα έρευνας

(Τα έντυπα αποτελούνται συνολικά από 4 σελίδες)

Καλείστε να συμμετάσχετε σε ένα ερευνητικό πρόγραμμα. Πιο κάτω (βλ. **«Πληροφορίες για Ασθενείς ή/και Εθελοντές»**) θα σας δοθούν εξηγήσεις σε απλή γλώσσα σχετικά με το τι θα ζητηθεί από εσάς ή/και τι θα σας συμβεί σε εσάς, εάν συμφωνήσετε να συμμετάσχετε στο πρόγραμμα. Θα σας περιγραφούν οποιοδήποτε κίνδυνοι μπορεί να υπάρξουν ή ταλαιπωρία που τυχόν θα υποστείτε από την συμμετοχή σας στο πρόγραμμα. Θα σας εξηγηθεί με κάθε λεπτομέρεια τι θα ζητηθεί από εσάς και ποιος ή ποιοι θα έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες ή/και άλλο υλικό που εθελοντικά θα δώσετε για το πρόγραμμα. Θα σας δοθεί η χρονική περίοδος για την οποία οι υπεύθυνοι του προγράμματος θα έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες ή/και υλικό που θα δώσετε. Θα σας εξηγηθεί τι ελπίζουμε να μάθουμε από το πρόγραμμα σαν αποτέλεσμα και της δικής σας συμμετοχής. Επίσης, θα σας δοθεί μία εκτίμηση για το όφελος που μπορεί να υπάρξει για τους ερευνητές ή/και χρηματοδότες αυτού του προγράμματος. **Δεν πρέπει να συμμετάσχετε, εάν δεν επιθυμείτε ή εάν έχετε οποιουδήποτε ενδοιασμούς αφορούν την συμμετοχή σας στο πρόγραμμα.** Εάν αποφασίσετε να συμμετάσχετε, πρέπει να αναφέρετε εάν είχατε συμμετάσχει σε οποιοδήποτε άλλο πρόγραμμα έρευνας μέσα στους τελευταίους 12 μήνες. **Είστε ελεύθεροι να αποσύρετε οποιαδήποτε στιγμή εσείς επιθυμείτε την συγκατάθεση για την συμμετοχή σας στο ερευνητικό πρόγραμμα.**

Πρέπει όλες οι σελίδες των εντύπων συγκατάθεσης να φέρουν το ονοματεπώνυμο και την υπογραφή σας.

Σύντομος Τίτλος του Ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε

«Η αξιοπιστία της εφαρμογής περιορισμού αιματικής ροής στο άνω άκρο σε διαφορετικές θέσεις»

*Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα*

Υπεύθυνος του Ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε
Prof. Γεώργιος Γιόφτσος, Καθηγητής Φυσικοθεραπείας, Πρόεδρος Τμήματος Φυσικοθεραπείας, Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Αγ. Σπυρίδωνος 28, Αιγάλεω, 12243, τηλ. 2105387485

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	

ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ για συμμετοχή σε πρόγραμμα έρευνας (Τα έντυπα αποτελούνται συνολικά από 4 σελίδες)
Σύντομος Τίτλος του ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε
«Η αξιοπιστία της εφαρμογής περιορισμού αιματικής ροής στο άνω άκρο σε διαφορετικές θέσεις»

Δίδετε συγκατάθεση για τον εαυτό σας ή για κάποιο άλλο άτομο;	
Εάν πιο πάνω απαντήσατε για κάποιον άλλο, τότε δώσατε λεπτομέρειες και το όνομά του.	

Ερώτηση	ΝΑΙ ή ΟΧΙ
Συμπληρώσατε τα έντυπα συγκατάθεσης εσείς προσωπικά;	
Τους τελευταίους 12 μήνες έχετε συμμετάσχει σε οποιοδήποτε άλλο ερευνητικό πρόγραμμα;	
Διαβάσατε και καταλάβατε τις πληροφορίες για ασθενείς ή/και εθελοντές;	
Είχατε την ευκαιρία να ρωτήσετε ερωτήσεις και να συζητήσετε το ερευνητικό Πρόγραμμα;	

Δόθηκαν ικανοποιητικές απαντήσεις και εξηγήσεις στα τυχόν ερωτήματά σας;	
Καταλαβαίνετε ότι μπορείτε να αποσυρθείτε από το ερευνητικό πρόγραμμα, όποτε θέλετε;	
Καταλαβαίνετε ότι, εάν αποσυρθείτε, δεν είναι αναγκαίο να δώσετε οποιοσδήποτε εξηγήσεις για την απόφαση που πήρατε;	
<b>Συμφωνείτε να συμμετάσχετε στο ερευνητικό πρόγραμμα;</b>	
Με ποιόν υπεύθυνο μιλήσατε;	

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	

.....

**ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ**

για συμμετοχή σε πρόγραμμα έρευνας

(Τα έντυπα αποτελούνται συνολικά από 4 σελίδες)

**Σύντομος Τίτλος του ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε**

«Η αξιοπιστία της μεθόδου περιορισμού αιματικής ροής στο άνω άκρο σε διαφορετικές θέσεις»

**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ή/και ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ**

**Σκοπός της έρευνας:**

Σας προσκαλούμε να λάβετε μέρος στην παρούσα έρευνα με τίτλο «Η αξιοπιστία της μεθόδου περιορισμού αιματικής ροής στο άνω άκρο σε διαφορετικές θέσεις». Σκοπός της μελέτης αυτής είναι η ανάδειξη της αξιοπιστίας των μετρήσεων σε τρεις διαφορετικές θέσεις σώματος (ύπτια, καθιστή και όρθια) όσον αφορά την μεταβλητότητα ή μη της πίεσης πλήρους αποκλεισμού αιματικής ροής με αλλαγή θέσης.

Προτού συμφωνήσετε με τη συμμετοχή σας στην έρευνα, βεβαιωθείτε ότι έχετε κατανοήσει τους λόγους πραγματοποίησης της καθώς και τι θα περιλαμβάνει. Παρακαλούμε διαβάστε προσεκτικά το ενημερωτικό κείμενο. Είστε ελεύθεροι να ρωτήσετε τον ερευνητή οποιαδήποτε περαιτέρω πληροφορία.

**Διαδικασία συμμετοχής στην μελέτη**

Κατά τη συμμετοχή σας στη πειραματική διαδικασία οφείλετε να παρευρίσκεστε στο εργαστήριο των μετρήσεων συγκεκριμένη ημερομηνία που θα σας ανακοινωθεί. . Πριν την διαδικασία της μέτρησης πρέπει να απέχετε για 24 ώρες από έντονη άσκηση, καφεΐνη και αλκοόλ. Κατά τη προσέλευση σας στον χώρο θα πραγματοποιηθούν βασικές μετρήσεις που αφορούν το ύψος, το βάρος και τον υπολογισμό του δείκτη μάζας σώματος. Στη συνέχεια, θα υπολογιστούν οι αιμοδυναμικές παράμετροι και συγκεκριμένα η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης (συστολικής και διαστολικής) καθώς και η τιμή πίεσης πλήρους αποκλεισμού αιματικής ροής σε τρεις διαφορετικές θέσεις (ύπτια, καθιστή, όρθια θέση). Σε διάστημα μίας εβδομάδας από την πρώτη αξιολόγηση αν χρειαστεί θα σας ζητηθεί να παρευρεθείτε ξανά στον χώρο των μετρήσεων, με σκοπό την επανάληψη των μετρήσεων αυτών για την αξιολόγηση της αξιοπιστίας.

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	

.....

ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ για συμμετοχή σε πρόγραμμα έρευνας (Τα έντυπα αποτελούνται συνολικά από 4 σελίδες)
Σύντομος Τίτλος του ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε

**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ή/και ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ, συνέχεια:**

**Ενδείξεις- θετικές επιδράσεις**

Η μέθοδος περιορισμού αιματικής ροής (Π.ΑΙΜ.Ρ.) αποτελεί μία σχετικά νέα τεχνική η οποία τα τελευταία χρόνια ενσωματώνεται ολοένα και περισσότερο στο χώρο της άσκησης καθώς και της αποκατάστασης. Η άσκηση με περιορισμό αιματικής ροής έχει προταθεί ότι συνεισφέρει σημαντικά στην ανάκτηση της μυϊκής δύναμης, της υπερτροφίας και της μείωσης του πόνου γρηγορότερα και

με λιγότερο πόνο σε διάφορες κατηγορίες ασθενών. Με την παρούσα μελέτη θα διερευνήσουμε την αξιοπιστία της μεθόδου σε τρεις θέσεις (ύπτια, καθιστή, όρθια) και τις πιθανές μεταβολές της πίεσης αποκλεισμού κατά την αλλαγή των θέσεων.

### **Αντενδείξεις – αρνητικές επιδράσεις**

Οι αντενδείξεις σχετικά με την εφαρμογή της τεχνικής περιορισμού αιματικής ροής είναι ελάχιστες. Η εφαρμογή της περιχειρίδας στο άκρο δύναται να προκαλέσει αίσθηση ευαισθησίας ή μουδιάσματος στο άκρο για 24-48 ώρες λόγω της πίεσης στην περιοχή.

