

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**Σχολή Επαγγελμάτων Υγείας & Πρόνοιας  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»**

**“Master of science in Advanced Physiotherapy”**

**«Μελέτη της επίδρασης συνδυαστικών πληροφοριών  
καθρεπτισμού και ιδιοδεκτικών/ απτικών ερεθισμάτων, στην  
εκτίμηση της δύναμης της άκρας χείρας και δυνατότητα  
εφαρμογής μετά από χρόνια τραυματισμό της»**

**Διπλωματική εργασία**

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι Στερεάς Ελλάδας  
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Προηγμένη Φυσικοθεραπεία  
από τον

**Χανδρινό Παναγιώτη του Ανδρέα**

**Μάρτιος 2018**

# **ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**Σχολή Επαγγελματιών Υγείας & Πρόνοιας  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»**

**“Master of science in Advanced Physiotherapy”**

**«Μελέτη της επίδρασης συνδυαστικών πληροφοριών  
καθρεπτισμού και ιδιοδεκτικών/ απτικών ερεθισμάτων, στην  
εκτίμηση της δύναμης της άκρας χείρας και δυνατότητα  
εφαρμογής μετά από χρόνιο τραυματισμό της»**

**Διπλωματική εργασία**

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι Στερεάς Ελλάδας  
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Προηγμένη Φυσικοθεραπεία  
από τον

**Χανδρινό Παναγιώτη του Ανδρέα**

**Δήλωση Αυθεντικότητας, ζητήματα Copyright**

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

**Μάρτιος 2018**

Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την τριμελή εξεταστική επιτροπή η οποία ορίστηκε από την Γ.Σ.Ε.Σ του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι Στερεάς Ελλάδας, σύμφωνα με το νόμο και τον εγκεκριμένο Οδηγό Σπουδών του Π.Μ.Σ «Προηγμένη Φυσικοθεραπεία». Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Καθ. Σακελλάρη Βασιλική..... (Επιβλέπων)
- ..... (Μέλος)
- ..... (Μέλος)

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας, δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Αντικείμενο:** Η δύναμη της λαβής χρησιμοποιείται ως δείκτης επικινδυνότητας για πλήθος ασθενειών και ως προγνωστικό εργαλείο σε ότι αφορά τον κίνδυνο νοσηλείας λόγω κινητικών δυσλειτουργιών. Επίσης, αποτελεί παράγοντα αναφοράς για τη γενικότερη φυσική κατάσταση, τη μυϊκή λειτουργία, τη διατροφική κατάσταση, τη σωματική ευεξία και την ποιότητα ζωής. Οι θεραπευτές δύναται να παρεμβαίνουν στους μεταβλητούς παράγοντες διαμόρφωσης της δύναμης, αναζητώντας τρόπους βελτίωσής της. Το ενδιαφέρον της συγκεκριμένης έρευνας επικεντρώνεται στις εφαρμογές και την τροποποίηση επιπρόσθετων ερεθισμάτων διάτασης, συμπίεσης και αφαίρεσης των οπτικών πληροφοριών. Ερεθίσματα τα οποία συνήθως χρησιμοποιούνται από Φυσικοθεραπευτές στην προσπάθεια ανατροφοδότησης του νευρικού συστήματος, σε άτομα με διαφορετικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας (ΦΔ).

**Σκοπός:** Πρωτεύων στόχος της έρευνας, αποτέλεσε η ενδεδειγμένη μελέτη της επίδρασης συνδυασμένων ερεθισμάτων στη δύναμη της λαβής, υγιών ατόμων με διαφορετικό επίπεδο ΦΔ. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε προσπάθεια ερμηνείας των αποτελεσμάτων σε ότι αφορά τη συμπεριφορά του αισθητικοκινητικού συστήματος, ώστε να δημιουργηθούν νέα δεδομένα για πιθανούς μηχανισμούς μυοσκελετικών επιβαρύνσεων, να τεθούν οι βάσεις για την κατανόηση του μηχανισμού δράσης ευρέως διαδεδομένων ερεθισμάτων στη Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και να αξιολογηθεί η συσχέτισή τους με το επίπεδο ΦΔ των ατόμων. Τέλος, αναζητήθηκαν τρόποι συμβολής στη στοιχειοθέτηση, την επιλογή, αλλά και μακροπρόθεσμα στη δημιουργία νέων στοχευμένων μεθόδων αποκατάστασης κινητικών διαταραχών.

**Μέθοδος:** Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν 30 άνδρες ( $n=30$ ) ηλικίας 23- 39 ετών ( $MO=31,47$ ,  $SD=\pm 4,07$ ), χωρίς ιστορικό τραυματισμού, χρόνιας πάθησης ή χειρουργικής επέμβασης στα άνω άκρα τα τελευταία 10 χρόνια. Η δύναμη της λαβής αξιολογήθηκε σε 5 διαφορετικές συνθήκες, με τυχαιοποιημένη σειρά εφαρμογής, μέσω δύο δυναμόμετρων χειρός. Οι δοκιμαζόμενοι τοποθετήθηκαν σε καθιστή θέση και πραγματοποίησαν 3 δυναμομετρήσεις ανά συνθήκη, κατά τις οποίες αξιολογήθηκαν ταυτόχρονα και στα δύο άνω άκρα, ενώ υποβάλλονταν σε κάποιο ερέθισμα. Για τη συνθήκη 1 οι δοκιμαζόμενοι δεν εκτέθηκαν σε κάποιο ερέθισμα (κλειστά μάτια), ενώ για τη συνθήκη 5 πραγματοποιήθηκε συνδυαστική εφαρμογή καθρεπτισμού του επικρατούς άνω άκρου, με ταυτόχρονη χρήση γαντιού latex. Επίσης, η δύναμη της λαβής αξιολογήθηκε κατά τον καθρεπτισμό του επικρατούς άνω άκρου

(συνθήκη 2), με χρήση γαντιού latex στο άνω άκρο (συνθήκη 3) και μετά από διάταση του επικρατούς άνω άκρου (συνθήκη 4). Τέλος, οι συμμετέχοντες κατηγοριοποιήθηκαν σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου IPAQ (International Physical Activity Questionnaire), σε άτομα χαμηλής, μέτριας και υψηλής ΦΔ και εκτιμήθηκε η επίδραση των συνθηκών στις 3 κατηγορίες ΦΔ.

**Αποτελέσματα:** Για τις συγκρίσεις της δύναμης της λαβής μεταξύ των 5 συνθηκών, πραγματοποιήθηκαν περιγραφική στατιστική, Multiple Comparisons, One Way Repeated Measures ANOVA και Correlations. Από τα αποτελέσματα, προέκυψε στατιστικά σημαντική μεταβολή της τιμής της δύναμης σε σχέση με το IPAQ Score ( $p=0,02$ ). Αντίθετα, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μεταβολή της τιμής της δύναμης μεταξύ των εξεταζόμενων συνθηκών ( $p=0,07$ ), με εξαίρεση την τιμή της δύναμης του επικρατούς άνω άκρου για τη συνθήκη 4 (εφαρμογή διατάσεων), σε σχέση με τη συνθήκη 1 (κλειστά μάτια). Παρά ταύτα, από τα αποτελέσματα δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά των μέσων μέγιστων τιμών της δύναμης, μεταξύ της συνθήκης 1 (κλειστά μάτια) και κάποιας άλλης συνθήκης. Επίσης, προκύπτει συσχέτιση μεταξύ της δύναμης της λαβής και των κατηγοριών ΦΔ, τόσο για το επικρατές ( $p=0,003$ ), όσο και για το υπολειπόμενο άνω άκρο ( $p=0,007$ ).

**Συμπεράσματα:** Συμπερασματικά, το επίπεδο της ΦΔ φαίνεται πως επηρεάζει τη δύναμη της λαβής. Αντιθέτως, δεν παρατηρήθηκε βελτίωση της μυϊκής απόδοσης μετά από κάποια εφαρμογή ερεθίσματος, είτε αυτό εφαρμόστηκε μεμονωμένο, είτε συνδυαστικά. Επίσης, η δύναμη της λαβής δε συσχετίστηκε με κάποιο από τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος.

**Λέξεις κλειδιά:** δύναμη λαβής, δυναμόμετρο Jamar, IPAQ, καθρεπτισμός, γάντια latex, διατάσεις άκρας χείρας, φυσική δραστηριότητα

## ABSTRACT

**Objective:** Hand grip strength is used as a risk indicator for numerous diseases and as a predictive tool in terms of hospitalization risk due to motor dysfunctions. It is also a reference factor for general physical condition, muscle function, nutritional status, physical well-being and quality of life. Therapists can interfere with the variable force factors, seeking ways to improve it. The interest of this research focuses on the applications and modification of additional stimuli of stretching, compressing and removing visual information. These stimuli are commonly used by Physiotherapists, who try to regenerate the nervous system in individuals with a different level of physical activity (PA).

**Aim:** The primary objective of the study was the thorough study of the effect of combined stimuli on the hand grip strength of healthy individuals with a different level of PA. In addition, an attempt was made to interpret the results in the behavior of the sensorimotor system in order to generate new data on possible mechanisms of musculoskeletal disorders, to lay the foundations for understanding the mechanism of widespread and known stimuli in physiotherapeutic rehabilitation and to evaluate their correlation with the level of PA of individuals. Finally, ways of contributing to setting up, choosing, and in the long run creating new targeted methods of motor disorder recovery were sought.

**Methods:** The study sample consisted of 30 men (n= 30) aged 23- 39 years old (mean= 31.47, SD=  $\pm$  4.07) without history of injury, chronic disease or upper limb surgery over the last 10 years. Hand grip strength was evaluated in 5 different conditions, with a randomized sequence of the applications. Two hand dynamometers, a floor mirror and disposable latex gloves were used to carry out the experiment. The tested subjects were placed in a seated position and performed 3 tests per condition, during which both upper limbs were evaluated simultaneously. In one of the conditions, the test subjects were not exposed to any additional external stimuli (closed eyes), while in a second one a combined application of mirroring the dominant upper limb was performed, while using latex gloves. In the rest 3, a stimuli was applied for each condition (stretching the dominant upper limb, mirroring the dominant upper limb and using latex gloves as a compression stimuli). Finally, the participants were categorized according to the results of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), into low, moderate and high PA, while the impact of the 5 conditions on the 3 PA categories was assessed.

**Results:** For the comparisons of the hand grip force between the 5 conditions, descriptive statistics, Multiple Comparisons, One Way Repeated Measures ANOVA and Correlations were performed. Results showed statistical significance for the results of the IPAQ Score ( $p = 0.02$ ), and for the 5 conditions considered not statistically significant ( $p = 0.07$ ). Also, statistical significance is shown between the hand grip force and the PA categories, both for the dominant ( $p = 0.003$ ) and the residual upper extremity ( $p = 0.007$ ). In addition, by comparing the force between the measurements, there was a statistically significant reduction of 3.53 kg of the force at the dominant upper extremity, between conditions 1 (closed eyes) and 4 (stretching). However, the results did not show a statistically significant difference in the mean peak force values between condition 1 (closed eyes) and some other condition.

**Conclusion:** In conclusion, the level of PA seems to affect the hand grip strength. In contrast, no improvement in muscle performance was observed after any of the stimuli applications tried, whether applied alone or in combination. Also, the hand grip force was not associated with any of the anthropometric features of the sample.

**Keywords:** hand grip force, Jamar dynamometer, IPAQ, mirroring, latex gloves, hand stretching, physical activity

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μελέτη αποτελεί διπλωματική εργασία, η οποία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Προηγμένη Φυσικοθεραπεία» του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Στερεάς Ελλάδας.

Σκοπό της έρευνας, αποτέλεσε η μελέτη της επίδρασης συνδυαστικών πληροφοριών καθρεπτισμού και ιδιοδεκτικών/ απτικών ερεθισμάτων, στην εκτίμηση της δύναμης της άκρας χείρας, με δυνατότητα εφαρμογής μετά από χρόνιο τραυματισμό της.

Η εργασία χωρίζεται σε 5 κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αποτελείται από την εισαγωγή και την αρθρογραφική ανασκόπηση, στην οποία παρουσιάζεται το σύνολο των μελετών που αφορούν στη δύναμη της λαβής και τα ερεθίσματα που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα της μελέτης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, περιγράφεται η μέθοδος και η στατιστική ανάλυση της βαθμονόμησης των δύο δυναμόμετρων χειρός, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν μετέπειτα στην έρευνα για την αξιολόγηση του δείγματος.

Στο τρίτο κεφάλαιο επεξηγείται η μέθοδος του πειράματος, ενώ αναφέρονται και τα εργαλεία μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των συμμετεχόντων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, καταγράφονται όλα τα δεδομένα και τα αποτελέσματα από τη στατιστική ανάλυση του πειράματος και στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύονται τα ευρήματα και καταγράφονται τα συμπεράσματα της μελέτης.



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας συνοδεύεται από συναισθήματα χαράς και ικανοποίησης, τα οποία θα ήθελα να μοιραστώ με τους ανθρώπους που συνέβαλλαν στην διεκπεραίωσή της πρακτικά, ψυχολογικά αλλά και υλικά.