### **Προσωπικά δεδομένα**

Τα προσωπικά σας δεδομένα καθώς και τα ιατρικής φύσης χαρακτηριστικά που θα συλλεχθούν θα παραμείνουν αυστηρά απόρρητα από τον θεραπευτή και βασικό ερευνητή. Το ερευνητικό προσωπικό θα γνωρίζει μόνο τις απαραίτητες λεπτομέρειες από το ιστορικό σας που απαιτούνται από την έρευνα και αυτά θα είναι ανώνυμα δηλαδή, τα στοιχεία σας θα είναι κωδικοποιημένα ώστε να μην μπορούν να ταυτοποιηθούν. Το όνομα σας, τα στοιχεία κατοικίας σας και άλλα δεδομένα δεν θα δοθούν σε καμία περίπτωση. Η συλλογή και επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων θα πραγματοποιηθεί σε συμφωνία με τον Νόμο 2472\_1997 και τον κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2016/679 για την επεξεργασία προσωπικών δεδομένων. Αυτά θα φυλάσσονται σε υπολογιστή με πρόγραμμα προστασίας κατά των ιών, σε αρχείο προστατευμένο με συνθηματικό γνωστό μόνο στους ερευνητές, όπου θα διατηρηθούν για 7 έτη και κατόπιν θα διαγραφούν. Στους συμμετέχοντες θα αποδοθεί μοναδικός κωδικός αριθμός, βάσει του οποίου θα επεξεργαστούν όλα τα δεδομένα που θα προκύψουν από την έρευνα, ώστε να διασφαλιστεί τόσο η ανωνυμία τους όσο και το απόρρητο των δεδομένων που προκύπτουν.

### **Εθελοντική Συμμετοχή**

Η συμμετοχή σας στην ερευνητική διαδικασία είναι εθελοντική. Μπορείτε να αποχωρήσετε από την έρευνα ανά πάσα στιγμή, χωρίς καμία συνέπεια / κύρωση, ανακαλώντας τη συγκατάθεσή σας από τον υπεύθυνο ερευνητή ή με τη φυσική σας παρουσία στο ερευνητικό κέντρο. Η αποχώρησή σας γίνεται χωρίς την υποχρέωση εξήγησης του λόγου.

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. Έγκριση επιτροπής και δεοντολογίας μελέτης με τίτλο «Η αξιοπιστία της εφαρμογής περιορισμού αιματικής ροής στο άνω άκρο σε διαφορετικές θέσεις»**

ΠΑ.Δ.Α. - ΕΞ: 63177 - 16/09/2020



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΑΛΣΟΥΣ ΑΙΓΑΛΕΩ**

**Ταχ. Δ/νση:** Αγ. Σπυρίδωνος, Αιγάλεω, ΤΚ 12243

**Τηλέφωνο:** 2105387294

**e-mail:** [ethics@uniwa.gr](mailto:ethics@uniwa.gr)

**Πληροφορίες:** Ευαγγελία Καπουτσή **Αιγάλεω :** 16/09/2020

**ΘΕΜΑ:** Απάντηση σε αίτησή σας

**ΠΡΟΣ:** κ. Γιόφτσο Γεώργιο

**ΚΟΙΝ:** κ. Καρανάσιο Στέφανο

**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 13η/11-09-2020 συνεδρίασή της, μέσω τηλεδιάσκεψης, εξέτασε το περιεχόμενο του ερευνητικού πρωτοκόλλου με τίτλο «**Η αξιοπιστία της μεθόδου περιορισμού αιματικής ροής στο άνω άκρο σε διαφορετικές θέσεις**», με αριθμό πρωτοκόλλου 60372/07-09-2020 και Επιστημονικά Υπεύθυνο τον κ. Γιόφτσο Γεώργιο.

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.

Η Πρόεδρος της Επιτροπής Ηθικής  
και Δεοντολογίας της Έρευνας

Δρ Άννα Δελτσίδου  
Καθηγήτρια



### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3. Αναλυτική χρήση όρων κατά την στρατηγική αναζήτησης

<p><i>Databases: MEDLINE, PubMed, CINAHL, EMBASE, PEDro, ScienceDirect, and Cochrane Library</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Lateral epicondylitis</li><li>2. Lateral epicondylalgia</li><li>3. Tennis elbow</li><li>4. Lateral elbow tendinosis</li><li>5. Lateral elbow tendinopathy</li><li>6. Lateral elbow epicondylopathy</li><li>7. 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6</li><li>8. Diagnos*</li><li>9. Examination</li><li>10. test*</li><li>11. Questionnaire*</li><li>12. 8 or 9 or 10 or 11</li><li>13. Sensitivity</li><li>14. Specificity</li><li>15. True positive.</li><li>16. False positive</li><li>17. True negative</li><li>18. False negative</li><li>19. 13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18</li><li>20. 7 and 12 and 19</li></ol>
<p><i>MeSH Terms</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Epicondylitis</li><li>2. Lateral Humeral</li><li>3. Lateral Epicondylitis</li><li>4. round ligament*</li><li>5. 1 or 2 or 3 or 4</li><li>6. Diagnoses</li><li>7. Examinations</li><li>8. 6 or 7</li><li>9. Sensitivity</li><li>10. Specificity</li><li>11. 9 or 10</li><li>12. 5 and 8 and 11</li></ol>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4. Μελέτες που αποκλείστηκαν λόγω μη τήρησης ενός ή περισσότερων κριτηρίων ένταξης στην συστηματική ανασκόπηση**

Μελέτη	Λόγος Αποκλεισμού
[1]	Συμπερίληψη πτωμάτων
[2]	
[3]	Μη συμπερίληψη αποτελεσμάτων διαγνωστικής ακρίβειας (ευαισθησίας και ειδικότητας)
[4]	
[5]	
[6]	
[7]	
[8]	
[9]	
[10]	
[11]	
[12]	
[13]	Συμπερίληψη ακατάλληλου προτύπου αναφοράς (Υπερηχογραφίας)
[14]	Συμπερίληψη ακατάλληλου προτύπου αναφοράς (Μαγνητικής Τομογραφίας)
[15]	Συμπερίληψη ακατάλληλου προτύπου αναφοράς (Εκχύσεις Κορτικοστεροειδών)

**References**

1. Connell, D., et al., *Sonographic examination of lateral epicondylitis*. AJR Am J Roentgenol, 2001. **176**(3): p. 777-82.
2. Klauser, A.S., et al., *Extensor tendinopathy of the elbow assessed with sonoelastography: histologic correlation*. Eur Radiol, 2017. **27**(8): p. 3460-3466.
3. Alizadehkhayat, O., et al., *Assessment of functional recovery in tennis elbow*. Journal of Electromyography & Kinesiology, 2009. **19**(4): p. 631-638.
4. Blanchette, M.-A. and M.C. Normand, *Impairment assessment of lateral epicondylitis through electromyography and dynamometry*. Journal of the Canadian Chiropractic Association, 2011. **55**(2): p. 96-106.
5. Rompe, J.D., T.J. Overend, and J.C. MacDermid, *Validation of the Patient-rated Tennis Elbow Evaluation Questionnaire*. J Hand Ther, 2007. **20**(1): p. 3-10; quiz 11.
6. Bredella, M.A., et al., *MR imaging findings of lateral ulnar collateral ligament abnormalities in patients with lateral epicondylitis*. AJR Am J Roentgenol, 1999. **173**(5): p. 1379-82.

7. Cha, Y.K., et al., *Magnetic resonance imaging of patients with lateral epicondylitis: Relationship between pain and severity of imaging features in elbow joints*. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica, 2019. **53**(5): p. 366-371.
8. Struijs, P.A., et al., *The predictive value of the extensor grip test for the effectiveness of bracing for tennis elbow*. Am J Sports Med, 2005. **33**(12): p. 1905-9.
9. Jeon, J.Y., et al., *Lateral epicondylitis: Associations of MR imaging and clinical assessments with treatment options in patients receiving conservative and arthroscopic managements*. Eur Radiol, 2018. **28**(3): p. 972-981.
10. Martin, C.E. and M.E. Schweitzer, *MR imaging of epicondylitis*. Skeletal Radiol, 1998. **27**(3): p. 133-8.
11. Fernández-Carnero, J., et al., *Exploration of the extent of somato-sensory impairment in patients with unilateral lateral epicondylalgia*. J Pain, 2009. **10**(11): p. 1179-85.
12. Miller, T.T., et al., *Comparison of sonography and MRI for diagnosing epicondylitis*. J Clin Ultrasound, 2002. **30**(4): p. 193-202.
13. Saroja, G., A.L. Aseer P, and V.S. P M, *Diagnostic Accuracy of Provocative Tests in Lateral Epicondylitis*. International Journal of Physiotherapy and Research, 2014. **2**(6): p. 815-823.
14. Bachta, A., et al., *Ultrasonography versus magnetic resonance imaging in detecting and grading common extensor tendon tear in chronic lateral epicondylitis*. PLoS One, 2017. **12**(7): p. e0181828.
15. Murphy et al, F.M., Mauck,BM., Smith,R.A., Throckmorton T W. . Accuracy testing of four physical examination maneuvers for detecting lateral epicondylitis Current Orthopaedic Practice. 2015;Volume 26 Number 4 July/August 2015., 2015.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5. Σύνοψη μελετών, διαγνωστικών δοκιμασιών και διαγνωστικής ακρίβειας αναλυτικά**

Μελέτη	Δοκιμή	Στοιχείο	Ευαισθησία % (95%ΔΕ)	Ειδικότητα % (95%ΔΕ)	ΘΠΑ% (95%ΔΕ)	ΑΠΑ% (95%ΔΕ)	ΛΠ+	ΛΠ-
Ahn et al., 2014	ΥΓ	Υποηχογένεια	89.7 (81.8- 94.9)	96.6 (90.5- 99.3)	96.7 (90.5- 98.9)	89.6 (82.7- 93.9)	26.61 (8.73- 81.1)	0.11 (0.06- 0.19)
		Οίδημα	88.7 (80.6- 94.2)	97.7 (92.1- 99.7)	97.7 (91.6- 99.4)	88.8 (81.9- 93.2)	39.45 (10- 155.5)	0.12 (0.07- 0.20)
		Επασβεστώσεις	31.7 (22.8- 42.2)	98.9 (93.9- 99.9)	96.9 (81.2- 99.5)	57.1 (53.7- 60.5)	28.44 (3.96- 204)	0.69 (0.60- 0.79)
		Ρήξη	8.1 (3.5- 15.3)	98.9 (93.9- 100)	88.9 (50.5- 98.4)	49.1 (47.6- 50.7)	7.19 (0.92- 56.4)	0.93 (0.87- 0.99)
		Νεοαγγείωση	72.16 (62.1- 80.8)	96.6 (90.5- 99.3)	95.9 (88.4- 98.6)	76.1 (69.8- 81.5)	21.41 (7- 65.56)	0.29 (0.21- 0.40)
		Ελαστογραφία	75.3 (65.5- 83.5)	85.4 (76.3- 92)	84.9 (77.0- 90.4)	76 (68.9- 81.9)	5.15 (3.1- 8.62)	0.29 (0.20- 0.41)
Arslan et al., 2018	ΥΓ	Υποηχογένεια	92 (80.8-97.8)	94 (83.4- 98.7)	93.9 (83.6- 97.9)	92.2 (82.1- 96.8)	15.33 (5.1- 46.07)	0.09 (0.03- 0.22)
		Οίδημα	88 (75.7- 95.5)	100 (92.9- 100)	100	89.3 (79.7- 94.6)	-	0.12 (0.06- 0.25)
		Επασβεστώσεις	16 (7.2- 29.1)	92 (80.8- 97.8)	66.7 (39.1- 86.1)	52.3 (48.6- 55.9)	2.00 (0.64- 6.22)	0.91 (0.79- 1.06)
		Ρήξη	8 (2.2- 19.23)	100 (92.9- 100)	100	52.1 (50- 54.1)	-	0.92 (0.85- 1.00)
		Νεοαγγείωση (Color Doppler)	26 (14.6- 40.3)	100 (92.9- 100)	100	57.5 (53.4- 61.4)	-	0.74 (0.63- 0.87)
		Νεοαγγείωση (Power Doppler)	40 (26.4- 54.8)	100 (92.9- 100)	100	62.5 (57.1- 67.6)	-	0.60 (0.48- 0.75)
		Superb Microvascular Imaging	84 (70.9- 92.8)	94 (83.5- 98.7)	93.3 (82.3- 97.7)	85.4 (75.6- 91.7)	14.00 (4.6- 42.22)	0.17 (0.09- 0.32)
		Ελαστογραφία	78 (64- 88.5)	92 (80.8- 97.8)	90.7 (79- 96.2)	80.7 (71.1- 87.6)	9.75 (3.77- 5.25)	0.24 (0.14- 0.41)
De Zordo et al., 2009	ΥΓ	Ασπρόμαυρη ΥΓ +/- Doppler	94.7 (82.2- 99.3)	88.6 (75.4- 96.2)	87.8 (75.9- 94.3)	95.1 (83.4- 98.7)	8.34 (3.64- 19.1)	0.06 (0.02- 0.23)
		Ελαστογραφία	100	88.6	88.4	100	8.80	0

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα

		(90.7- 100)	(75.4- 96.2)	(76.9- 94.5)	(3.86- 20.1)			
<b>Dones et al., 2014a</b>	Υποηχογένεια	67* (46-82)	38* (21-60)	55* (38-72)	50* (18-72)	1.08* (0.7-1.67)	0.88 * (0.4-1.92)	
		81 (64-91)	64 (45-80)	74 (57-85)	73 (52-87)	2.2 (1.3-3.88)	0.3 (0.14-0.66)	
	Οιδημα	4* (1-20)	100 * (85-100)	100 * (21-100)	48* (34-62)	-	0.96* (0.88-1.04)	
		0** (0-11)	96** (80-100)	0 ** (0-80)	44 ** (31-57)	0**	1.04 ** (0.96-1.13)	
	Επασβε- στώσεις	42* (24-61)	90* (71-97)	83* (55-95)	58 * (41-73)	4.38* (1.08-17.7)	0.65* (0.45-0.93)	
		39** (24-56)	92** (75-98)	86 ** (60-96)	55** (40-69)	4.84 ** (1.19-19.6)	0.67** (0.50-0.90)	
	Ρήξη	4* (1-20)	100* (85-100)	100* (21-100)	48* (34-62)	-	0.96 * (0.88-1.04)	
		3** (1-16)	100** (87-100)	100** (21-100)	45** (33-58)	-	0.97** (0.91-1.03)	
	Νεοαγγείωση	8* (2-26)	95 * (77-100)	67 * (21-94)	48* (33-62)	1.75* (0.17-17.1)	0.96* (0.83-1.12)	
		16 ** (7-33)	92 ** (75-98)	71** (36-92)	47** (34-61)	2.02** (0.43-9.53)	0.91** (0.75-1.11)	
	Οιδημα	4* (1-20)	100* (85-100)	100* (21-100)	48* (34-62)	-	0.96* (0.88-1.04)	
		0** (0-11)	96 ** (80-100)	0** (0-80)	44** (31-57)	0**	1.04** (0.96-1.13)	
	Φλοιώδεις ανωμαλίες	30* (15-50)	81* (60-92)	64* (35-85)	50* (34-66)	1.53* (0.52-4.51)	0.88* (0.63-1.22)	
		23** (11-40)	76** (57-89)	54** (29-77)	44** (30-49)	0.94** (0.36-2.44)	1.02** (0.76-1.36)	
	Πάχος	13* (4-31)	100* (85-100)	100 * (44-100)	50* (36-64)	-	0.88* (0.75-1.02)	
		13** (5-29)	96** (80-100)	80** (38-96)	47** (34-61)	3.27** (0.38-27.1)	0.91** (0.78-1.06)	
<b>du Toit et al., 2008</b>	ΥΓ	Ασπρόμαυρη ΥΓ +/- Doppler	97 (80- 100)	61 (50- 70)	58 (40- 70)	97 (90- 100)	2.47	0.05
		Νεοαγγείωση	81 (60- 90)	98 (90- 100)	96 (60- 90)	90 (80- 100)	45.39	0.19
		Ασπρόμαυρη	81	63	55	85	2.17	0.30

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα

	ΥΓ	(60-90)	(50- 80)	(40- 70)	(70- 90)			
	Υποηχογένεια	53 (30- 70)	89 (80- 100)	74 (50- 90)	77 (60- 90)	4.96	0.53	
	Φλοιώδεις ανωμαλίες	63 (40- 80)	63 (50- 80)	49 (30- 60)	75 (60- 90)	1.67	0.60	
	Πάχος	72 (50- 90)	52 (30- 80)	59 (40- 90)	67 (40-90)	1.53	0.53	
	Ασπρόμαυρη ΥΓ +/- Doppler	90 (74-97)	47 (30-64)	63 (47-77)	82 (56-95)	1.69 (1.18- 2.4)	0.21 (0.07- 0.67)	
	Νεοαγγείωση	63 (45-78)	77 (59-88)	73 (52-88)	68 (49-82)	2.71 (1.34- 5.49)	0.48 (0.29- 0.80)	
	Ασπρόμαυρη ΥΓ	87 (70-95)	50 (33-67)	63 (47-77)	79 (54-93)	1.73 (1.18- 2.55)	0.27 (0.10-0.71)	
<b>Heals et al., 2014</b>	ΥΓ	Υποηχογένεια	53 (36-70)	60 (42-75)	47 (30-65)	46 (27-66)	1.33 (0.77- 2.31)	0.78 (0.48- 1.26)
		Επασβεστώσεις	7 (2-21)	83 (66-93)	29 (5-70)	47 (34-61)	0.40 (0.08- 1.90)	1.12 (0.93- 1.35)
		Πάχος	70 (52-83)	67 (49-81)	68 (49-83)	69 (49-84)	2.10 (1.20- 3.67)	0.45 (0.25-0.82)
		Ινώδεις ανωμαλίες	43 (27-61)	100 (89-100)	100 (72-100)	64 (48-77)	-	0.57 (0.41- 0.78)
<b>Khoury and Cardinal, 2009</b>	ΥΓ	Υποηχογένεια	100 (63-100)	-	-	-	-	
		Ρήξη	38 (9-76)					
		Ενθεσοπάθεια	63 (24-91)					
		Πάχος	100 (63-100)					
	ΥΓ	Ασπρόμαυρη ΥΓ	76 (63- 87)	76 (64-86)	74 (63-82)	80 (71- 87)	3.44 (2.12- 5.60)	0.30 (0.18- 0.50)
		Υποηχογένεια	35 (22-50)	94 (85-98)	82 (62- 93)	64 (59- 69)	5.56 (2.01- 15.39)	0.69 (0.56- 0.85)
		Πάχος	86 (74-94)	83 (71-91)	80 (70- 87)	88 (79-94)	4.94 (2.86- 8.55)	0.17 (0.08- 0.33)
<b>Lee et al., 2011</b>	ΥΓ	Επασβεστώσεις	5.9 (1.2- 16.3)	95 (87- 99)	50 (17- 83)	56 (54- 58)	1.24 (0.26- 5.86)	0.99 (0.90- 1.08)
		Φλοιώδεις Ανωμαλίες	18 (8- 30)	95 (87- 99)	75 (46- 91)	59 (55- 62)	3.71 (1.06- 13)	0.86 (0.75- 0.99)
		Οίδημα	4 (0.5- 13)	100 (94 100)	100	56 (55- 58)	-	0.96 (0.91- 1.02)
		Ανομοιγένεια	33 (21- 48)	86 (75- 93)	65 (48-	61 (56- 66)	2.33 (1.14-	0.78 (0.62-