Κατά κύριο λόγο θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα Καθηγήτρια, κα Σακελλάρη Βασιλική, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε. Την ευχαριστώ ιδιαίτερα, για τη στήριξη και τις συμβουλές της σε ότι αφορά τη συγκεκριμένη εργασία, αλλά και για την πολύτιμη γνώση που μου μετέδωσε μέσα από το μάθημά της, το οποίο παρακολούθησα στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Η συμμετοχή μου στο πρόγραμμα, αποτέλεσε μια εξαιρετικά ευχάριστη εμπειρία, μέσα από την οποία έμαθα να συνεργάζομαι βέλτιστα, διεύρυνα το γνωστικό μου επίπεδο και απέκτησα αποδοτικότερο κλινικό συλλογισμό, ενώ παράλληλα γέμισα τα κενά και έλυσα απορίες που είχαν προκύψει, από την έως τώρα μικρή μου επαγγελματική εμπειρία. Για όλα τα παραπάνω, ευχαριστώ θερμά όλους όσους εργάστηκαν για τη δημιουργία του μεταπτυχιακού προγράμματος και ιδιαίτερα τους Καθηγητές μου, οι οποίοι μου επέτρεψαν να συμμετέχω σε αυτό. Τους ευχαριστώ για την πολύτιμη γνώση που μου παρείχαν, για το φιλικό περιβάλλον που είχα την τιμή να βρίσκομαι και τα κίνητρα που μου έδωσαν, ώστε να πορευτώ επάξια στον χώρο της Φυσικοθεραπείας.

Θα ήταν παράλειψή μου να μην ευχαριστήσω τους συναδέλφους και συμφοιτητές μου, τους εθελοντές που συμμετείχαν στην έρευνα, τον κ. Γιώφτσο Γεώργιο, την κα Πέπερα Γαρυφαλλιά και την Ηλιοπούλου Άννα- Μαρία για τη βοήθεια και τις πολύτιμες συμβουλές τους.

Τέλος, αφιερώνω αυτήν την προσπάθεια στους γονείς μου, οι οποίοι με έχουν στηρίξει με το δικό τους ανεκτίμητο τρόπο και έχουν σταθεί δίπλα μου σε οτιδήποτε χρειάστηκα. Ευχαριστώ και τη σύντροφό μου Γεωργία, για την ψυχολογική ενίσχυση που μου προσφέρει ανελλιπώς όλα αυτά τα χρόνια.

Χανδρινός Παναγιώτης

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	iv
<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	viii
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b>	ix
<b>ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ</b>	xi
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ</b>	xii
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ</b>	xiii
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ</b>	xiv
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1- ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	1
<u>1.1 ΚΙΝΗΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΗΝ ΑΚΡΑ ΧΕΙΡΑ</u>	1
<u>1.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΩΝ</u>	4
<i>1.2.1 ΚΑΘΡΕΠΤΙΣΜΟΣ</i>	4
<i>1.2.2 ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ</i>	6
<i>1.2.3 ΣΥΜΠΙΕΣΤΙΚΑ ΕΝΔΥΜΑΤΑ</i>	8
<u>1.3 ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΗΣΗ ΑΚΡΑΣ ΧΕΙΡΑΣ</u>	10
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2- ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΩΝ</b>	13
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3- ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ</b>	16
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	18
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5- ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	25
<b>ΑΝΑΦΟΡΕΣ</b>	29
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ</b>	35
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'- ΕΝΤΥΠΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥ ΕΘΕΛΟΝΤΗ</u>	36
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'- ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ</u>	41
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ'- ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ</u>	47
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ'- ΦΟΡΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΑΖΟΜΕΝΟΥ</u>	53
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε'- IPAQ SHORT GREEK VERSION</u>	55
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ'- ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</u>	60

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

**ΦΔ:** Φυσική Δραστηριότητα

**ΜΟ:** Μέσος Όρος

**IPAQ:** International Physical Activity Questionnaire

**FES:** Functional Electrical Stimulation

**BFFES:** Biofeedback Functional Electrical Stimulation

**EMS:** Electrical Muscle Stimulation

**NMES:** Neuromuscular Electrical Stimulation

**ΚΝΣ:** Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

**CRPS:** Chronic Regional Pain Syndrome

**tMS:** Transcranial Magnetic Stimulation

**ROM:** Range of Motion

**EMG:** Electromyography

**GTO:** Golgi Tendon Organ

**BMI:** Body Mass Index

**ICC:** Intraclass Correlation Coefficient

**SHAP:** Southampton Hand Assessment Procedure

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>Πίνακας 3.1:</b> Συνθήκες μέτρησης δοκιμαζόμενων	16
<b>Πίνακας 3.2:</b> Ερευνητικές υποθέσεις έρευνας	17
<b>Πίνακας 4.1:</b> Δημογραφικά και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων	18
<b>Πίνακας 4.2:</b> Κατηγοριοποίηση δείγματος βάση του επικρατούς άνω άκρου	18
<b>Πίνακας 4.3:</b> Εφαρμογή Repeated Measures ANOVA	19
<b>Πίνακας 4.4:</b> Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής επικρατούς και υπολειπόμενου άνω άκρου σε σχέση με τις ομάδες ΦΔ (Compare Means)	19
<b>Πίνακας 4.5:</b> Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής του επικρατούς άνω άκρου ανά συνθήκη	22
<b>Πίνακας 4.6:</b> Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής του υπολειπόμενου άνω άκρου ανά συνθήκη	23
<b>Πίνακας 4.7:</b> Κατηγοριοποίηση δείγματος βάση φυσικής δραστηριότητας	23
<b>Πίνακας 4.8:</b> Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης ανά κατηγορία ΦΔ για το επικρατές και το υπολειπόμενο άνω άκρο	24

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<b>Σχήμα 4.1:</b> Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής ανά συνθήκη για το υπολειπόμενο (μπλε χρώμα) και το επικρατές άνω άκρο (πράσινο χρώμα)	20
<b>Σχήμα 4.2:</b> Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής ανά κατηγορία ΦΔ για το υπολειπόμενο (μπλε χρώμα) και το επικρατές άνω άκρο (πράσινο χρώμα)	20
<b>Σχήμα 4.3:</b> Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής ανά συνθήκη και ομάδα ΦΔ για το υπολειπόμενο (Α, Γ) και το επικρατές άνω άκρο (Β, Δ)	21
<b>Σχήμα 4.4:</b> Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής ανά κατηγορία ΦΔ για το υπολειπόμενο (Α) και το επικρατές άνω άκρο (Β)	23
<b>Σχήμα 4.5:</b> Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής ανά κατηγορία ΦΔ και συνθήκη για το υπολειπόμενο (Α) και το επικρατές άνω άκρο (Β)	24

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>Εικόνα 1.1.1:</b> Κινητικό ανθρωπάριο. Πηγή: Τροποποιημένο από Shumway- Cook, A. & Woollacott, M. (2012), Κινητικός Έλεγχος. Από την έρευνα στην κλινική πράξη	3
<b>Εικόνα 1.2.1.1:</b> Θέση εφαρμογής καθρεπτισμού. Πηγή: Τροποποιημένο από Ramachandran, V.S. & Altschuler, E. (2009), The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function	5
<b>Εικόνα 1.2.3.1:</b> Εφαρμογή συμπιεστικών γαντιών. Πηγή: Τροποποιημένο από Yu, A. et al. (2015), The effect of pressure glove tightness on forearm muscle activity and psychophysical responses	8
<b>Εικόνα 2.1:</b> Ιδιοκατασκευή βαθμονόμησης δυναμόμετρων	13
<b>Εικόνα 2.2:</b> Δοκιμασία δυναμομέτρησης	14

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1- ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το αισθητικοκινητικό σύστημα αποτελεί έναν πληροφοριακό δίαυλο αισθήσεων και απόκρισης του ανθρώπινου οργανισμού, στα διάφορα ερεθίσματα που δέχεται από το περιβάλλον με το οποίο έρχεται σε επαφή. Τα αισθητήρια όργανα (μάτια, δέρμα, μύτη, αυτιά, γλώσσα) λειτουργούν ως δέκτες, που ανιχνεύουν και αναλύουν ερεθίσματα, τα οποία στη συνέχεια μεταφέρουν στον εγκέφαλο προς επεξεργασία και σχεδιασμό της στρατηγικής της κίνησης. Με τη σειρά του το κινητικό σύστημα ανταποκρίνεται στα φυγόκεντρα ερεθίσματα, τα οποία πηγάζουν από τον εγκέφαλο μέσω πληθώρας κινήσεων (Ghez & Krakauer, 1991).

Οι θεραπευτές δύναται να παρεμβαίνουν σε αυτή τη διαδικασία, μέσω εφαρμογής ερεθισμάτων, έχοντας ως στόχο τη βελτίωση των κινητικών χαρακτηριστικών. Πληθώρα αρθρογραφικών αναφορών αναδεικνύουν τη χρησιμότητα εφαρμογής της θεραπείας με καθρέπτη (mirror therapy) και ιδιαίτερα στις δυσλειτουργίες που εμφανίζονται στα άνω άκρα (Ezendam et al., 2009). Παρότι η εφαρμογή ενός μεμονωμένου ερεθίσματος έχει μελετηθεί επαρκώς και έχει αποφέρει σημαντικά ερευνητικά ευρήματα, οι επιδράσεις μετά από συνδυαστική πληροφόρηση μέσω δύο ή και περισσότερων ερεθισμάτων έχουν μελετηθεί ελάχιστα. Οι έρευνες αυτές δε, στην πλειοψηφία τους, έχουν μελετήσει κυρίως τις επιδράσεις συνδυαστικής εφαρμογής καθρεπτισμού και ηλεκτρικού ερεθισμού διαφόρων τύπων (FES, BFFES, EMS, NMES) και επικεντρώθηκαν στην αποκατάσταση της γενικής λειτουργικότητας άνω ή κάτω άκρων, σε ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο (Lin et al., 2012; Kim & Lee, 2014; Salhab et al., 2016; Schick et al., 2017; Xu et al., 2017). Παρά ταύτα, σημειώνεται πως έχουν εφαρμοστεί και πιο ιδιαίτεροι συνδυασμοί, όπως η εφαρμογή λεκτικού ερεθίσματος σε συνεδρίες καθρεπτισμού (Chernev & Yan, 2009; Wilcher et al., 2011).

Σκοπός της συγκεκριμένης ερευνητικής προσπάθειας είναι η αξιολόγηση της δύναμης της λαβής, μετά από συνδυαστική εφαρμογή οπτικών και απτικών ερεθισμάτων και η δυνατότητα εφαρμογής της μεθόδου σε υγιή πληθυσμό, ανάλογα με την κατηγορία ΦΔ που ανήκει, καθώς και σε ασθενείς με χρόνιους τραυματισμούς. Η επιλογή του θέματος έγινε με γνώμονα τη διεύρυνση της γνώσης, που αφορά στη συσχέτιση της δύναμης της λαβής με ανθρωπομετρικούς παράγοντες και την αξιοποίηση όλων των νέων ευρημάτων, ώστε να τεθούν οι βάσεις για την δημιουργία νέων μεθόδων αποκατάστασης κινητικών διαταραχών.

## 1.1 ΚΙΝΗΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΤΗΣ ΛΑΒΗΣ

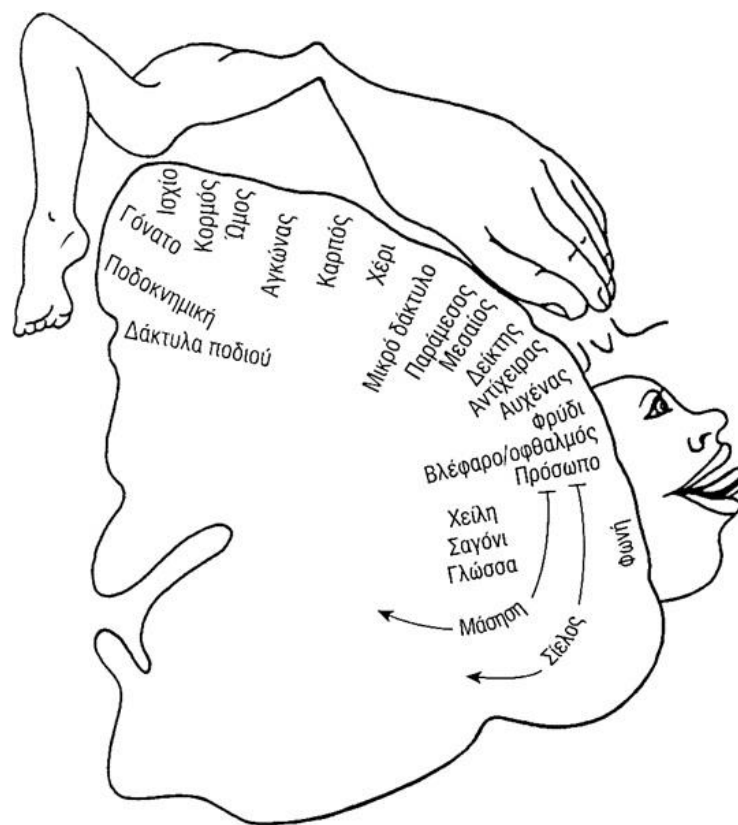
Η κίνηση αποτελεί μια από τις κρίσιμότερες παραμέτρους της ζωής και προκύπτει μέσω της αλληλεπίδρασης του ατόμου με το εκάστοτε περιβάλλον και την αντίστοιχη δραστηριότητα στην οποία εμπλέκεται. Κάθε άτομο διαφέρει ως προς τη δράση, την αντίληψη και τη γνωστική ικανότητα, δημιουργώντας μια μοναδική κινητική συμπεριφορά, η οποία εξαρτάται από ανατομικούς, αισθητηριακούς και γνωστικούς παράγοντες. Κλινικά, οι θεραπευτές δύναται να παρεμβαίνουν στους μεταβλητούς παράγοντες της κίνησης, αναζητώντας τρόπους βελτίωσης της κινητικής συμπεριφοράς (Ezendam et al., 2009; Ramachandran & Altschuler 2009; Aman et al., 2015).