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα

					79.5)	4.79)	0.97)	
<b>Levin et al., 2005</b>	ΥΓ	Ασπρόμαυρη ΥΓ	81 (71-89)	46 (36-56)	54 (49- 59)	76 (65- 84)	1.50 (1.21-1.86)	0.41 (0.24-0.69)
		Ασπρόμαυρη ΥΓ	75 (63-84)	42 (32-52)	50 (44.7-55.3)	68 (57- 77)	1.28 (1.03-1.59)	0.61 (0.39-0.96)
<b>Maffuli et al 1990</b>	ΥΓ	Ασπρόμαυρη ΥΓ	92.7	-	-	-	-	-
		Ενθεσοπάθεια Τενοντίτιδα	12.2					
		Περιτενοντιτιδα	36.6					
		Ορογονο-θυλακίτιδα	9.7					
		Αιμάτωμα	12.2					
<b>Noh et al., 2010</b>	ΥΓ	Υποηχογένεια	59.3 (38.8- 77.6)	85.2 (66.3-95.8)	80 (60.6-91.2)	67.6 (56.4-77.2)	4.00 (1.54-10.4)	0.48 (0.3- 0.77)
		Ενθεσοπάθεια	55.5 (35.3- 74.5)	85.2 (66.3-95.8)	78.95 (58.8-90.8)	65.7 (55- 75)	3.75 (1.43-9.85)	0.52 (0.33-0.82)
<b>Obradov &amp; Anderson 2012</b>	ΥΓ	Ασπρόμαυρη ΥΓ +/- Doppler Νεοαγγείωση	100 (93- 100)	90 (59-98)	98 (90- 100)	100 (69- 100)	10.00	0.00
		Ασπρόμαυρη ΥΓ	98 (89-100)	90 (59-98)	98 (89- 100)	43 (59- 98)	9.80	0.02
		Υποηχογένεια	86 (73-93)	100 (72- 100)	100	59 (36- 78)	-	0.14
		Νεοαγγείωση	57 (43- 70)	100 (72- 100)	100 (96- 100)	32 (19- 50)	-	0.43
		Φλοιώδεις ανωμαλίες	18 (10- 11)	100 (72- 100)	100 (69- 100)	20 (11- 33)	-	0.82
		Επασβεστώσεις	33 (21- 47)	100 (72- 100)	100 (80- 100)	23 (13- 34)	-	0.67
		Ρήξη	14 (8- 27)	100 (72-100)	100 (63- 100)	19 (11- 32)	-	0.86
		<b>Park et al., 2014</b>	ΥΓ	Ασπρόμαυρη ΥΓ =/-Doppler	89.3 (71- 98)	89.7 (73-98)	89.3 (74- 96)	89.7 (75- 96)
		Ελαστογραφία	96.4 (81.6-99.9)	96.4 (81- 99.9)	96.4 (80-99.5)	96.4 (80-99.5)	27.00 (3.9-185.3)	0.04 (0.01-0.25)
		Ρήξη	46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Struijs et al., 2005</b>	ΥΓ	Ασπρόμαυρη ΥΓ	75 (62- 86)	80.1 (68- 89)	80 (69- 87)	77 (67-84)	3.91 (2.25-6.78)	0.30 (0.19-0.49)
		Υποηχογένεια	67 (53- 79)	80.7 (68.1-89.9)	77 (66-85.8)	71 (62- 78)	3.45 (1.97-6.06)	0.41 (0.28-0.61)
		Οίδημα	61 (48- 74)	84.2 (72- 92.5)	79 (67.3-88)	68.6 (61- 75)	3.89 (2.06-7.33)	0.46 (0.32-0.65)
		Επασβεστώσει	5	100	100	51	-	0.95

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα

		ς	(1.1- 14.6)	(93.7- 100)		(49.8- 52.9)	(0.89- 1.01)	
		Ενθεσοπάθεια	65 (51- 77.1)	86 (74- 93.7)	82.2 (70- 90)	71 (63- 78)	4.62 (2.37- 9.04)	0.41 (0.28- 0.59)
		Τενόντωση	19.3 (10- 31.9)	94.7 (85.4- 99)	78.5 (52- 92)	54 (50- 58)	3.67 (1.08- 2.45)	0.85 (0.74- 0.98)
<b>Tarhan et al., 2003</b>	ΥΓ	Ασπρόμαυρη ΥΓ	53.2	-	-	-	-	-
		Τενοντοπάθεια	48					
		Ρήξη	9.6					
		Ενθεσοπάθεια	7.7					
		Επασβέστωσις	9.6					
		Περιτενοντίτιδα	5.7					
		Ορογο-θυλακίτιδα	5.7					
<b>Toprak et al., 2014</b>	ΥΓ	Ασπρόμαυρη ΥΓ	54 (48-60)	88 (82-93)	88 (82- 92)	55 (52-59)	4.55 (2.94- 7.05)	0.52 (0.45- 0.60)
		Ασπρόμαυρη ΥΓ	54 (48-60)	88 (82-93)	88 (82- 92)	55 (52-59)	4.55 (2.94- 7.05)	0.52 (0.45- 0.60)
		Νεοαγγείωση						
		Ρήξη	35 (29- 41.3)	100 (98- 100)	100	50 (48- 52.1)	-	0.65 (0.59- 0.71)
		Φλοιώδεις Ανωμαλίες	55 (48.4- 61.1)	91 (86- 95)	90.7 (85- 94)	57 (53- 60)	6.27 (3.75- 10.47)	0.49 (0.43- 0.57)
		Επασβεστώσις	31 (25.3- 37.2)	99 (95- 100)	97 (90- 99)	48 (46-50)	24.84 (6.19- 99.7)	0.70 (0.64- 0.76)
		Πάχος (παρακονδύλια)	52 (46- 58)	80 (73- 86)	80 (74- 85)	52 (48- 56)	2.60 (1.87- 3.63)	0.60 (0.52- 0.70)
Πάχος (κορωειδής)	38 (32- 44.2)	85 (78- 90.1)	80 (72- 85)	47 (44- 50)	2.53 (1.69- 3.78)	0.73 (0.65- 0.82)		
<b>Zeisig et al., 2006</b>	ΥΓ	Υποηχογένεια	100 (84.5- 100)	100 (84.5- 100)	100	100	-	0.00
		Νεοαγγείωση	95.4 (77- 99.8)	91 (71- 99)	91.3 (74- 97.5)	95.2 (75- 99.3)	10.50 (2.79- 39.5)	0.05 (0.01- 0.34)
<b>Zhu et al., 2020</b>	ΥΓ	Ελαστογραφία, 12.2 m/s	93 (84.3- 98.2)	93 (84.3- 98.2)	93.5 (84.9- 97.4)	93.5 (84.9- 97.4)	14.5 (5.61- 37.5)	0.07 (0.03- 0.18)
		Ελαστογραφία 9.27 m/s	89 (78.1- 95.3)	84 (72.3- 91.9)	84.62 (75.6- 90.7)	88.1 (78.6- 93.8)	5.50 (3.1- 9.8)	0.13 (0.07- 0.27)
		Ελαστογραφία, 12.9 m/s	100 (94.2- 100)	85 (74.2- 93.1)	87.3 (79- 92.6)	100	6.89 (3.77- 12.6)	0



Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα

<b>Dones et al., 2014b</b>	Δοκιμή Φυσικής Εξέτασης	Cozen	91 (81-96)	-	-	-	-	
		Maudsley's	66 (53-76)	-	-	-	-	
		Mill's	76 (63-85)	-	-	-	-	
		Μέγιστη δύναμη λαβής	70 (57-80)	-	-	-	-	
<b>Dorf et al., 2007</b>	Δοκιμή Φυσικής Εξέτασης	Μέγιστη δύναμη λαβής 5%	83 (66.4-92.7)	80	-	-	4.2 (1.2-14.5)	0.21 (0.09-0.5)
		Μέγιστη δύναμη λαβής 8%	80 (58.4-91.9)	85 (64-94.8)	-	-	5.33 (1.8-15.5)	0.24 (0.1-0.6)
		Μέγιστη δύναμη λαβής 10%	78 (59.1-88.2)	90 (59.6-98.2)	-	-	7.7 (1.2-49.7)	0.24 (0.1-0.5)
<b>Mackay et al., 2014</b>	MT	Οίδημα	100 (85.2- 100)	64.7 (38.3- 85.8)	79.3 (66.8- 87.9)	100	2.83 (1.49-5.4)	0
		Πάχος	82.61 (61.2- 95)	94.1 (71.3- 99.8)	95 (73.8- 99.2)	80 (62- 90.7)	14.04 (2.08 -94)	0.18 (0.08 - 0.45)
		Ρήξη	56.5 (34.5- 76.8)	100 (80.5 - 100)	100	63 (51.6- 73)	-	0.43 (0.27- 0.69)
<b>Steinbor n et al., 1999</b>	MT	T1	95.6 (78.0- 99.9)	61.1 (35.7- 82.7)	75.8 (63.6 - 84.9)	91.6 (60.9- 98.7)	2.46 (1.37- 4.42)	0.07 (0.01- 0.5)
		T2	69.6 (47.1- 86.8)	83.3 (58.6- 96.4)	84.2 (64.7- 93.9)	68,2 (52.8- 80.4)	4.17 (1.4-2)	0.37 (0.19- 0.7)
<b>Van Kollenbu rg et al., 2009</b>	MT	Ενθεσοπάθεια	100 (85.7-100)	81.2 (67.4- 91)	72.7 (59.7- 82.8)	100	5.33 (2.96- 9.6)	0
		Ρήξη	58.3 (36.6- 77.9)	91.7 (80- 97.7)	77.8 (56.3- 90.5)	81.5 (73.1- 87.7)	7 (2.58- 8.9)	0.45 (0.28- 0.74)
<b>Walton et al., 2011</b>	MT	Τενόντωση	86	-	-	-	-	-
		Ρήξη	57	-	-	-	-	-
<p>*διάρκεια συμπτωμάτων&lt;6 εβδομάδων  ** διάρκεια συμπτωμάτων&gt;6 εβδομάδων  Συντομογραφίες: ΠΕΤΑ, πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα. ΥΓ, υπερηχογραφία. ΔΕ, διαστήματα εμπιστοσύνης. ΘΠΑ, θετική προγνωστική αξία. ΑΠΑ, αρνητική προγνωστική αξία. ΛΠ+, θετικός λόγος πιθανοτήτων. ΛΠ-, αρνητικός λόγος πιθανοτήτων  <b>Σημείωση:</b> (-), μη εφικτός ο υπολογισμός τιμών</p>								

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6. Δήλωση ενημέρωσης και συγκατάθεσης μελέτης με τίτλο

.....

### ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ

για συμμετοχή σε πρόγραμμα έρευνας

(Τα έντυπα αποτελούνται συνολικά από .....5..... σελίδες)

Καλείστε να συμμετάσχετε σε ένα ερευνητικό πρόγραμμα. Πιο κάτω (βλ. **«Πληροφορίες για Ασθενείς ή/και Εθελοντές»**) θα σας δοθούν εξηγήσεις σε απλή γλώσσα σχετικά με το τι θα ζητηθεί από εσάς ή/και τι θα σας συμβεί σε εσάς, εάν συμφωνήσετε να συμμετάσχετε στο πρόγραμμα. Θα σας περιγραφούν οποιοδήποτε κίνδυνοι μπορεί να υπάρξουν ή ταλαιπωρία που τυχόν θα υποστείτε από την συμμετοχή σας στο πρόγραμμα. Θα σας εξηγηθεί με κάθε λεπτομέρεια τι θα ζητηθεί από εσάς και ποιος ή ποιοι θα έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες ή/και άλλο υλικό που εθελοντικά θα δώσετε για το πρόγραμμα. Θα σας δοθεί η χρονική περίοδος για την οποία οι υπεύθυνοι του προγράμματος θα έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες ή/και υλικό που θα δώσετε. Θα σας εξηγηθεί τι ελπίζουμε να μάθουμε από το πρόγραμμα σαν αποτέλεσμα και της δικής σας συμμετοχής. Επίσης, θα σας δοθεί μία εκτίμηση για το όφελος που μπορεί να υπάρξει για τους ερευνητές ή/και χρηματοδότες αυτού του προγράμματος. **Δεν πρέπει να συμμετάσχετε, εάν δεν επιθυμείτε ή εάν έχετε οποιοσδήποτε ενδοιασμούς αφορούν την συμμετοχή σας στο πρόγραμμα.** Εάν αποφασίσετε να συμμετάσχετε, πρέπει να αναφέρετε εάν είχατε συμμετάσχει σε οποιοδήποτε άλλο πρόγραμμα έρευνας μέσα στους τελευταίους 12 μήνες. **Είστε ελεύθεροι να αποσύρετε οποιαδήποτε στιγμή εσείς επιθυμείτε την συγκατάθεση για την συμμετοχή σας στο ερευνητικό πρόγραμμα.**

Πρέπει όλες οι σελίδες των εντύπων συγκατάθεσης να φέρουν το ονοματεπώνυμο και την υπογραφή σας.

Σύντομος Τίτλος του Ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού της αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω πλάγια τενοντοπάθεια (επικονδυλίτιδα) του αγκώνα

*Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα*

Υπεύθυνος του Ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε

Prof. Γεώργιος Γιόφτσος, Καθηγητής Φυσικοθεραπείας, Πρόεδρος Τμήματος Φυσικοθεραπείας, Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Αγ. Σπυρίδωνος 28, Αιγάλεω, 12243, τηλ. 2105387485

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα

.....

<b>ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ</b> για συμμετοχή σε πρόγραμμα έρευνας (Τα έντυπα αποτελούνται συνολικά από ..... σελίδες)
Σύντομος Τίτλος του ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε
<b>Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού της αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω πλάγια τενοντοπάθεια (επικονδυλίτιδα) του αγκώνα.</b>

Δίδετε συγκατάθεση για τον εαυτό σας ή για κάποιο άλλο άτομο;	
Εάν πιο πάνω απαντήσατε για κάποιον άλλο, τότε δώσατε λεπτομέρειες και το όνομά του.	

Ερώτηση	ΝΑΙ ή ΟΧΙ
Συμπληρώσατε τα έντυπα συγκατάθεσης εσείς προσωπικά;	
Τους τελευταίους 12 μήνες έχετε συμμετάσχει σε οποιοδήποτε άλλο	

ερευνητικό πρόγραμμα;	
Διαβάσατε και καταλάβατε τις πληροφορίες για ασθενείς ή/και εθελοντές;	
Είχατε την ευκαιρία να ρωτήσετε ερωτήσεις και να συζητήσετε το ερευνητικό Πρόγραμμα;	
Δόθηκαν ικανοποιητικές απαντήσεις και εξηγήσεις στα τυχόν ερωτήματά σας;	
Καταλαβαίνετε ότι μπορείτε να αποσυρθείτε από το ερευνητικό πρόγραμμα, όποτε θέλετε;	
Καταλαβαίνετε ότι, εάν αποσυρθείτε, δεν είναι αναγκαίο να δώσετε οποιεσδήποτε εξηγήσεις για την απόφαση που πήρατε;	
<b>Συμφωνείτε να συμμετάσχετε στο ερευνητικό πρόγραμμα;</b>	
Με ποιόν υπεύθυνο μιλήσατε;	

Επίθετο:	..... ....	Όνομα:	..... .
Υπογραφή :		Ημερομηνία :	

.....

**ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ**

για συμμετοχή σε πρόγραμμα έρευνας

(Τα έντυπα αποτελούνται συνολικά από ..... σελίδες)

Σύντομος Τίτλος του ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού της αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω πλάγια τενοντοπάθεια (επικονδυλίτιδα) του αγκώνα.»

**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ή/και ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ**

Η έρευνα διεξάγεται υπό την αιγίδα του τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής (ΠΑ.Δ.Α.).

Η συμμετοχή σας είναι καθαρά εθελοντική και σας παρακαλούμε να διαβάσετε το παρόν ενημερωτικό δελτίο για να σας βοηθήσει να αποφασίσετε για την συμμετοχή σας.

Εάν έχετε διαγνωστεί με Έξω Επικονδυλίτιδα του αγκώνα που διαρκεί πάνω από δύο εβδομάδες πιθανόν να συμφωνήσατε με τον ιατρό σας ότι είναι απαραίτητη η φυσικοθεραπεία. Η φυσικοθεραπεία με την εφαρμογή ειδικών ασκήσεων είναι μια συνηθισμένη και αποτελεσματική παρέμβαση για την ασφαλέστερη και γρηγορότερη αποκατάσταση της δυσλειτουργίας σας. Η χρήση επιπρόσθετων ειδικών ασκήσεων με περιορισμό αιματικής ροής στα άκρα έχουν προταθεί ότι μπορούν να φέρουν σημαντικά αποτελέσματα γρηγορότερα και με λιγότερο πόνο. Με την παρούσα μελέτη θα διερευνήσουμε εάν είναι πιο αποτελεσματικές και στην έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα.