Οι κινήσεις αποτελούν το τελικό αποτέλεσμα μιας πληθώρας διεργασιών, οι οποίες λαμβάνουν χώρο στο αισθητικοκινητικό σύστημα (Cano de la Cuerda et al., 2015). Στην πλειοψηφία τους προέρχονται από αισθητική εμπειρία, η οποία αναγνωρίζεται από διάφορους αισθητικούς υποδοχείς. Οι πληροφορίες αυτές εισέρχονται στο κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) μέσω των νωτιαίων νεύρων και διαβιβάζονται σε όλα τα επίπεδα του νωτιαίου μυελού. Εν αντιθέσει με τα αισθητικά συστήματα, τα συστήματα δράσης διαβιβάζουν τις πληροφορίες που σχετίζονται με την κίνηση, «προς τα κάτω» (Ghez & Krakauer, 1991). Σε ότι αφορά την οργάνωση των κινήσεων στο φλοιονωτιαίο επίπεδο, το σημαντικότερο ρόλο στον σχεδιασμό της κίνησης αναλαμβάνει ο κινητικός φλοιός, του οποίου οι δομές βρίσκονται σε αλληλεπίδραση με τις περιοχές αισθητικής επεξεργασίας. Κάθε περιοχή του κινητικού φλοιού ενεργοποιεί συγκεκριμένη ομάδα κινητικών νευρώνων, η οποία ελέγχει και ένα αντίστοιχο μέρος του σώματος. Ωστόσο οι κινήσεις δεν προκύπτουν αυτούσιες από τον κινητικό φλοιό. Για να αποκτήσουν την τελική τους μορφή φιλτράρονται από άλλες δομές, οι οποίες συνδέονται τόσο μεταξύ τους, όσο και με τις περιοχές του κινητικού φλοιού. Να σημειωθεί δε, ότι εκτός από την αυτόβουλη κινητοποίηση η οποία πηγάζει από τα ανώτερα επίπεδα του ΚΝΣ, δύναται να παραχθούν κινήσεις και από μονομερή δράση κατώτερων κέντρων του. Όπως εφαρμόζεται στο επίπεδο του νωτιαίου μυελού, με τη μορφή αυτοματοποιημένων κινήσεων και την έκλυση αντανακλαστικών. (So et al., 2012).

Ο κινητικός έλεγχος της άκρας χείρας ως επί το πλείστον εφαρμόζεται ιεραρχικά. Εξελίσσεται ραγδαία κατά την ανάπτυξη, ενώ όλες οι αδρές κινήσεις, καθώς και η επιλεκτική λαβή, κατακτούνται από τον 8<sup>ο</sup> μήνα μετά τη γέννηση. Παρά ταύτα, οι λεπτές κινήσεις και ο επιδέξιος έλεγχος των δακτύλων συνεχίζει να αναπτύσσεται μέχρι την ενηλικίωση του ατόμου. Οι κινήσεις



της άκρας χείρας διαχωρίζονται σε δύο ομάδες, με την πρώτη να αφορά την ακρίβεια και τη δεύτερη τη σταθεροποίηση. Ως κίνηση ακριβείας μπορεί να θεωρηθεί το πάτημα ενός κουμπιού, ενώ ως σταθεροποίησης η χρήση ενός μοχλού, με εφαρμογή της δύναμης της λαβής. Για την εφαρμογή της δύναμης της λαβής απαιτείται η μυϊκή συνέργεια καμπτήρων και εκτεινόντων του καρπού. Έχει παρατηρηθεί πως η συγκεκριμένη μυϊκή συνέργεια είναι σημαντική ώστε να σταθεροποιείται ο καρπός κατά τη σύλληψη κάποιου αντικειμένου (Snijders et al., 1987; Santello et al., 1998; Grinyagin et al., 2005). Τονίζεται πως η ιδανικότερη θέση της πηγεοκαρπικής άρθρωσης, ώστε να εφαρμόζεται βέλτιστα η δύναμη, είναι να βρίσκεται σε έκταση 35° και ωλένια απόκλιση 15° (Li, 2002). Στην πλειοψηφία τους, οι κινήσεις της άκρας χείρας είναι αρκετά περίπλοκες σε ότι αφορά την οργάνωση τους στο επίπεδο του ΚΝΣ. Για να γίνει αντιληπτή η πολυπλοκότητα, αρκεί να ανατρέξουμε στους ανατομικούς χάρτες του ΚΝΣ (Εικόνα 1.1.1).



**Εικόνα 1.1.1-** Κινητικό ανθρωπάριο.

Πηγή: Τροποποιημένο από Shumway- Cook, A. & Woollacott, M. (2012), Κινητικός Έλεγχος. Από την έρευνα στην κλινική πράξη.

Το ΚΝΣ διαθέτει αρκετό χώρο του κινητικού φλοιού για τον έλεγχο της κινητικότητας, σε ότι αφορά τον καρπό και τα δάκτυλα. Συνεπώς, με σκοπό να εφαρμόζονται βέλτιστα οι κινήσεις, το ΚΝΣ τις απλουστεύει μέσω της δημιουργίας μυϊκών συνεργειών (Diedrichsen et al., 2010).

Οι μυϊκές συνέργειες διευκολύνουν τις θέσεις των άνω άκρων, συμβάλλοντας κατά αυτόν τον τρόπο στην επιβράδυνσή τους κατά την εφαρμογή βαλλιστικών κινήσεων, καθώς και στους χειρισμούς που εμπεριέχεται στην κίνηση κάποια λαβή αντικειμένου. Ενώ όμως παρατηρείται απλούστευση του ελέγχου των παραπάνω κινήσεων, ταυτόχρονα περιορίζεται η ικανότητα της ανεξάρτητης κινητοποίησης ενός δακτύλου (Fuglevand, 2011). Ισχυρές μυϊκές συνέργειες όπως αυτή που εξασφαλίζει τη δύναμη λαβής, η οποία απαιτείται για τις δοκιμασίες της έρευνας, εντοπίζονται συχνότερα στο ανώτερο επίπεδο του ΚΝΣ (Gorniak et al. 2007; Latash et al. 2010; Zhang et al., 2009; Vinjamuri et al., 2010). Πρακτικά, αυτό σημαίνει πως οι εφαρμογές ερεθισμάτων που εφαρμόστηκαν στο πείραμα, είχαν ως κύριο στόχο την ανατροφοδότηση του κινητικού φλοιού.

## 1.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΩΝ

Όπως προαναφέρθηκε, οι φυσικοθεραπευτές δύναται να παρεμβαίνουν στους μεταβλητούς παράγοντες της κίνησης, αναζητώντας τρόπους βελτίωσης της κινητικής συμπεριφοράς (Ezendam et al., 2009; Ramachandran & Altschuler 2009; Aman et al., 2015). Βεβαίως, υπάρχει πληθώρα προσεγγίσεων και μεθόδων που μπορούν να εφαρμοστούν με σκοπό τη βελτιστοποίηση της κινητικότητας. Εντούτοις, το ενδιαφέρον της συγκεκριμένης έρευνας επικεντρώνεται στις εφαρμογές ερεθισμάτων και την προσπάθεια ανατροφοδότησης του νευρικού συστήματος μέσω αυτών. Οι εφαρμογές που επιλέχθηκαν, είναι απλές, χαμηλού κόστους και εύκολα κατανοητές από τους συμμετέχοντες. Παράλληλα, όλες είναι συμβατές με την άκρα χείρα και επιδρούν στη δύναμη της λαβής, η κάθε μία με το δικό της τρόπο.

### 1.2.1 ΚΑΘΡΕΠΤΙΣΜΟΣ

Η θεραπεία με καθρέπτη αποτελεί ένα ευρέως διαδεδομένο θεραπευτικό εργαλείο στον τομέα της αποκατάστασης (Ezendam et al., 2009; Ramachandran & Altschuler 2009; McCabe 2011). Συμβάλλει στην αντιμετώπιση του συνδρόμου χρόνιου τοπικού πόνου (CRPS), ενώ παράλληλα η

θεραπευτική εφαρμογή του εμφανίζει θετικά αποτελέσματα στην αποκατάσταση ημιπληγιών και χρόνιων περιστατικών εγκεφαλικών επεισοδίων (Samuelkamaleshkumar et al., 2014; Zeng et al., 2018). Πρωτεργάτης της εφαρμογής θεωρείται ο Vilayanur Ramachandran, ο οποίος την εισήγαγε στον τομέα της αποκατάστασης περί τα μέσα της δεκαετίας του 1990, στην προσπάθειά αντιμετώπισης του πόνου φάντασμα, ο οποίος εμφανίζεται σε ακρωτηριασμούς άνω και κάτω άκρων (Ramachandran & Rogers- Ramachandran, 1996).

Οι μηχανισμοί δράσης της συγκεκριμένης εφαρμογής δεν έχουν αποσαφηνιστεί πλήρως και στο σύνολό τους, παρότι σαν θεραπεία εφαρμόζεται ήδη 3 δεκαετίες, με θετικά αποτελέσματα σε σοβαρές παθολογικές καταστάσεις οι οποίες αφορούν κυρίως τα άκρα (McCabe 2011). Είναι γνωστό, πως η δεξιά πλευρά του ανθρώπινου σώματος ελέγχεται από το αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου και η αριστερή αντιστοίχως από το δεξί. Με τη χρήση ενός κατόπτρου και ενώ ο δοκιμαζόμενος παρατηρεί μέσα από το κάτοπτρο τις κινήσεις ενός άκρου του, προκαλείται μια οπτική ψευδαίσθηση. Η ψευδαίσθηση αυτή δίνει στο άτομο την εντύπωση πως κινεί το μη παρατηρούμενο άκρο, διαδικασία η οποία έχει αποδειχθεί πως ενεργοποιεί το σύστοιχο, καθώς και το αντίστοιχο ημισφαίριο του εγκεφάλου (Εικόνα 1.2.1.1).



**Εικόνα 1.2.1.1-** Θέση εφαρμογής καθρεπτισμού.

Πηγή: Τροποποιημένο από Ramachandran, V.S. & Altschuler, E. (2009), The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function.

Κατά συνέπεια, το μη παρατηρούμενο άκρο επιδέχεται κινητική ανατροφοδότηση ακόμα κι όταν δεν εφαρμόζει κάποια κίνηση, καθώς η ενεργοποίηση του κινητικού φλοιού εφαρμόζεται αμφοτερόπλευρα στα εγκεφαλικά ημισφαίρια (Samuelkamaleshkumar et al., 2014). Εκτός όμως του κινητικού φλοιού, διεγείρονται και οι αισθητικές περιοχές του εγκεφάλου, με τη διαφορά πως η διέγερση είναι στιγμιαία και δεν αφομοιώνεται. Επισημαίνεται, πως η αποτελεσματικότητα του καθρεπτισμού αυξάνεται όταν πραγματοποιείται προσπάθεια εφαρμογής όμοιας κίνησης και στα δύο άκρα ταυτόχρονα (Tominaga et al., 2009).

Η εγκεφαλική δραστηριότητα υγιών ατόμων έχει μελετηθεί επαρκώς μέσω της μεθόδου διακρανιακής μαγνητικής διέγερσης (tMS), αποκαλύπτοντας τον προαναφερόμενο τρόπο δράσης της εφαρμογής (Läppchen et al., 2012). Το ερέθισμα που προκαλεί αυτές τις αντιδράσεις είναι οπτικό και ενεργοποιεί περιοχές του οπτικού φλοιού, οι οποίες με τη σειρά τους μεταφέρουν πληροφορίες σε άλλες περιοχές του εγκεφάλου (προκινητικές, κινητικές και αισθητικές) (Wang et al., 2013; Milde et al., 2015).

Παράλληλα, στη διαδικασία της ανατροφοδότησης συμμετέχουν και κατοπτρικοί νευρώνες. Πρόκειται για δομές οι οποίες απαρτίζονται από νευρικά κύτταρα, εντοπίζονται μαζικά στον κινητικό και το βρεγματικό λοβό του εγκεφάλου και διεγείρονται κατά την παρατήρηση μιας εφαρμογής, αλλά και κατά την εκτέλεσή της από το ίδιο το άτομο ή κάποιο άλλο άτομο (Ramachandran & Altschuler, 2009). Ο ακριβής ρόλος τους παραμένει άγνωστος, αν και η συμμετοχή τους σε τροποποιήσεις του κινητικού ελέγχου θεωρείται σίγουρη, ακόμα και σε υγιής πληθυσμούς (Mehta et al., 2015).

Ως μια απλή και οικονομική επιλογή, η θεραπεία με καθρέπτη θεωρείται δικαίως ένα από τα καλύτερα μη επεμβατικά εργαλεία ανατροφοδότησης και διέγερσης του εγκεφάλου (McCabe 2011). Οι εφαρμογές του είναι μοναδικές και δύναται να εφαρμοστούν σε υγιή άτομα αλλά και ασθενείς, αναδιοργανώνοντας και ανακτώντας τις εγκεφαλικές λειτουργίες, που αφορούν τις κινήσεις αλλά και τις αισθήσεις.

### *1.2.2 ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ*

Ως διατάσεις ορίζονται οι ειδικοί χειρισμοί, οι οποίοι έχουν ως στόχο την επιμήκυνση των παθολογικά βραχυμένων δομών ή την αύξηση της ελαστικότητας υγιών μαλακών ιστών. Αποτελούν τύπο άσκησης ο οποίος παρότι συνδράμει στην αύξηση του εύρους των κινήσεων

(ROM), παράλληλα συνήθως επιφέρει μείωση της δύναμης των μυών στους οποίους εφαρμόζεται. Υπάρχουν διάφοροι τύποι διατάσεων, οι οποίοι διαφέρουν ως προς τον τρόπο, το χρόνο και το αποτέλεσμα που επιδιώκεται από την εφαρμογή τους.

Οι στατικές διατάσεις, τύπος ο οποίος εφαρμόστηκε και στο συγκεκριμένο πείραμα, έχει διαπιστωθεί πως περιορίζουν τη μυϊκή ισχύ των σκελετικών μυών (Behm et al., 2015). Ο μηχανισμός δράσης των διατάσεων δεν έχει επεξηγηθεί πλήρως, όπως και οι λόγοι για τους οποίους παρατηρείται το παραπάνω φαινόμενο. Μέχρι σήμερα έχουν διατυπωθεί δύο θεωρίες αναφορικά με τη μείωση της μυϊκής ισχύος. Η μία βασίζεται στις μηχανικές ιδιότητες των ιστών που διατείνονται και η δεύτερη αφορά στην ανάμειξη του κινητικού ελέγχου. Βάση της πρώτης θεωρίας, η αυξημένη διάρκεια εφαρμογής των διατάσεων (> 60s) επιφέρει εμβιομηχανικές μεταβολές στις εμπλεκόμενες δομές, οι οποίες με τη σειρά τους επηρεάζουν αρνητικά τη μυϊκή απόδοση (Knudson & Noffal, 2005; Rubini et al., 2007; Burgess et al., 2009; Torres et al., 2009; Kato et al., 2010). Αντίθετα, σε ότι αφορά τη δεύτερη θεωρία, η μείωση της μυϊκής ισχύος οφείλεται σε αναστολή της κίνησης, η οποία ελέγχεται κατά ορισμένες απόψεις σε επίπεδο ΚΝΣ και κατά άλλες σε επίπεδο νωτιαίου μυελού. Έχει παρατηρηθεί ηλεκτρομυογραφικά (EMG) πως ο κινητικός φλοιός αντιδρά σε παρατεταμένες διατάσεις, αναστέλλοντας τη μυϊκή δράση του διατεταμένου μυ (Trajano et al., 2014; da Silva et al., 2015). Αντίστοιχα, σε ότι αφορά το επίπεδο του νωτιαίου μυελού, αναφέρεται πως το σημαντικότερο ρόλο έχουν οι μυϊκές άτρακτοι και τα τενόντια όργανα Golgi (GTO). Πρόκειται για μικροσκοπικά όργανα, τα οποία συμβάλλουν στον κινητικό έλεγχο μέσω παροχής ιδιοδεκτικής πληροφόρησης και βρίσκονται στους τένοντες των μυών και ειδικότερα στα σημεία πρόσδεσής τους στα οστά. Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη άποψη, τα GTO μετά από εφαρμογή παθητικής διάτασης αναστέλλουν την πυροδότηση των μυϊκών ινών και κατά συνέπεια την ανάπτυξη ενδοαρθρικών δυνάμεων, με σκοπό την προστασία από πιθανό τραυματισμό ή καταπόνηση του εμπλεκόμενου μυ (Fowels et al., 2000).

Επισημαίνεται, πως μείωση της μυϊκής ισχύος έχει παρατηρηθεί και ως μεταφορά ερεθίσματος από ένα μέλος στο αντίστοιχο, το οποίο υπόκειται σε παθητική διάταση (Avela et al., 1999). Η συγκεκριμένη διεργασία, θεωρήθηκε πως εφαρμόζεται βάση της άποψης περί ανάμειξης του κινητικού ελέγχου σε επίπεδο ΚΝΣ, η οποία αναφέρθηκε και νωρίτερα (da Silva et al., 2015). Πλέον, θεωρείται σίγουρο πως οι παθητικές διατάσεις μεγάλης διάρκειας που εφαρμόζονται σε ένα μέλος ή μία πλευρά του σώματος, επηρεάζουν και το αντίστοιχο μέλος ή την αντίστοιχη πλευρά,

σε ότι αφορά βασικές παραμέτρους της κίνησης, όπως η αύξηση του ROM και η μείωση της μυϊκής δύναμης (Chaouachi et al., 2017; Jelmini et al., 2018).

### 1.2.3 ΣΥΜΠΙΕΣΤΙΚΑ ΕΝΔΥΜΑΤΑ

Η χρήση συμπιεστικών ενδυμάτων αποτελεί μια ευρέως διαδεδομένη εφαρμογή, κυρίως μεταξύ αθλητών, η οποία θεωρείται πως βελτιώνει τις αθλητικές επιδόσεις και ταυτόχρονα προστατεύει από τραυματισμούς (Michael et al., 2014; Engel et al., 2016; Ryew & Hyun, 2018). Ως συμπιεστικά ενδύματα αναφέρονται όλα τα ελαστικά ενδύματα (ελαστικά shorts, επιαγκωνίδες, επιγονατίδες, επιστραγαλίδες), τα οποία συμπιέζουν κάποιο μέρος ή και μέλος του σώματος. Στην ίδια κατηγορία ανήκουν και διάφοροι τύποι γαντιών (latex, νιτριλίου, νεοπρενίου, βινυλίου), τα οποία χρησιμοποιούνται στην άθληση, την εργασία και άλλες καθημερινές δραστηριότητες, ενώ εκτενή χρήση βρίσκουν στην ιατρική, ιδίως σε ζητήματα αποκατάστασης (Εικόνα 1.2.3.1) (Mylon et al., 2014; Ramadan 2017).



**Εικόνα 1.2.3.1-** Εφαρμογή συμπιεστικών γαντιών.

Πηγή: Τροποποιημένο από Yu, A. et al. (2015), The effect of pressure glove tightness on forearm muscle activity and psychophysical responses.

Στην κλινική ιατρική και ιδιαίτερα στις θεραπείες αποκατάστασης, τα γάντια που χρησιμοποιούνται ευρέως είναι από latex (Mylon et al., 2017). Συγκεκριμένα, στις αρχές της δεκαετίας του 1970, όταν και άρχισε να μελετάται η επίδραση συμπιεστικών ενδυμάτων, αν και σχεδόν από την αρχή, απόψεις σχετικά με το αν βοηθούν, σε ποιο βαθμό και με ποιον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται, διίστανται. Παρά ταύτα μία από τις πιο συνηθέστερες εφαρμογές γαντιών στην αισθητηριακή ανατροφοδότηση, αποτελεί η αποκατάσταση της εστιακής δυστονίας που εμφανίζεται στην άκρα χείρα, σε επαγγελματίες μουσικούς, μέθοδος η οποία εφαρμόζεται εκτενώς. Η χρήση γαντιού οδηγεί σε μείωση του πόνου και βελτίωση του κινητικού ελέγχου, όταν χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλες θεραπείες (Paulig et al., 2014). Αντίθετα, σε ότι αφορά την οστεοαρθρίτιδα η εφαρμογή συμπιεστικού γαντιού, αναφορικά με την αποκατάσταση των συμπτωμάτων και την αύξηση της δύναμης της λαβής, δε διαφαίνεται να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο (Hammond et al., 2016).

Γενικότερα, επικρατεί η θεωρία πως η εφαρμογή των συμπιεστικών ενδυμάτων επιφέρει ανατροφοδότηση του εγκεφάλου, μέσω του ερεθίσματος της συμπίεσης. Παράλληλα όμως, οι μηχανικές αλλαγές που επιφέρουν κατά την εφαρμογή τους περιορίζουν αλλά και ταυτόχρονα βελτιώνουν κάποιους παράγοντες της κίνησης (Yu et al., 2015). Επί παραδείγματι, η αισθητικότητα της άκρας χείρας ενός ατόμου μειώνεται λόγω του στρώματος της επιφάνειας που παρεμβάλλεται ανάμεσα στο δέρμα και το αντικείμενο που χειρίζεται (Mylon et al., 2017). Η εφαρμογή γαντιών επηρεάζει με διαφορετικό τρόπο τη μυϊκή απόδοση του εκάστοτε μυ της άκρας χείρας, αναλόγως την εφαρμογή και το αντικείμενο που χρησιμοποιείται. Σε ότι αφορά στην κίνηση χειρισμού η οποία εμπεριέχει λαβή αντικειμένου, η μυϊκή απόδοση μειώνεται σε σχέση με την αντίστοιχη που πραγματοποιείται με γυμνά χέρια. Παρά ταύτα, παρουσιάζεται μικρότερη μείωση της δύναμης, όταν αυξάνεται το πάχος του γαντιού (Yu et al., 2015; Ramadan 2017). Έχουν καταγραφεί όμως και περιπτώσεις όπου η δύναμη της λαβής αυξήθηκε, κατά την χρήση γαντιών. Όμως η βελτίωση δεν οφειλόταν ξεκάθαρα στο απτικό ερέθισμα που υποβαλλόταν στην άκρα χείρα, αλλά στη χρήση επιπλέον γαντιών, τα οποία είχαν φορεθεί διπλά ή και τριπλά. Με το συγκεκριμένο τρόπο, η τριβή μεταξύ αντικειμένου και γαντιών μειώθηκε λόγω αύξησης της ολίσθησης και κατά συνέπεια η τιμή της δύναμης της λαβής αυξήθηκε (Shih et al., 2001).

### 1.3 ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΗΣΗ ΑΚΡΑΣ ΧΕΙΡΑΣ

Η δυναμομέτρηση της μυϊκής ισχύος της άκρας χείρας, έχει αποφέρει πληθώρα ευρημάτων σε ότι αφορά τη συσχέτιση της δύναμης, με διάφορους ανθρωπομετρικούς και ψυχομετρικούς παράγοντες. Ως εργαλεία μέτρησης χρησιμοποιούνται υδραυλικά δυναμόμετρα ή σφυγμομετρητές χειρός και δυναμοκυψέλες (strain gauges), τα οποία μετρούν τη δύναμη της λαβής σε κινήσεις σταθεροποίησης (hand grip) και ακριβείας (hand pinch) αντίστοιχα. Οι συσκευές δυναμομέτρησης διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τον τρόπο εφαρμογής, τις δυνατότητες μέτρησης αλλά και το κόστος τους. Συνήθως, εμφανίζουν μεγάλη αξιοπιστία στις μετρήσεις τους και χρησιμοποιούνται ευρέως στις ερευνητικές και κλινικές δοκιμές, που αφορούν είτε σε ασθενείς είτε σε υγιή πληθυσμό. Από την αρθρογραφική ανασκόπηση προκύπτει ότι τα δυναμόμετρα Jamar χρησιμοποιούνται ως όργανα αναφοράς (gold standard) της μεθόδου (Roberts et al., 2011). Βέβαια, η σωστή χρήση της εκάστοτε συσκευής και η αξιοπιστία των μετρήσεων τους, συσχετίζεται άμεσα με τη θέση του δοκιμαζόμενου και τη θέση των άνω άκρων του, κατά τη εφαρμογή των μετρήσεων. Η θέση που ενδείκνυται προς εφαρμογή της δοκιμασίας είναι η καθιστή, με τα άνω άκρα να βρίσκονται σε ουδέτερη θέση και τον αγκώνα σε κάμψη 90° (Hamilton et al., 1992; Trampisch et al., 2012).

Γενικότερα, η δύναμη της λαβής έχει συσχετιστεί με διάφορες παθολογικές καταστάσεις ενηλίκων και αποτελεί εργαλείο ζωτικής σημασίας στην αξιολόγηση της γενικής ευρωστίας, ιδιαίτερα σε ότι αφορά την τρίτη ηλικία (Dekkers et al., 2014). Τις τελευταίες 3 δεκαετίες έχει δημοσιευθεί πληθώρα άρθρων, τα οποία συσχετίζουν τη δύναμη με διάφορους εργονομικούς παράγοντες, την ποιότητα ζωής, αλλά και τη θνησιμότητα (Bohannon, 2008; Jakobsen et al., 2010). Σχεδόν όλες οι έρευνες συσχετίζουν απόλυτα τη μέγιστη τιμή της δύναμης της λαβής με το φύλο και την ηλικία, δημιουργώντας νόρμες με τις πιθανές τιμές της δύναμης και των δύο άνω άκρων, ειδικότερα για τις ηλικίες μεταξύ 20- 50 ετών. Σε ότι αφορά το φύλο, οι άνδρες του προαναφερόμενου ηλικιακού εύρους εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές στη δύναμη της λαβής σε σχέση με τις γυναίκες, ενώ σε ότι αφορά την ηλικία παρατηρείται μία σταθερή αύξηση, η οποία είναι ανάλογη της ωρίμανσης (Bohannon et al., 2006). Παράλληλα, έχουν κατασκευαστεί νόρμες οι οποίες συσχετίζουν τη δύναμη και με άλλους ανθρωπομετρικούς παράγοντες, όπως το βάρος, το ύψος και κάποιες χρόνιες ασθένειες. Αντίστοιχα με το φύλο και την ηλικία, παρατηρείται θετική γραμμική συσχέτιση της τιμής της δύναμης, τόσο σε σχέση με την αύξηση του ύψους, όσο και του



βάρους (Ploegmakers et al., 2013; Yorke et al 2015). Σε έρευνες με μικρότερα δείγματα, έχουν καταγραφεί και άλλοι παράγοντες που συσχετίζονται σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό με τη δύναμη της λαβής. Πιο συγκεκριμένα, έχει συσχετιστεί με την οστική πυκνότητα, ενώ προτείνεται και ως προγνωστικός παράγοντας στη συχνότητα εμφάνισης οστεοπόρωσης, σε γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση (Di Monaco et al., 2000; Kärkkäinen et al., 2009). Παράλληλα, έχει παρατηρηθεί συσχέτιση με την εμφάνιση καρδιαγγειακής νόσου και καρκίνου σε άνδρες, καθώς και φαινοτυπικά, με το δείκτη μάζας σώματος (BMI) και στα δύο φύλα (Sydall et al., 2003; Gale et al., 2006; Massy- Westropp et al., 2011). Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε για συγκεκριμένο πληθυσμιακό δείγμα, αποκαλύφθηκε πως η συχνότητα εμφάνισης υψηλών τιμών στη δύναμη της λαβής, συνδέεται με χαμηλό κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη τύπου II, υποδηλώνοντας πως δύναται να χρησιμοποιηθεί και ως δείκτης κινδύνου για τη συγκεκριμένη νόσο (Wander et al., 2011). Επίσης, δύο συστηματικές ανασκοπήσεις καταγράφουν διάφορες μελέτες οι οποίες συσχετίζουν τη δύναμη της λαβής με περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως το υψόμετρο, τη συγκέντρωση οξυγόνου και τη θερμοκρασία, καθώς και με το κάπνισμα (Brickman 1990; Manoharan et al., 2015).