Σας Προσκαλούμε λοιπόν να συμμετέχετε στην έρευνα που θα μελετήσει της αποτελεσματικότητα των ασκήσεων σε ασθενείς με Εξω Επικονδυλίτιδα αγκώνα οι οποίοι θα χωριστούν σε δύο ομάδες. Η μία θα κάνει ασκήσεις με Περιορισμό της Αιματικής ροής και η άλλη ασκήσεις χωρίς περιορισμό ώστε να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα τους.

Αν και δεν υπάρχει κάποιο επιπλέον όφελος από την συμμετοχή σας, η συγκεκριμένη έρευνα έχει σκοπό να βελτιώσει σημαντικά άμεσα και στο μέλλον την φροντίδα των ασθενών με επικονδυλίτιδα.

Επίθετο:	..... ....	Όνομα:	..... .
Υπογραφή :		Ημερομηνία :	

### **Είναι υποχρεωτικό να συμμετέχω?**

Φυσικά και όχι. Η συμμετοχή σας είναι εθελοντική και πολύτιμη! Η μη συμμετοχή σας δεν θα επηρεάσει την ποιότητα των υπηρεσιών θεραπείας που θα λάβετε. Πιθανόν η θεραπεία που θα ακολουθήσετε να είναι ακριβώς η ίδια με αυτήν της ερευνάς μας. Εάν τελικά συμμετέχετε είστε ελεύθερος/η να αποχωρήσετε οποτεδήποτε χωρίς να χρειάζεται να εξηγήσετε τους λόγους.

### **Τι χρειάζεται να κάνω αν συμμετέχω?**

Εάν αποφασίσετε να συμμετέχετε θα ακολουθήσετε μια σειρά συνεδριών που θα περιλαμβάνουν αναλγητικά μέσα και θεραπευτικές ασκήσεις ακριβώς όπως συστήνεται στην έξω επικονδυλαλγία με ή χωρίς εφαρμογή περιορισμού της αιματικής ροής και συνοδευόμενες από ένα πλάνο οδηγιών με συμβουλές και ασκήσεις για το σπίτι. Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται 2 φορές την εβδομάδα και η διαδικασία θα διαρκέσει 6 εβδομάδες συνολικά. Θα χρειαστεί μια επιπλέον επίσκεψη για επαναξιολόγηση έπειτα από 12 εβδομάδες.

Οποιαδήποτε στιγμή κατά την έρευνα ή μετά το τέλος της αισθανθείτε κάποιο δυσάρεστο αποτέλεσμα μπορείτε να το συζητήσετε με τον/την φυσικοθεραπευτή/τρια σας και θα σας καθοδηγήσει άμεσα στην λύση του.

### **Υπάρχουν μειονεκτήματα ή κίνδυνοι?**

Οι αντενδείξεις και οι κίνδυνοι κατά την συμμετοχή σας είναι ελάχιστοι και κοινοί με οποιαδήποτε μορφή ενεργητικής θεραπείας. Η εφαρμογή των επιλεγμένων ασκήσεων μπορεί σπάνια να επιφέρει αντιδράσεις τοπικής μυϊκής ενόχλησης, ευαισθησίας ή μωδιάσματος στο άκρο για 24-48 ώρες λόγω της πίεσης στην περιοχή. Η αίσθηση μοιάζει

με τον καθυστερημένο μυϊκό κάματο που βιώνει κάποιος όταν επανέρχεται στην άθληση μετά από μακροχρόνια απουσία.

### Μετά την συμμετοχή μου τι να περιμένω?

Η περίληψη των αποτελεσμάτων θα είναι διαθέσιμη προς όλους τους συμμετέχοντες που θέλουν να ενημερωθούν. Θα αποσταλεί ενημερωτικό μήνυμα (email) σε όλους τους συμμετέχοντες που θα τους γνωστοποιεί τα αποτελέσματα σε όλες τις μετέπειτα φάσεις ανάλυσης και δημοσίευσης τους.

Επίθετο:	..... ....	Όνομα:	..... .
Υπογραφή :		Ημερομηνία :	

### Τι γίνεται με τα προσωπικά μου δεδομένα?

Τα προσωπικά σας δεδομένα καθώς και τα ιατρικής φύσης χαρακτηριστικά που θα συλλεχθούν θα παραμείνουν αυστηρά απόρρητα από τον θεραπευτή και βασικό ερευνητή. Το ερευνητικό προσωπικό θα γνωρίζει μόνο τις απαραίτητες λεπτομέρειες από το ιστορικό σας που απαιτούνται από την έρευνα και αυτά θα είναι ανώνυμα δηλαδή, τα στοιχεία σας θα είναι κωδικοποιημένα ώστε να μην μπορούν να ταυτοποιηθούν. Το όνομα σας, τα στοιχεία κατοικίας σας και άλλα δεδομένα δεν θα δοθούν σε καμία περίπτωση. Η συλλογή και επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων θα πραγματοποιηθεί σε συμφωνία με τον Νόμο 2472\_1997 και τον κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2016/679 για την επεξεργασία προσωπικών δεδομένων. Αυτά θα φυλάσσονται σε υπολογιστή με πρόγραμμα προστασίας κατά των ιών, σε αρχείο προστατευμένο με συνθηματικό γνωστό μόνο στους ερευνητές, όπου θα διατηρηθούν για 7 έτη και κατόπιν θα διαγραφούν. Στους συμμετέχοντες θα αποδοθεί μοναδικός κωδικός αριθμός, βάσει του οποίου θα επεξεργαστούν όλα τα δεδομένα που θα προκύψουν από την έρευνα, ώστε να διασφαλιστεί τόσο η ανωνυμία τους όσο και το απόρρητο των δεδομένων που προκύπτουν.

### Ποιος διοργανώνει και χρηματοδοτεί την έρευνα?



Η παρούσα ερευνητική προσπάθεια πραγματοποιείται στα πλαίσια της διδακτορικής διατριβής του Στέφανου Καρανάσιου PhD cand., MSc, PT. με επιβλέποντα τον Καθηγητή Γεώργιο Γιόφτσο (Καθηγητή Φυσικοθεραπείας Α΄ Βαθμίδας στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής -ΠΑ.Δ.Α.).

Ο ερευνητής Στέφανος Καρανάσιος είναι φυσικοθεραπευτής και υπ. Διδάκτορας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Εργάζεται κλινικά σε φυσικοθεραπευτήρια από το 2004 με αποκλειστικό τομέα ενδιαφέροντος την αποκατάσταση μυοσκελετικών προβλημάτων και παθήσεων. Είναι απόφοιτος δύο μεταπτυχιακών (MSc in Advanced Manipulative Phsyiotherapy- University of Birmingham, MSc in Hand Therapy- University of Derby), και διδάσκει εξειδικευμένες τεχνικές μυοσκελετικής φυσικοθεραπείας σε προπτυχιακά και μεταπτυχιακά προγράμματα.

Η παρούσα έρευνα δεν χρηματοδοτείται από κάποιον δημόσιο ή ιδιωτικό φορέα. Οι συμμετέχοντες θα μπορούν να υποβάλλουν παράπονα ή καταγγελίες στην γραμματεία του τμήματος Φυσικοθεραπείας σε ηλεκτρονική ή έντυπη μορφή. ([physio@uniwa.gr](mailto:physio@uniwa.gr), 2105387485)

Επίθετο:	..... ....	Όνομα:	..... .
Υπογραφή :		Ημερομηνία :	

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7. Έγκριση επιτροπής Ηθικής & Δεοντολογίας ΠΑΔΑ για την μελέτη με τίτλο:  
Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού της αιματικής ροής άνω άκρου στην  
φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα**

ΠΑ.Δ.Α. - ΕΞ: 38324 - 09/06/2020



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

**ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΑΛΕΞΟΥΣ ΑΙΓΑΛΕΩ**

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

**Τηλέφωνο:** 2105387294

**e-mail:** [ethics@uniwa.gr](mailto:ethics@uniwa.gr)

**Πληροφορίες:** Ευαγγελία Καπουτσή Αιγάλεω : 09/06/2020

**ΘΕΜΑ :** Απάντηση σε αίτησή σας **ΠΡΟΣ :** κ. Γιόφτσο Γεώργιο

**ΚΟΙΝ:** κ. Καρανάσιο Στέφανο

**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 από 7/05-06-2020 Συνεδρίασή της, μέσω τηλεδιάσκεψης, εξέτασε το περιεχόμενο του ερευνητικού πρωτοκόλλου με τίτλο «**Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού της αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω πλάγια τενοντοπάθεια (επικονδυλίτιδα) του αγκώνα**» με αριθμό πρωτοκόλλου 36898/03-06-2020 και Επιστημονικά Υπεύθυνο τον κ. Γιόφτσο Γεώργιο.

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 παραδεδεγμένους κανόνες ηθικής και δεοντολογίας της έρευνας και ερευνητικής ακεραιότητας ως προς το περιεχόμενο και τον τρόπο διεξαγωγής του ερευνητικού έργου.