Ένας όμως από τους σημαντικότερους παράγοντες ο οποίος συσχετίζεται με τη δύναμη της λαβής, είναι και η φυσική δραστηριότητα. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται συνήθως με την εφαρμογή ερωτηματολογίου και τη χρήση δυναμόμετρων χειρός. Σε έρευνα που αφορούσε μεγάλο δείγμα ηλικιωμένων γυναικών, παρατηρήθηκε πτώση της τιμής της δύναμης τη λαβής η οποία οφείλεται σε παρατεταμένη αποχή από φυσική δραστηριότητα (Forrest et al., 2007). Αντίθετα, σε έρευνα που αφορά μικρότερο δείγμα μεσηλικών ανδρών και γυναικών, δεν παρατηρήθηκε για τους άνδρες σε αντίθεση με τις γυναίκες, πιθανότατα λόγω μικρότερης μυϊκής μάζας των γυναικών, η οποία φτάνει ευκολότερα σε μέγιστη απόδοση κατά τη φυσική δραστηριότητα (Jakobsen et al., 2010). Σε πιο πρόσφατη έρευνα οι Haider et al. (2016), αποκάλυψαν πως ενώ υπάρχει άμεση συσχέτιση της δύναμης της λαβής με την ποιότητα ζωής, δεν υφίσταται συσχέτισή της με την καθημερινή φυσική δραστηριότητα. Αντίθετα, την ίδια χρονιά σε δείγμα μικρότερης μέσης ηλικίας, οι ερευνητές παρατήρησαν πως το επίπεδο καθημερινής δραστηριότητας συσχετίζεται άμεσα με τη δύναμη της λαβής, χρησιμοποιώντας ως εργαλεία μέτρησης το ερωτηματολόγιο IPAQ και δυναμόμετρα χειρός Jamar (Preto et al., 2016). Από την πρόσφατη ανασκόπηση δεν προκύπτουν στοιχεία αξιολόγησης της δύναμης της λαβής, μετά από συνδυαστική εφαρμογή οπτικών και απτικών ερεθισμάτων, σε άτομα διαφορετικών επιπέδων καθημερινής δραστηριότητας ή/ και με διαγνωσμένες παθολογικές καταστάσεις.

Εκτός της φυσικής δραστηριότητας, σημαντικό ρόλο στην καθημερινότητα των ανθρώπων έχει και η εργασία. Η εργασία και οι συνθήκες εργασίας δεν επηρεάζουν άμεσα τη δύναμη της λαβής, όμως συχνά όλα τα επαγγέλματα εμφανίζουν αρκετές πιθανότητες εμφάνισης κάποιας μυοσκελετικής διαταραχής (Blatter & Bongers, 1999; Roman- Liu et al., 2014). Οι τελευταίες με τη σειρά τους δύναται να επηρεάσουν τη δύναμη της λαβής, ανάλογα με την έκταση της βλάβης που έχουν προκαλέσει (Alperovitch- Najenson et al., 2004). Επί παραδείγματι, το σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα έχει συσχετιστεί άμεσα με τη μείωση της δύναμης της λαβής, σε εργαζόμενους διαφόρων ειδικοτήτων (Singh & Srivastava, 2018). Αντίθετα, η εμφάνιση οστεοαρθρίτιδας δεν αποτελεί παράγοντα επιβάρυνσης της δύναμης της λαβής, αν και συσχετίζεται με αρκετούς εργασιακούς παράγοντες κινδύνου (Hammer et al., 2014). Αναφέρεται, πως η δυναμομέτρηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως διαγνωστικό εργαλείο για την απώλεια δύναμης στη λαβή, σε ότι αφορά εργάτες που εμπλέκουν τα άνω άκρα τους στην εργασιακή τους καθημερινότητα.

Γενικότερα, η δύναμη της λαβής δύναται να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης επικινδυνότητας για πλήθος ασθενειών, αποτελεί παράγοντα αναφοράς διατροφικών προτύπων, για τη μυϊκή λειτουργία, τη γενικότερη σωματική ευεξία και την ποιότητας ζωής, ενώ παράλληλα αποτελεί προγνωστικό εργαλείο σε ότι αφορά τον κίνδυνο νοσηλείας λόγω κινητικών δυσλειτουργιών (Michelin et al., 2010; Bohannon, 2015).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2- ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΩΝ

Ως εργαλεία μέτρησης του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν δύο δυναμόμετρα χειρός Jamar® (μοντέλο J00105). Στον τομέα αξιολόγησης της δύναμης της λαβής, θεωρούνται από τα πιο ευρέως διαδεδομένα εργαλεία μέτρησης, με υψηλό βαθμό αξιοπιστίας και εγκυρότητας (Mathiowetz et al., 1984; Fess, 1987; Hamilton et al., 1992). Πριν την εφαρμογή οποιασδήποτε μέτρησης των συμμετεχόντων στην έρευνα, διενεργήθηκε διαδικασία βαθμονόμησης και των δύο δυναμόμετρων, ώστε να ελεγχθεί η λειτουργικότητα και η αξιοπιστία τους.

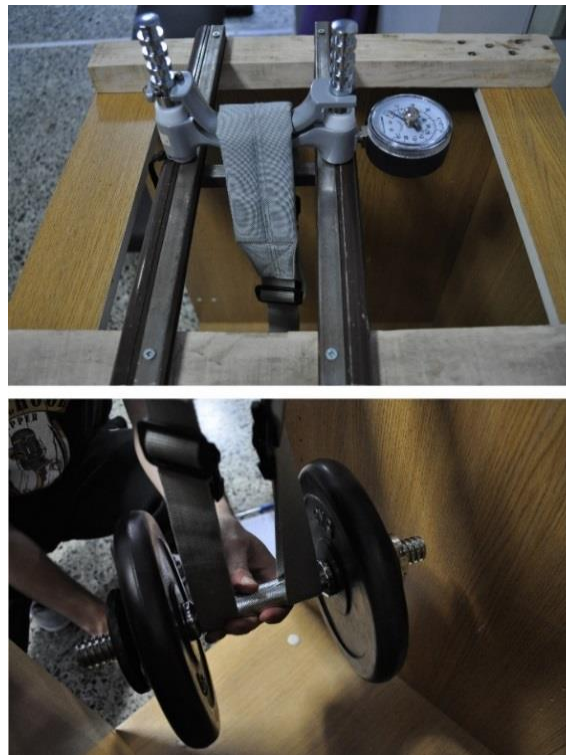
Για τις ανάγκες της βαθμονόμησης δημιουργήθηκε μία ξύλινη χειροποίητη ιδιοκατασκευή, εμπνευσμένη από αντίστοιχες πρότυπες έρευνες (Εικόνα 2.1) (Fess, 1987; Härkönen et al., 1993).



**Εικόνα 2.1-** Ιδιοκατασκευή βαθμονόμησης δυναμόμετρων

Στη βάση της κατασκευής τοποθετήθηκαν ρυθμιζόμενα πόδια, ώστε να καταστεί εύκολη η διαδικασία ευθυγράμμισης όλων των επιφανειών της, σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. Με αυτόν τον τρόπο η διαδικασία απλουστεύθηκε, καθώς η μόνη δύναμη που ασκούσαν στα βάρη ήταν αυτή της βαρύτητας, περιορίζοντας τα λάθη επί των μετρήσεων. Τα δυναμόμετρα τοποθετήθηκαν και

προσδέθηκαν στο κέντρο δύο ατσάλινων ράβδων, ώστε να είναι κάθετα σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. Παράλληλα, η ρυθμιζόμενη λαβή τους επιλέχθηκε να βρίσκεται στη δεύτερη προσφερόμενη θέση, κοντά στο δυναμόμετρο, ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος της πλάγιας μετατόπισής τους και η πιθανότητα εμφάνισης λάθους (Härkönen et al., 1993; Trampisch et al., 2012). Τα βάρη που χρησιμοποιήθηκαν, ζυγίστηκαν σε ζυγαριά ακριβείας και προσδένονταν στα δυναμόμετρα μέσω ενός μάντα υψηλής αντοχής και μία μπάρα με σφιγκτήρες (μεικτό βάρος= 2,13kg) (Εικόνα 2.2).



**Εικόνα 2.2-** Δοκιμασία δυναμομέτρησης

Με σκοπό τη συλλογή περισσότερων δεδομένων και τη δημιουργία ενός πιο ρεαλιστικού τρόπου προσέγγισης της διαδικασίας της βαθμονόμησης, δημιουργήθηκαν τρεις διαφορετικές συνθήκες μετρήσεων. Οι συνθήκες ταυτίστηκαν με την πιθανή συμπεριφορά ενός πραγματικού άνω άκρου και την κινητική δοκιμασία στην οποία δύναται να υπόκειται. Στην ουσία αναζητήθηκε ένα μοντέλο, το οποίο δύναται να επιβεβαιώσει την επαφή όλων των σημείων της άκρας χείρας με τα δυναμόμετρα, κατά την εφαρμογή της δύναμης της λαβής. Για να καταστεί σαφές αν τα δυναμόμετρα μπορούν να επηρεαστούν από τα κινητικά πρότυπα της άκρας χείρας, ο μάντας τοποθετήθηκε σε 3 διαφορετικές θέσεις. Στην πρώτη συνθήκη ο μάντας τοποθετήθηκε στο κέντρο

της χειρολαβής, ενώ στη δεύτερη και την τρίτη τοποθετήθηκε στο πάνω και το κάτω μέρος της αντίστοιχα.

Το εύρος της τιμής της δύναμης που δύναται να μετρήσει ένα δυναμόμετρο του συγκεκριμένου τύπου, είναι 0- 90kg (0- 200lb) και οι ενδείξεις του είναι διακριτές σε υποδιαιρέσεις των 2kg. Για να καλυφθεί δειγματοληπτικά το συγκεκριμένο εύρος, δημιουργήθηκε τυχαιοποιημένο δείγμα τιμών με τη βοήθεια προγράμματος τυχαιοποίησης από διαδικτυακή ιστοσελίδα (<https://www.random.org>). Για την πρώτη συνθήκη ελέγχθηκαν 51 τιμές ( $n_1 = 51$ ), ενώ για τη δεύτερη και την τρίτη από 22 ( $n_2 = n_3 = 22$ ) ανά δυναμόμετρο. Η διαδικασία της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων του πειράματος πραγματοποιήθηκε στο πρόγραμμα SPSS Statistics 25 της IBM, σε ηλεκτρονικό υπολογιστή με λειτουργικό σύστημα Windows 10 Pro της Microsoft.

Για όλες τις μεταβλητές διενεργήθηκε έλεγχος κανονικότητας και βρέθηκε πως ακολουθούν κανονική κατανομή ( $p > 0.05$ ). Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών, εξετάζοντας το συντελεστή συσχέτισης Pearson. Για όλες τις συνθήκες και στα δύο δυναμόμετρα παρατηρήθηκε πως υπάρχει θετική γραμμική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών ( $r > 0.999$ ). Για να ελεγχθεί η αξιοπιστία των μετρήσεων των δυναμόμετρων, αναζητήθηκαν οι συντελεστές συσχέτισης (ICC) και των δύο δυναμόμετρων, για όλες τις συνθήκες και όλες τις δοκιμές που εφαρμόστηκαν. Συγκεκριμένα, για το δυναμόμετρο χειρός Jamar το ελάχιστο επίπεδο ανοχής της συσχέτισης μεταξύ των μετρήσεων, έχει οριστεί με το συντελεστή συσχέτισης να είναι τουλάχιστον  $ICC > 0.9994$ . Οποιαδήποτε τιμή του συντελεστή βρίσκεται κάτω από αυτό το όριο δε θεωρείται αποδεκτή και η συσκευή θα πρέπει είτε να ρυθμιστεί, είτε να σταλεί στο εργοστάσιο της κατασκευάστριας εταιρείας, ώστε να επαναβαθμονομηθεί (Fess, 1987). Για το συγκεκριμένο πείραμα, οι συντελεστές συσχέτισης έδειξαν αρκετά καλό βαθμό εσωτερικής αξιοπιστίας των μετρήσεων και των δύο δυναμόμετρων (Α και Β), για την πρώτη ( $ICC_{1A} = 0.9997$ ,  $ICC_{1B} = 0.9999$ ), τη δεύτερη ( $ICC_{2A} = 0.9998$ ,  $ICC_{2B} = 0.9998$ ) και την τρίτη συνθήκη ( $ICC_{3A} = 0.9998$ ,  $ICC_{3B} = 0.9998$ ), όσο και στη μεταξύ τους αξιοπιστία και για τις 3 συνθήκες ( $ICC_{1A-B} = 0.9997$ ,  $ICC_{2A-B} = 0.9997$ ,  $ICC_{3A-B} = 0.9999$ ). Βάση των παραπάνω, κρίθηκε ασφαλές πως τα δύο δυναμόμετρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία μέτρησης για τη διεξαγωγή του πειράματος, η ανάλυση του οποίου ακολουθεί στα επόμενα κεφάλαια.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3- ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν, 30 άνδρες ( $n = 30$ ) ηλικίας 23- 39 ετών ( $MO = 31,47$ ,  $SD = \pm 4,075$ ), χωρίς ιστορικό τραυματισμού, χρόνιας πάθησης ή χειρουργικής επέμβασης στα άνω άκρα (τα τελευταία 10 χρόνια). Το σύνολο των δοκιμαζόμενων αποτέλεσε δείγμα ευκολίας, το οποίο συγκροτήθηκε από ασθενείς και συγγενείς ασθενών, οι οποίοι είχαν επισκεφθεί στο παρελθόν συγκεκριμένο ιατρικό κέντρο αποκατάστασης. Όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν και υπέγραψαν έντυπο συναίνεσης και συμμετοχής πριν τη έναρξη της διαδικασίας. Η δύναμη της λαβής αξιολογήθηκε σε 5 διαφορετικές συνθήκες, με τυχαιοποιημένη σειρά εφαρμογής και τη βοήθεια 2 δυναμόμετρων χειρός, ενός επιδαπέδιου καθρέπτη και γαντιών latex μιας χρήσης (Πίνακας 3.1).