Η Πρόεδρος της Επιτροπής Ηθικής  
και Δεοντολογίας της Έρευνας

Δρ Άννα Δελτσίδου  
Καθηγήτρια

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8. Περιγραφή του προγράμματος ασκήσεων στο σπίτι των ασθενών που συμμετείχαν στην τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή.

### Γενικές οδηγίες:

- Κρατήστε διαλείμματα 30 δευτερολέπτων μεταξύ των σετ
- Κρατήστε διάλειμμα 1 λεπτού μεταξύ των διαφορετικών ασκήσεων
- Εκτελέστε τις ασκήσεις σας κάθε δεύτερη μέρα
- Κρατήστε 2 χρόνους σε κάθε κατεύθυνση κατά την εκτέλεση κάθε επανάληψης
- Χρησιμοποιήστε το ελάχιστο φορτίο κατά την άσκηση με αποδεκτό πόνο λιγότερο από 2 στα 10
- Εάν ο πόνος είναι μεγαλύτερος από 2 στα 10 κατά τη διάρκεια μιας άσκησης, χρησιμοποιήστε λιγότερο ή καθόλου φορτίο
- Εάν ο πόνος επιμένει μετά την άσκηση, επικοινωνήστε με τον φυσικοθεραπευτή σας



### Κάμψη αγκώνα

Σταθείτε σε όρθια στάση. Κρατήστε ένα βάρος χεριού δίπλα στο σώμα σας με τον αγκώνα σε επαφή με τα πλευρά σας. Λυγίστε τον αγκώνα σας και σηκώστε το βάρος μέχρι τον ώμο σας.

4 σετ (30-15-15-15 επαναλήψεις),

Φορτίο:.....kg

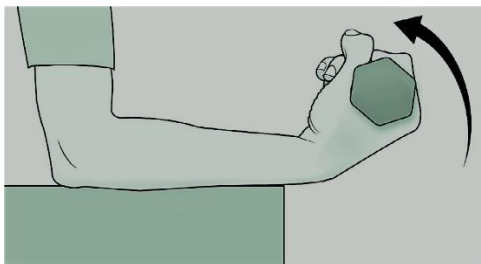


### Έκταση αγκώνα

Σταθείτε σε όρθια στάση. Κρατήστε ένα βάρος με το χέρι πάνω από το κεφάλι σας. Τεντώστε τον αγκώνα σας και σηκώστε το βάρος μέχρι να τεντωθεί πλήρως ο αγκώνας. Μην μετακινείτε τον ώμο σας κατά την άσκηση.

4 σετ (30-15-15-15 επαναλήψεις),

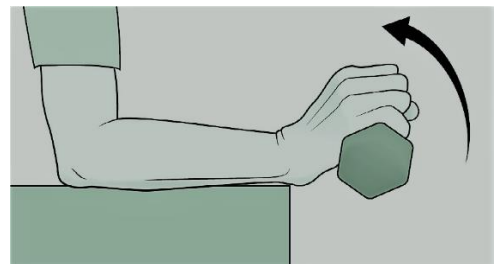
Φορτίο:.....kg



### Κάμψη καρπού

Στηρίξτε τον πήχη σας σε ένα τραπέζι με τον αγκώνα λυγισμένο 90°. Η παλάμη σας πρέπει να κοιτάζει προς τα πάνω.

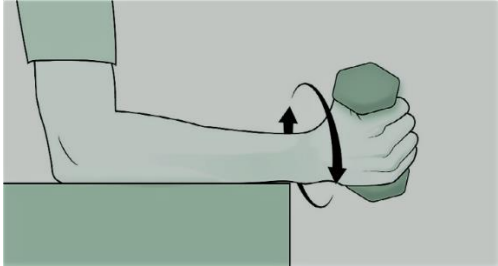
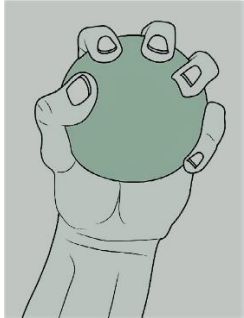
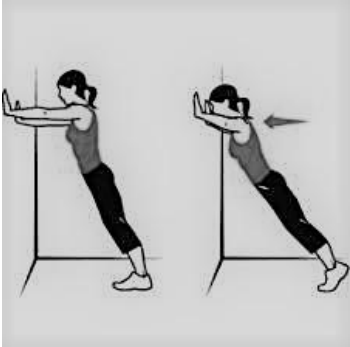

Λυγίστε τον καρπό σας όσο πιο μακριά μπορείτε να φτάσετε.

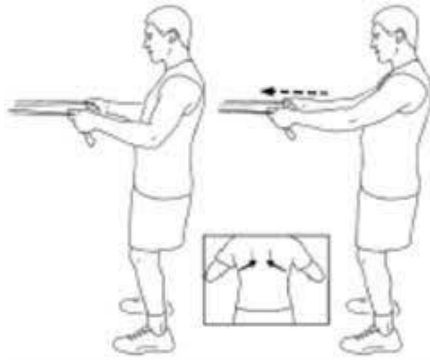


### Έκταση καρπού

Στηρίξτε τον πήχη σας σε ένα τραπέζι με τον αγκώνα λυγισμένο 90°. Η παλάμη σας πρέπει να κοιτάζει προς τα κάτω.

Λυγίστε τον καρπό σας όσο πιο ψηλά μπορείτε να φτάσετε.

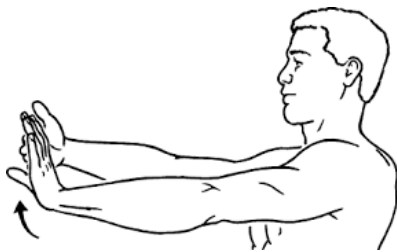
<p>3 σετ X 10 επαναλήψεις Φορτίο:.....kg</p> <p>Πρόοδος: κάντε την άσκηση με τεντωμένο αγκώνα και χωρίς να στηρίζεται στο τραπέζι</p>  <p><b>Υπτιασμός-Πρηνισμός</b></p> <p>Στηρίξτε τον πήχη σας σε ένα τραπέζι με τον αγκώνα λυγισμένο 90ο. Η παλάμη σας πρέπει να κοιτάζει προς τα κάτω. Αργά στρίψτε την παλάμη σας να κοιτάζει προς τα πάνω και επιστρέψτε στην αρχική θέση.</p> <p>3 σετ X 10 επαναλήψεις Φορτίο:.....kg</p> <p>Πρόοδος: κάντε την άσκηση με τεντωμένο αγκώνα και χωρίς να στηρίζεται στο τραπέζι</p>	<p>3 σετ X 10 επαναλήψεις Φορτίο:.....kg</p> <p>Πρόοδος: κάντε την άσκηση με τεντωμένο αγκώνα και χωρίς να στηρίζεται στο τραπέζι</p>  <p><b>Λαβή με μαλακό μπαλάκι</b></p> <p>3 σετ X 10 επαναλήψεις</p> <p>Πρόοδος: Ξεκινήστε με τον αγκώνα σε κάμψη και προχωρήστε τεντώνοντας τον αγκώνα σας</p>
 <p><b>Push-ups στον τοίχο</b></p> <p>Τοποθετήστε τα χέρια σας σε έναν τοίχο. Λυγίστε τους αγκώνες σας ώστε να μπορείτε να αγγίξετε σχεδόν τη μύτη σας στον τοίχο και μετά τεντώστε πάλι τους αγκώνες σας.</p> <p>3 σετ X 10 επαναλήψεις</p>	 <p><b>Στύψιμο πετσέτας</b></p> <p>Στύψτε μια πετσέτα και στρίψτε προς τα κάτω - προς τα πάνω.</p> <p>3 σετ X 10 επαναλήψεις</p> <p>Πρόοδος: Ξεκινήστε με τον αγκώνα σε κάμψη και προχωρήστε τεντώνοντας τον αγκώνα σας</p>



#### Κωπηλατική με λάστιχο

Σταθείτε κρατώντας το λάστιχο με τους αγκώνες σας λυγισμένους παράλληλα με το σώμα σας. Τραβήξτε το λάστιχο προς τα πίσω και επιστρέψτε στην αρχική θέση.

3 σετ X 10 επαναλήψεις

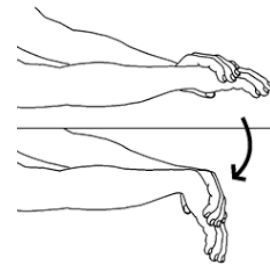


#### Διάταση καμπτήρων καρπού

Ισιώστε τον προσβεβλημένο αγκώνα σας με την παλάμη σας προς τα εμπρός. Χρησιμοποιώντας το ανεπηρέαστο χέρι, τραβήξτε απαλά τον καρπό σας προς τα πίσω.

3 επαναλήψεις X 30 δευτερόλεπτα

Πρέπει να εκτελείται στο τέλος του προγράμματος άσκησης



#### Διάταση εκτεινόντων καρπού

Ισιώστε τον προσβεβλημένο αγκώνα σας με την παλάμη σας προς τα κάτω. Χρησιμοποιώντας το ανεπηρέαστο χέρι, τραβήξτε απαλά τον καρπό σας προς τα κάτω.