**Πίνακας 3.1-** Συνθήκες μέτρησης δοκιμαζόμενων

<b>Συνθήκη 1</b>	Ταυτόχρονη δυναμομέτρηση των δύο άνω άκρων, με κλειστά τα μάτια
<b>Συνθήκη 2</b>	Ταυτόχρονη δυναμομέτρηση των δύο άνω άκρων, με εφαρμογή καθρεπτισμού (παρακολούθηση της προσπάθειας του επικρατούς άνω άκρου)
<b>Συνθήκη 3</b>	Ταυτόχρονη δυναμομέτρηση των δύο άνω άκρων, με εφαρμογή γαντιού στο επικρατές άνω άκρο
<b>Συνθήκη 4</b>	Ταυτόχρονη δυναμομέτρηση των δύο άνω άκρων, μετά από εφαρμογή διατάσεων στην άκρα χείρα του επικρατούς άνω άκρου
<b>Συνθήκη 5</b>	Ταυτόχρονη δυναμομέτρηση των δύο άνω άκρων, με παράλληλη εφαρμογή καθρεπτισμού (παρακολούθηση της προσπάθειας του επικρατούς άνω άκρου) και εφαρμογή γαντιού στο επικρατές άνω άκρο

Οι δοκιμαζόμενοι τοποθετούνταν σε καθιστή θέση και πραγματοποίησαν 3 δοκιμές για κάθε συνθήκη, στις οποίες παρεμβάλλονταν ολιγόλεπτα διαλείμματα βάση του πρωτοκόλλου αξιολόγησης άκρας χείρας Southampton (SHAP). Σε όλες τις συνθήκες και τις δοκιμές, τα δυναμόμετρα χρησιμοποιούνταν αντίστοιχα με τα άνω άκρα (δυναμόμετρο Α για το αριστερό άνω άκρο και δυναμόμετρο Β για το δεξί, όπως αυτά ορίστηκαν στη διαδικασία της βαθμονόμησης). Σε όλες τις συνθήκες αξιολογήθηκαν ταυτόχρονα και τα δύο άνω άκρα, ενώ πριν από κάθε δοκιμή ο δοκιμαζόμενος εφάρμοζε ήπιες κυκλικές κινήσεις προθέρμανσης. Στη συνθήκη 1 οι δοκιμαζόμενοι δεν εκτέθηκαν σε κάποιο επιπρόσθετο εξωτερικό ερέθισμα (κλειστά μάτια), ενώ στη συνθήκη 5

πραγματοποιήθηκε συνδυαστική εφαρμογή καθρεπτισμού του επικρατούς άνω άκρου, με ταυτόχρονη χρήση γαντιών latex. Στις υπόλοιπες 3, εφαρμόστηκε ένα ερέθισμα για κάθε συνθήκη (διάταση του επικρατούς άνω άκρου, καθρεπτισμός του επικρατούς άνω άκρου και χρήση γαντιών latex).

Τέλος, οι συμμετέχοντες κατηγοριοποιήθηκαν σύμφωνα με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου IPAQ, σε άτομα χαμηλής, μέτριας και υψηλής ΦΔ και εκτιμήθηκε η επίδραση των 5 συνθηκών στις 3 αυτές κατηγορίες. Το ερωτηματολόγιο σωματικής δραστηριότητας IPAQ, αναπτύχθηκε για την αξιολόγηση της σωματικής δραστηριότητας υγιών πληθυσμών. Πρόκειται για ένα αξιόπιστο και έγκυρο ερωτηματολόγιο, το οποίο χρησιμοποιείται εκτενώς σε ερευνητικό επίπεδο διεθνώς (Hagströmer et al., 2006). Για τη συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιήθηκε η σύντομη ελληνική έκδοσή του, η οποία απαρτίζεται από 8 ερωτήσεις σχετικές με εργασιακές και αθλητικές δραστηριότητες, οι οποίες εφαρμόστηκαν από τους συμμετέχοντες κατά την προηγούμενη εβδομάδα, από τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου (Papathanasiou et al., 2009).

Η διαδικασία της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων του πειράματος πραγματοποιήθηκε με το στατιστικό πακέτο SPSS Statistics 25 της IBM. Βάση του πρωτοκόλλου SHAP, χρησιμοποιήθηκαν οι μέγιστες τιμές από τις 3 δυναμομετρήσεις, στις οποίες υποβλήθηκαν οι συμμετέχοντες ανά συνθήκη και για τα δύο άνω άκρα. Για την ανάλυση των δεδομένων, πραγματοποιήθηκαν περιγραφική στατιστική, Multiple Comparisons, One Way Repeated Measures ANOVA και Correlations.

Πρώτο στόχο της έρευνας αποτέλεσε η μελέτη της επίδρασης συνδυασμένων ερεθισμάτων, στη δύναμη της λαβής. Παράλληλα, μελετήθηκαν η επίδραση μεμονωμένων ερεθισμάτων στη δύναμη και η συσχέτισή της με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και τη ΦΔ. Οι ερευνητικές υποθέσεις που διατυπώθηκαν, φαίνονται αναλυτικά στον Πίνακα 3.2.

**Πίνακας 3.2-** Ερευνητικές υποθέσεις έρευνας

<b>Υπόθεση 1<sup>η</sup></b>	Η εφαρμογή καθρεπτισμού βελτιώνει τη δύναμη της άκρας χείρας
<b>Υπόθεση 2<sup>η</sup></b>	Η εφαρμογή επιφανειακού απτικού ερεθίσματος (χρήση γαντιού) βελτιώνει τη δύναμη της λαβής
<b>Υπόθεση 3<sup>η</sup></b>	Η εφαρμογή εν τω βάθει ιδιοδεκτικών ερεθισμάτων (εφαρμογή διατάσεων) βελτιώνει τη δύναμη της λαβής
<b>Υπόθεση 4<sup>η</sup></b>	Η συνδυαστική εφαρμογή καθρεπτισμού και επιφανειακού απτικού ερεθίσματος (χρήση γαντιού) βελτιώνει τη δύναμη της λαβής
<b>Υπόθεση 5<sup>η</sup></b>	Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά επηρεάζουν τη δύναμη της λαβής
<b>Υπόθεση 6<sup>η</sup></b>	Το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας επηρεάζει τη δύναμη της λαβής

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Επισημαίνεται, πως για όλες τις μεταβλητές του δείγματος διενεργήθηκε έλεγχος κανονικότητας πριν τη στατιστική ανάλυση τους και βρέθηκε πως ακολουθούν κανονική κατανομή. Τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής φαίνονται αναλυτικά στον Πίνακα 4.1.

**Πίνακας 4.1-** Δημογραφικά και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

	N	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή	Μέση Τιμή	Σταθερή Απόκλιση	Κύρτωση	
						Τυπικό Σφάλμα	
Ηλικία (έτη)	30	23	39	31.47	4.075	-.686	.833
Βάρος (kg)	30	58.4	130.0	85.923	16.9982	.256	.833
Ύψος (cm)	30	170	196	179.77	5.992	1.132	.833
BMI (kg/m2)	30	17.4	38.8	26.627	5.3435	.137	.833
IPAQ Score	30	0	21276	3889.15	5681.139	4.102	.833

Από τους 30 συμμετέχοντες, δήλωσαν ως επικρατές το δεξί τους άνω άκρο οι 26 (86.7%), το αριστερό 3 (10%), ενώ καταγράφηκε και ένας συμμετέχων (3.3%), ο οποίος δήλωσε αμφοτερόπλευρη επικράτεια στα άνω άκρα (Πίνακας 4.2).

**Πίνακας 4.2-** Κατηγοριοποίηση δείγματος βάση του επικρατούς άνω άκρου

		Συχνότητα	%	Έγκυρα %	Αθροιστικά %
Έγκυρα	Άμφω	1	3.3	3.3	3.3
	Αριστερό	3	10.0	10.0	13.3
	Δεξί	26	86.7	86.7	100.0
	Σύνολο	30	100.0	100.0	

Για τη στατιστική ανάλυση, αρχικά εφαρμόστηκε Repeated Measures ANOVA. Από τα αποτελέσματα, προέκυψε στατιστικά σημαντική μεταβολή της τιμής της δύναμης σε σχέση με το IPAQ Score ( $p=0,02$ ). Αντίθετα, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μεταβολή της τιμής της δύναμης μεταξύ των εξεταζόμενων συνθηκών ( $p=0,07$ ), με εξαίρεση την τιμή της δύναμης του επικρατούς άνω άκρου για τη συνθήκη 4 (εφαρμογή διατάσεων), σε σχέση με τη συνθήκη 1 (κλειστά μάτια). Παρά ταύτα, από τα αποτελέσματα δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά των μέσων μέγιστων τιμών της δύναμης, μεταξύ της συνθήκης 1 (κλειστά μάτια) και κάποιας άλλης συνθήκης. Επίσης, προκύπτει συσχέτιση μεταξύ της δύναμης της λαβής και των κατηγοριών ΦΔ, τόσο για το επικρατές ( $p=0,003$ ), όσο και για το υπολειπόμενο άνω άκρο ( $p=0,007$ ).

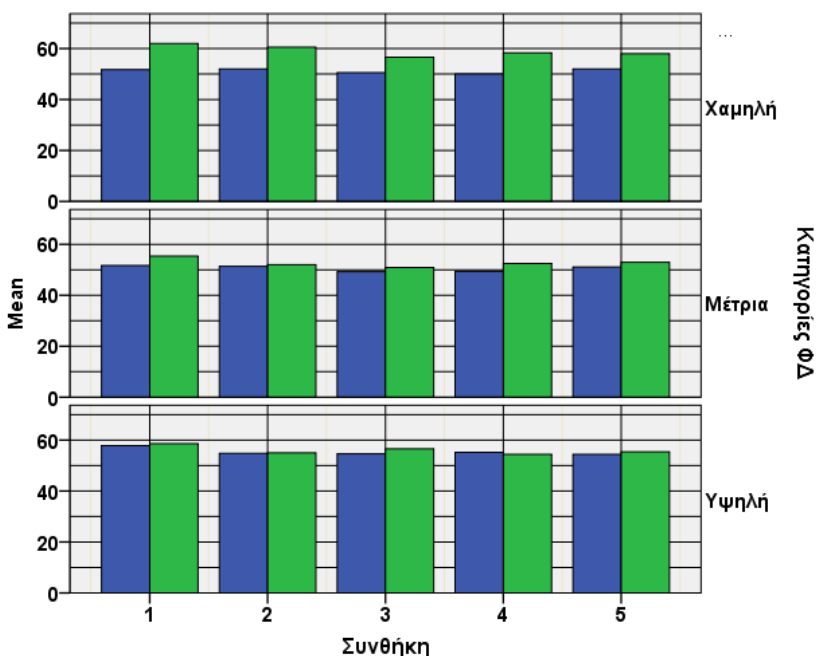


Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε σύγκριση των μέσων μέγιστων τιμών της δύναμης της λαβής του επικρατούς και του υπολειπόμενου άνω άκρου, σε σχέση με τις κατηγορίες ΦΔ (Compare Means) (Πίνακας 4.3).

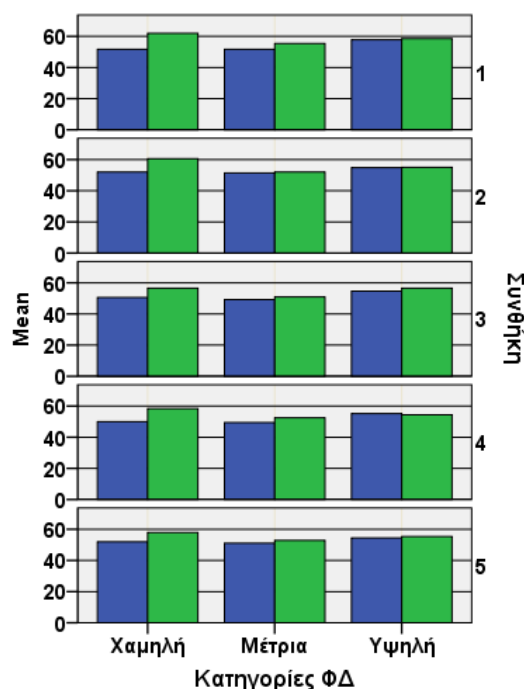
**Πίνακας 4.3-** Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής επικρατούς και υπολειπόμενου άνω άκρου σε σχέση με τις ομάδες ΦΔ (Compare Means)

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Δύναμη Επικρατούς * Κατηγορίες ΦΔ	Between Groups	(Combined)	952,597	2	476,298	6,177	,003
	Within Groups		11335,297	147	77,111		
	Total		12287,893	149			
Δύναμη Υπολειπόμενου * Κατηγορίες ΦΔ	Between Groups	(Combined)	704,373	2	352,186	5,210	,007
	Within Groups		9936,267	147	67,594		

Από την ανάλυση όπως αυτή φαίνεται στον Πίνακα 4.3, προκύπτει πως η δύναμη της λαβής σχετίζεται άμεσα με τις κατηγορίες ΦΔ. Η συσχέτιση είναι στατιστική σημαντική τόσο για το επικρατές ( $p=0,003$ ), όσο και για το υπολειπόμενο άνω άκρο ( $p=0,007$ ). Οι συγκρίσεις των μέσων μέγιστων τιμών της δύναμης μεταξύ επικρατούς και υπολειπόμενου άνω άκρου, ανά συνθήκη δυναμομέτρησης και κατηγορίας ΦΔ, φαίνονται αναλυτικά παρακάτω στο Σχήμα 4.1 και το Σχήμα 4.2 αντίστοιχα.



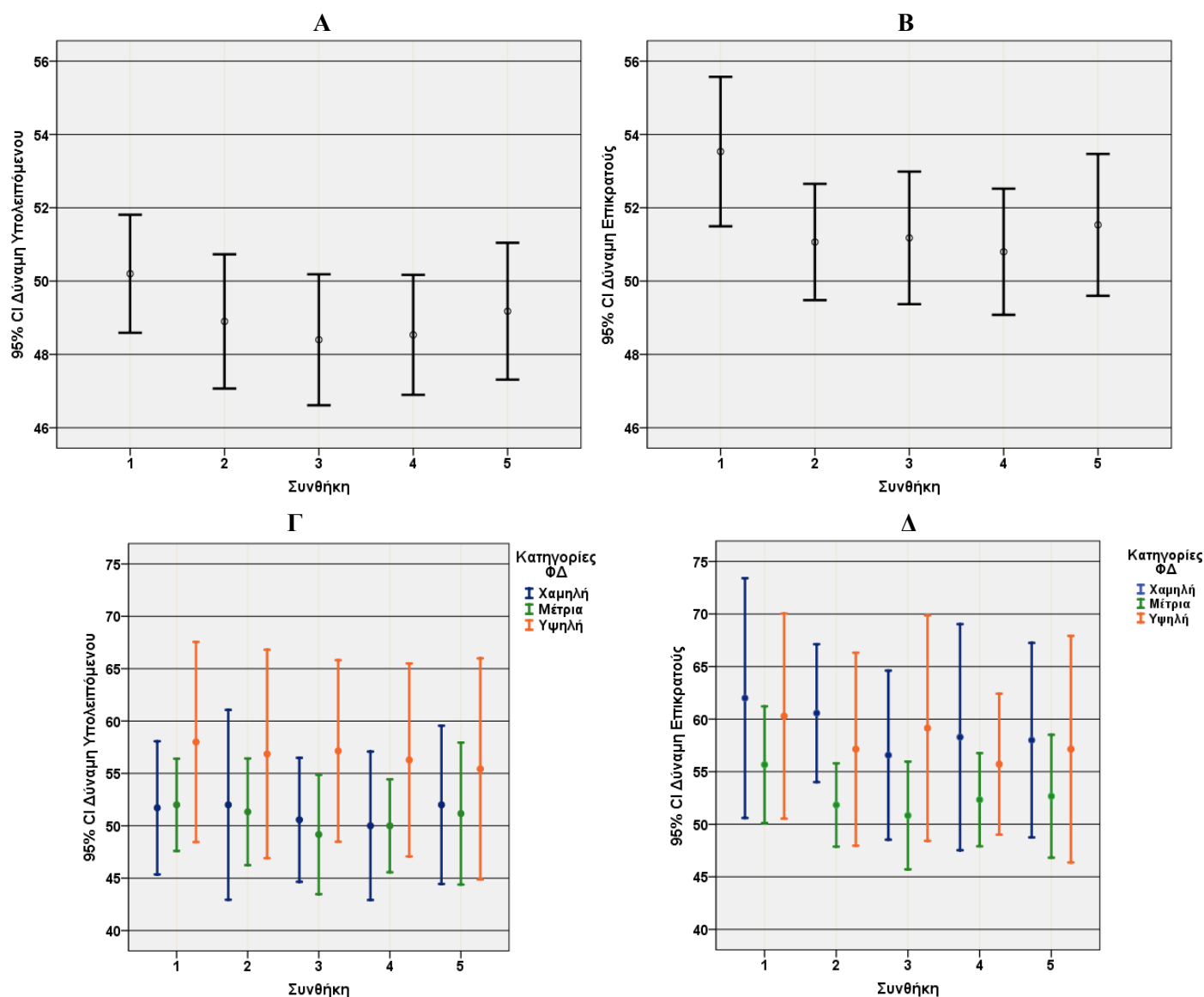
**Σχήμα 4.1-** Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής ανά συνθήκη για το υπολειπόμενο (μπλε χρώμα) και το επικρατές άνω άκρο (πράσινο χρώμα)



**Σχήμα 4.2-** Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής ανά κατηγορία ΦΔ για το υπολειπόμενο (μπλε χρώμα) και το επικρατές άνω άκρο (πράσινο χρώμα)

Από τα παραπάνω σχήματα, παρατηρείται πως τα άτομα χαμηλής ΦΔ στη συνθήκη 1 (κλειστά μάτια), εμφανίζουν τη μέγιστη τιμή υπερίσχυσης της δύναμης της λαβής του επικρατούς, επί του υπολειπόμενου άνω άκρου. Αξίζει να αναφερθεί πως στη συνθήκη 4 (εφαρμογή διατάσεων), παρατηρείται υπερίσχυση του υπολειπόμενου επί του επικρατούς άνω άκρου, χωρίς ωστόσο αυτό να αποτελεί στατιστικά σημαντικό εύρημα. Αναφέρεται πως η μέση μέγιστη τιμή της δύναμης για το υπολειπόμενο ( $MO=53,73\text{kg}$ ,  $SD=\pm 7,786$ ) (Σχήμα 4.3.A), όσο και για το επικρατές άνω άκρο ( $MO=58\text{kg}$ ,  $SD=\pm 10,13$ ) (Σχήμα 4.3.B) παρατηρείται στη συνθήκη 1 (κλειστά μάτια).

Για τη διενέργεια συσχετίσεων ακολουθήθηκαν παραμετρικές μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης και αναζητήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης Pearson μεταξύ των μέσων μέγιστων τιμών της δύναμης της λαβής κάθε συνθήκης και για τα δύο άνω άκρα, των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και του IPAQ Score. Παρατηρήθηκε, πως υπάρχει συσχέτιση της δύναμης της λαβής για το επικρατές άνω άκρο σε σχέση με το βάρος και το ύψος και για το υπολειπόμενο σε σχέση με την ηλικία και το ύψος. Επίσης, καταγράφηκε ισχυρού βαθμού συσχέτιση της δύναμης της λαβής μεταξύ των δύο άνω άκρων. Παράλληλα, το IPAQ Score δεν παρατηρήθηκε να συσχετίζεται με κάποιο από τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ή τις μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης στο επικρατές, είτε στο υπολειπόμενο άνω άκρο για κάποια από τις συνθήκες.



**Σχήμα 4.3-** Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής ανά συνθήκη και ομάδα ΦΔ για το υπολειπόμενο (Α, Γ) και το επικρατές άνω άκρο (Β, Δ)

Μετά τις συσχετίσεις πραγματοποιήθηκαν συγκρίσεις των μέσων μέγιστων τιμών της δύναμης, μεταξύ των 5 συνθηκών (Πίνακας 4.4).

**Πίνακας 4.4-** Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής του επικρατούς άνω άκρου ανά συνθήκη

	Μέση Τιμή	Σταθερή Απόκλιση	N
Δύναμη Επικρατές Συνθήκη 1 (kg)	58.00	10.130	30
Δύναμη Επικρατές Συνθήκη 2 (kg)	55.00	7.926	30
Δύναμη Επικρατές Συνθήκη 3 (kg)	54.13	9.172	30
Δύναμη Επικρατές Συνθήκη 4 (kg)	54.47	8.382	30
Δύναμη Επικρατές Συνθήκη 5 (kg)	54.93	9.695	30

Από τα αποτελέσματα, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p = 0,002$ ) των μέσων μέγιστων τιμών της δύναμης της λαβής, μόνο μεταξύ της συνθήκης 1 (κλειστά μάτια) και των υπολοίπων συνθηκών, με μέτριο βαθμό διαφοροποίησης ( $\Lambda = 0.562$ ,  $F = 5.068$ ) και ισχυρό αντίκτυπο ( $d = 0.43$ ). Πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά 3,53 kg της δύναμης στο επικρατές άνω άκρο, μεταξύ συνθηκών 1 (κλειστά μάτια) και 4 (εφαρμογή διατάσεων). (Πίνακας 4.5). Παρά ταύτα, από τα αποτελέσματα δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά των μέσων μέγιστων τιμών της δύναμης, μεταξύ της συνθήκης 1 (κλειστά μάτια) και κάποιας άλλης συνθήκης.

**Πίνακας 4.5-** Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής του υπολειπόμενου άνω άκρου ανά συνθήκη

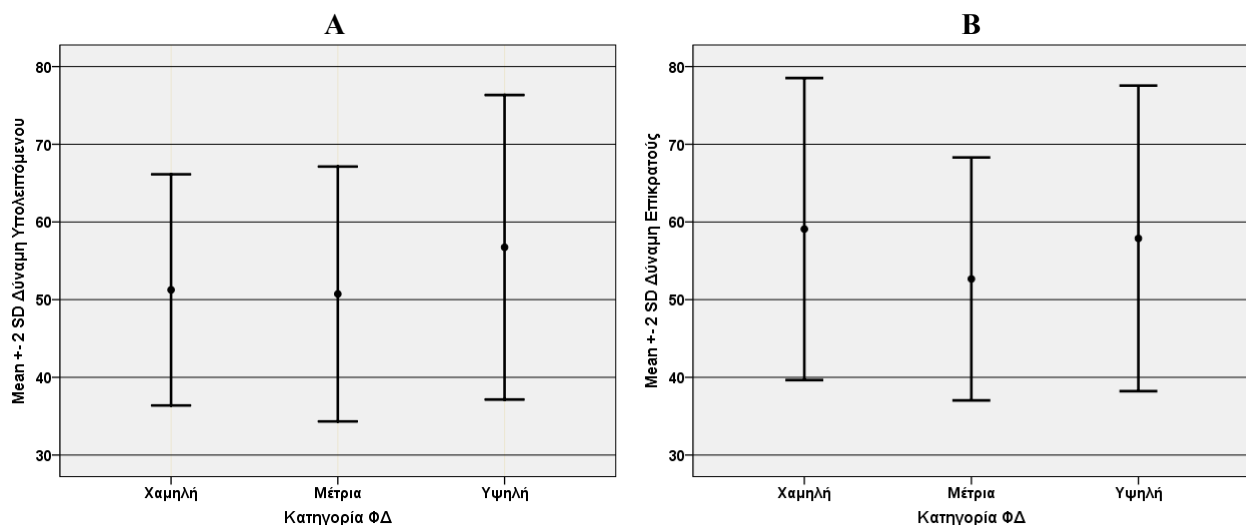
	Μέση Τιμή	Σταθερή Απόκλιση	N
Δύναμη Υπολειπόμενο Συνθήκη 1 (kg)	53.73	7.786	30
Δύναμη Υπολειπόμενο Συνθήκη 2 (kg)	52.67	8.652	30
Δύναμη Υπολειπόμενο Συνθήκη 3 (kg)	51.33	8.683	30
Δύναμη Υπολειπόμενο Συνθήκη 4 (kg)	51.47	8.016	30
Δύναμη Υπολειπόμενο Συνθήκη 5 (kg)	52.40	9.372	30

Σε ότι αφορά τη ΦΔ και βάση των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου IPAQ, καταγράφηκαν 7 συμμετέχοντες (23.3%) με χαμηλή ΦΔ, 13 (43.3%) με μέτρια και 10 συμμετέχοντες με υψηλή ΦΔ (33.3%) (Πίνακας 4.6).