3 επαναλήψεις X 30 δευτερόλεπτα

Πρέπει να εκτελείται στο τέλος του προγράμματος άσκησης

Οι εικόνες προέρχονται από το σημειωματάριο ασκήσεων που συστήνεται και διανέμεται ελεύθερα από την Αμερικανική Ακαδημία Ορθοπαιδικών Χειρουργών (American Academy of Orthopaedic Surgeons) <https://orthoinfo.aaos.org/en/recovery/epicondylitis-therapeutic-exercise-program/>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9. Μέση διαφορά (95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης), στατιστική σημαντικότητα (p) και μέγεθος επίδρασης εντός κάθε ομάδας θεραπείας σε όλα τα μέτρα έκβασης που περιλαμβάνουν συνεχείς μετρήσεις μεταξύ τιμών γραμμής βάσης, 6 και 12 εβδομάδων επανελέγχου**

Ομάδα		Βασική γραμμή - 6 εβδομάδες			6 - 12 εβδομάδες			0 - 12 εβδομάδες		
		Μέση Διαφορά (95%ΔΕ)	P	Μέγεθος επίδρασης	Μέση Διαφορά (95%ΔΕ)	P-value	Μέγεθος επίδρασης	Μέση Διαφορά (95%ΔΕ)	P-value	Μέγεθος επίδρασης
Ένταση Πόνου (0-10)	ΠΑΙΜΡ	3.9 (2.2 to 5.6)	<.001	1.8	1.6 (0.1 to 3.3)	0.08	0.76	5.5 (3.8 to 7.3)	<.001	2.6
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	2.1 (0.3 to 3.8)	.007	1	1.2 (0.4 to 3)	0.28	0.57	3.4 (1.6 to 5.1)	<.001	1.6
Βαθμολογία PRTEE	ΠΑΙΜΡ	26.4 (17.1 to 35.3)	<.001	1.7	7.7 (-1.2 to 16.6)	0.12	0.49	34.2 (25.3 to 43.1)	<.001	2.2
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	12.1 (3.1 to 21.2)	.002	0.72	4.4 (-0.7 to 13.6)	0.71	2.6	16.6 (7.5 to 25.5)	<.001	0.98
ΔΛΧΠ*	ΠΑΙΜΡ	-22 (-30 to -14)	<.001	0.74	0.1 (-7 to 7)	0.98	0.003	-22 (-30 to -14)	<.001	0.81
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	1 (-6 to 9)	0.69	0.04	-7 (-15 to 1)	0.07	0.24	-5 (-13 to 2)	0.16	0.2
Καμπτήρες Αγκώνα (Προσβεβλημένη) ¶	ΠΑΙΜΡ	-3.4 (-5.2 to -1.6)	<.001	0.58	0.12 (-1.6 to 1.9)	0.14	0.02	-3.3 (-5.1 to -1.5)	<.001	0.56
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	-0.1 (-1.9 to 1.5)	0.8	0.02	-0.09 (-1.9 to 1.7)	0.91	0.01	-0.27 (-2 to 1.5)	0.83	0.05
Εκτείνοντες Αγκώνα (Προσβεβλημένη) ¶	ΠΑΙΜΡ	-2.5 (-4.1 to -1)	<.001	0.49	0.04 (-1.1 to 1.9)	0.60	0.007	-2.2 (-3.7 to -0.6)	.006	0.43
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	-1.5 (-3.1 to -0.01)	0.04	0.31	-0.03 (-1.9 to 1.2)	0.65	0.006	-1.9 (-3.5 to -0.36)	.015	0.4
Καμπτήρες Αγκώνα (Μη Προσβεβλημένη) ¶	ΠΑΙΜΡ	-1.5 (-3.7 to 0.49)	0.14	0.27	0.21 (-1.9 to 2.3)	0.83	0.04	1.3 (-3.5 to 0.7)	0.20	0.26
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	-1.9 (-4 to 0.2)	0.08	0.29	1.2 (-0.8 to 3.5)	0.23	0.18	-0.6 (-2.7 to 1.5)	0.57	0.09
Εκτείνοντες Αγκώνα (Μη Προσβεβλημένη) ¶	ΠΑΙΜΡ	-0.7 (-2.1 to 0.7)	0.33	0.14	-0.3 (-1.8 to 1.1)	0.47	0.06	-1.04 (-2.5 to 0.36)	0.15	0.21
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	-0.48 (-1.9 to 0.95)	0.49	0.08	-0.49 (-1.9 to 0.9)	0.51	0.08	-0.9 (-2.5 to 0.45)	0.18	0.15
Καμπτήρες Αγκώνα (Προσβεβλημένη) ¶	ΠΑΙΜΡ	-0.3 (-0.47 to -0.16)	<.001	0.71	0.01 (-0.14 to 0.17)	0.84	0.02	-0.3 (-0.4 to -0.1)	<.001	0.71
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	0.01 (-0.14 to 0.17)	0.87	0.02	-0.02 (-0.18 to 0.12)	0.7	0.04	-0.01 (-0.17 to 0.14)	0.83	0.02
Εκτείνοντες Αγκώνα (Προσβεβλημένη) ¶	ΠΑΙΜΡ	-0.25 (-0.38 to -0.12)	<.001	0.52	0.04 (-0.08 to 0.17)	0.19	0.08	-0.20 (-0.33 to -0.07)	<.001	0.41
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	-0.12 (-0.25 to 0.001)	0.53	0.35	-0.02 (-0.15 to 0.1)	0.71	0.06	-0.15 (-0.28 to -0.02)	0.02	0.44
Καμπτήρες Αγκώνα (Μη Προσβεβλημένη) ¶	ΠΑΙΜΡ	-0.06 (-0.3 to 0.17)	0.6	0.1	0.008 (-0.23 to 0.25)	0.94	0.01	-0.05 (-0.3 to 0.18)	0.54	0.11
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	0.02 (-0.21 to 0.27)	0.81	0.03	0.13 (-0.11 to 0.37)	0.29	0.25	0.1 (-0.14 to 0.34)	0.41	0.19
Εκτείνοντες	ΠΑΙΜΡ	-0.01 (-0.19 to	0.84	0.01	-0.01 (-0.19 to	0.83	0.01	-0.03 (-0.2 to	0.68	0.05

Η συνεισφορά της χρήσης ασκήσεων αποκλεισμού αιματικής ροής άνω άκρου στην φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα

Αγκώνα (Μη Προσβε- βλημένη) †		0.15)			0.15)			0.13)		
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	0.08 (- 0.09 to 0.25)	0.35	0.2	0.04 (- 0.13 to 0.21)	0.62	0.1	-0.03 (- 0.21 to 0.13)	0.65	0.07
Πάχος Τένοντα Παρακον- δυλια (mm)	ΠΑΙΜΡ	0.03 (- 0.09 to 0.17)	0.58	0.11	0.05 (- 0.06 to 0.17)	0.38	0.18	0.08 (- 0.04 to 0.21)	0.18	0.27
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	-0.13 (- 0.29 to 0.03)	0.11	0.43	-0.09 (- 0.25 to 0.07)	0.25	0.3	0.03 (- 0.09 to 0.17)	0.57	0.1
Πάχος Τένοντα Κορω- νοειδή (mm)	ΠΑΙΜΡ	<b>0.1</b> ( <b>0.007 to</b> <b>0.19</b> )	<b>.034</b>	0.4	0.03 (- 0.05 to 0.13)	0.4	0.12	<b>0.14</b> ( <b>0.04 to</b> <b>0.23</b> )	<b>.003</b>	0.56
	Εικονικό ΠΑΙΜΡ	-0.01 (0.12 to 0.09)	0.77	0.05	0.05 (- 0.05 to 0.16)	0.33	0,25	0.06 (- 0.04 to 0.17)	0.22	0,3

\*Ποσοστό (%) προς την μη προσβεβλημένη πλευρά

† Μετρήσεις σε κιλά

‡ Ομαλοποιημένες τιμές ως προς τον δείκτη μάζας σώματος

§ Σημειώσεις: Η έντονη γραμματοσειρά υποδηλώνει στατιστικά σημαντική διαφορά

Οι εκτιμήσεις βασίστηκαν σε γραμμικά μικτά μοντέλα συμπεριλαμβανομένων και των τριών χρονικών σημείων. Το αποτέλεσμα χρόνου, το αποτέλεσμα παρέμβασης και η αλληλεπίδρασή τους χρησιμοποιήθηκαν ως σταθεροί παράγοντες και τα υποκείμενα προστέθηκαν ως τυχαία επίδραση. Οι αναλύσεις προσαρμόστηκαν για το φύλο, τη χρονιότητα, την ηλικία, τον δείκτη μάζας σώματος, τα προηγούμενα επεισόδια και την κυρίαρχη προσβεβλημένη πλευρά (σταθερές επιδράσεις).

Συντομογραφίες: PRTEE: patient rated tennis elbow evaluation. mm: millimeters; ΔΛΧΠ, δύναμη λαβής ελεύθερης πόνου. ΠΕΤΑ, πλάγια έξω τενοντοπάθεια αγκώνα. ΠΑΙΜΡ: περιορισμός αιματικής ροής. ΔΕ: διάστημα εμπιστοσύνης