**Πίνακας 4.6-** Κατηγοριοποίηση δείγματος βάση φυσικής δραστηριότητας

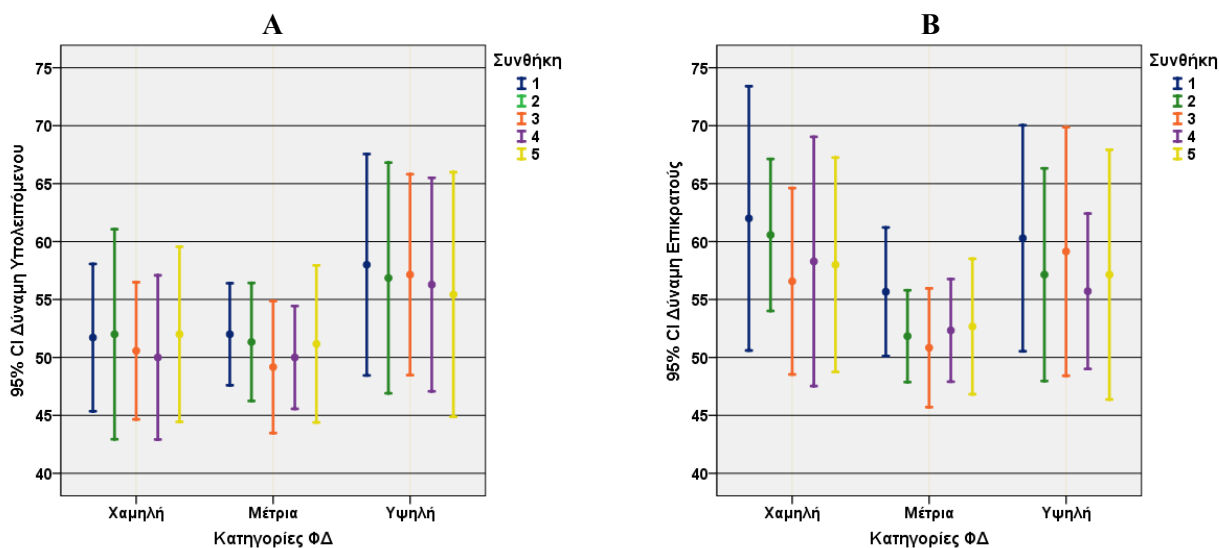
		Συχνότητα	%	Έγκυρα %	Άθροισμα %
Έγκυρα	Χαμηλή ΦΔ	7	23.3	23.3	23.3
	Μέτρια ΦΔ	13	43.3	43.3	66.7
	Υψηλή ΦΔ	10	33.3	33.3	100.0
	Σύνολο	30	100.0	100.0	

Όμοια διαδικασία για τη σύγκριση της δύναμης μεταξύ των συνθηκών, ακολουθήθηκε και για τη σύγκριση των μέσων μέγιστων τιμών της δύναμης μεταξύ των 3 ομάδων ΦΔ, οι οποίες δημιουργήθηκαν από το ερωτηματολόγιο IPAQ (Σχήμα 4.4).



**Σχήμα 4.4-** Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής ανά κατηγορία ΦΔ για το υπολειπόμενο (Α) και το επικρατές άνω άκρο (Β)

Αξίζει να σημειωθεί, πως το υπολειπόμενο άνω άκρο εμφανίζει υψηλές τιμές στη δύναμη της λαβής, ατόμων με υψηλή ΦΔ, ενώ το επικρατές εμφανίζει τις υψηλότερες τιμές της δύναμης στην κατηγορία χαμηλής ΦΔ (Σχήμα 4.5).



**Σχήμα 4.5-** Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης της λαβής ανά κατηγορία ΦΔ και συνθήκη για το υπολειπόμενο (Α) και το επικρατές άνω άκρο (Β)

Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε One Way Between- Groups ANOVA. Η μεγαλύτερη μέση μέγιστη τιμή της δύναμης της λαβής, παρουσιάζεται στην ομάδα με υψηλή ΦΔ

για το υπολειπόμενο άνω άκρο (MO= 55,36kg, SD=  $\pm 8,67$ ) και στην ομάδα με χαμηλή ΦΔ για το επικρατές (MO= 59,08.32kg, SD=  $\pm 7,18$ ) (Πίνακας 4.7).

**Πίνακας 4.7-** Μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης ανά κατηγορία ΦΔ για το επικρατές και το υπολειπόμενο άνω άκρο

		N	Μέση Τιμή	Σταθερή Απόκλιση	Τυπικό Σφάλμα	95% Διάστημα Εμπιστοσύνης για τη Μέση Τιμή		Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
						Κατώτερο Όριο	Ανώτερο Όριο		
Μέση Μέγιστη Τιμή της Δύναμης Υπολοιπόμενο (kg)	Χαμηλή ΦΔ	7	51.2571	7.11216	2.68814	44.6795	57.8348	40.80	62.40
	Μέτρια ΦΔ	13	50.5538	6.65640	1.84615	46.5314	54.5763	39.60	61.60
	Υψηλή ΦΔ	10	55.3600	8.67220	2.74239	49.1563	61.5637	42.40	68.80
Μέση Μέγιστη της Δύναμης Επικρατές (kg)	Χαμηλή ΦΔ	7	59.0857	7.18411	2.71534	52.4415	65.7299	50.00	72.00
	Μέτρια ΦΔ	13	52.7385	6.35368	1.76219	48.8990	56.5780	42.80	64.00
	Υψηλή ΦΔ	10	56.0000	8.96016	2.83345	49.5903	62.4097	43.60	69.20

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5- ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η δύναμη της λαβής δύναται να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης επικινδυνότητας για πλήθος ασθενειών, αποτελεί παράγοντα αναφοράς διατροφικών προτύπων, για τη μυϊκή λειτουργία, τη γενικότερη σωματική ευεξία και την ποιότητας ζωής. Βάση της αρθρογραφίας έχει συσχετιστεί με πλήθος ανθρωπομετρικών παραγόντων και αποτελεί ισχυρό προγνωστικό εργαλείο για παθολογικές καταστάσεις.

Πρώτο στόχο της συγκεκριμένης έρευνας αποτέλεσε η μελέτη της επίδρασης συνδυασμένων ερεθισμάτων, στη δύναμη της λαβής. Παράλληλα, μελετήθηκαν η επίδραση μεμονωμένων ερεθισμάτων στη δύναμη και η συσχέτισή της με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και τη ΦΔ. Από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων της μελέτης σε ότι αφορά το επίπεδο ΦΔ, προέκυψε στατιστική σημαντικότητα και φαίνεται πως επηρεάζει τη δύναμη της λαβής επιβεβαιώνοντας την τελευταία ερευνητική υπόθεση. Αντίθετα, σε ότι αφορά στη σύγκριση των μέσων μέγιστων τιμών της δύναμης της λαβής, μεταξύ της συνθήκης 1 (κλειστά μάτια) και της συνθήκης 5 (συνδυαστικής εφαρμογής καθρεπτισμού και γαντιών latex) δεν προκύπτει κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά. Η παρατήρηση αφορά και στα δύο άνω άκρα, των οποίων η δύναμη εμφανίζει φθίνουσα τάση μετά τη συνδυαστική εφαρμογή καθρεπτισμού και τη χρήση γαντιού.

Ανατρέχοντας στις μέσες μέγιστες τιμές της δύναμης των δύο άνω άκρων και για τις 5 συνθήκες, παρατηρείται πως η μέση μέγιστη τιμή της δύναμης της λαβής εμφανίζει φθίνουσα τάση μεταξύ της συνθήκης 1 (κλειστά μάτια) και των υπόλοιπες συνθηκών, η οποία όμως δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική. Για τη συνθήκη 3 (εφαρμογή γαντιών), έρευνες οι οποίες έχουν μελετήσει την εφαρμογή σε υγιή πληθυσμό, έχουν αποκαλύψει πως η χρήση γαντιών επιφέρει ανατροφοδότηση του ΚΝΣ μέσω της συμπίεσης, όμως οι μηχανικές μεταβολές και η μείωση της αισθητικότητας προκαλούν μείωση της δύναμης της λαβής (Yu et al., 2015; Mylon et al., 2017; Ramadan 2017). Τα αποτελέσματα του πειράματος συμφωνούν με την αρθρογραφία, καθώς καταγράφεται μείωση της μυϊκής απόδοσης κατά την εφαρμογή της συνθήκης 3 (εφαρμογή γαντιών) και στα δύο άνω άκρα. Αντίστοιχα, σε ότι αφορά τη συνθήκη 4 (εφαρμογή διατάσεων), παρατηρείται μη στατιστικά σημαντική μεταβολή της μυϊκής απόδοσης με φθίνουσα τάση. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με τα ευρήματα πρόσφατων ερευνών, καθώς η παθητική εφαρμογή στατικών διατάσεων οδηγεί σε μείωση της μυϊκής ισχύος (Trajano et al., 2014; Chaouachi et al., 2017; da Silva et al., 2015; Behm et al., 2015; Jelmini et al., 2018). Τέλος, σε ότι αφορά τη συνθήκη

5 (συνδυαστική πληροφόρηση με καθρέπτη και ταυτόχρονη χρήση γαντιών latex), όπου παρατηρείται και πάλι τάση για μείωση της μυϊκής απόδοσης, όμως όχι στατιστικά σημαντική και για τα δύο άνω άκρα, δε βρέθηκε κάποια έρευνα που να μελετά το συγκεκριμένο συνδυασμό ερεθισμάτων, ώστε να συγκριθούν τα αποτελέσματα.

Όπως προαναφέρθηκε, από τον έλεγχο συσχετίσεων των μέσων μέγιστων τιμών της δύναμης της λαβής σε σχέση με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, παρατηρήθηκε πως υπάρχει άμεση συσχέτιση της δύναμης της λαβής για το επικρατές άνω άκρο σε σχέση με το βάρος και το ύψος και για το υπολειπόμενο σε σχέση με την ηλικία και το ύψος. Επίσης, καταγράφηκε ισχυρού βαθμού συσχέτιση της δύναμης της λαβής μεταξύ των δύο άνω άκρων. Τα δεδομένα συμφωνούν με πρόσφατα αλλά και παλαιότερα ευρήματα ερευνών, οι οποίες συσχετίζουν άμεσα τη δύναμη της λαβής με το φύλο, την ηλικία, το ύψος και το βάρος (Ploegmakers et al., 2013; Manoharan et al., 2015; Yorke et al 2015).

Τέλος, επισημαίνεται πρόσφατη έρευνα στην οποία παρατηρήθηκε πως το επίπεδο καθημερινής δραστηριότητας σχετίζεται άμεσα με τη δύναμη της λαβής, χρησιμοποιώντας τα ίδια εργαλεία μέτρησης με τη συγκεκριμένη έρευνα, όμως δε μελετήθηκε κάποια συνδυαστική πληροφόρηση μέσω ερεθίσματος (Preto et al., 2016). Γενικότερα, αξίζει να σημειωθεί πως από την πρόσφατη αρθρογραφία δεν προκύπτουν στοιχεία αξιολόγησης της δύναμης της λαβής, μετά από συνδυαστική εφαρμογή οπτικών και απτικών ερεθισμάτων, σε άτομα διαφορετικών επιπέδων καθημερινής δραστηριότητας ή/ και με διαγνωσμένες παθολογικές καταστάσεις.

Συνοψίζοντας, στατιστικά σημαντική αποδείχθηκε η διαφορά επιδόσεων καταγεγραμμένης δύναμης, για τις 3 κατηγορίες ατόμων με διαφορετικά επίπεδα ΦΔ.

- Στα άτομα με τη μικρότερη ΦΔ, το δηλωθέν υπολειπόμενο άνω άκρο κατέγραψε μια σταθερή μόνιμη και υπολογίσιμη μειονεξία σε όλες τις συνθήκες εξέτασης, ενώ
- Στα άτομα με υψηλή ΦΔ, σημειώθηκε μια γενική συνέχεια στις επιδόσεις, σε όλες τις συνθήκες αξιολόγησης, με την επίδοση του δηλωθέντος υπολειπόμενου να είναι πολύ κοντά σε αυτή του επικρατούς.

Παρά το γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκαν, η στατιστική σημαντικότητα για τις 5 αισθητηριακές συνθήκες κάτω από τις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι δυναμομετρήσεις, ήταν αδύναμη και η στατιστική σημαντικότητα αλληλεπίδρασης των αισθητηριακών συνθηκών με τη ΦΔ των ατόμων, μη υπολογίσιμη, τα ακόλουθα στοιχεία που προέκυψαν δείχνουν μια σταθερή τάση και πιθανόν θα μπορούσαν να χρήζουν περαιτέρω μελλοντικής διερεύνησης.



- Κατά την απουσία των εξωτερικών ερεθισμάτων, κατά την οποία οι εξεταζόμενοι είχαν κλειστά μάτια και δεν είχαν επιπλέον επιφανειακά απτικά ή εν τω βάθει ιδιοδεκτικά ερεθίσματα, η επίδοση του επικρατούς άνω άκρου μεγιστοποιούνταν σε σχέση με το υπολειπόμενο. Το γεγονός αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στη μεγαλύτερη συγκέντρωση προσοχής στη δραστηριότητα.
- Η παραπάνω διαπίστωση μεγιστοποιούνταν στα άτομα με μικρότερη ΦΔ, ενώ σχεδόν εξέλειπε στα άτομα με υψηλή ΦΔ.

Εν τέλη, τα επιπρόσθετα ερεθίσματα δεν επηρεάζουν τα άτομα με χαμηλή δραστηριότητα, ενώ παρατηρήθηκε να έχουν μια αναχαιτιστική δράση στην ικανότητα εφαρμογής δύναμης και των δύο άνω άκρων, στα άτομα με μέτρια και υψηλή ΦΔ. Πιθανόν να είχε ενδιαφέρον σε μελλοντικές μελέτες, κατά την αξιολόγηση της επικράτησης για τα άνω άκρα να χρησιμοποιείται η δυναμομέτρηση με κλειστά μάτια ως καθοριστικό στοιχείο για τον καθορισμό, αλλά και την καταγραφή της μέγιστης δύναμης του εξεταζόμενου. Σε αυτή τη μελέτη δεν υπήρχε συνθήκη αξιολόγησης με ανοιχτά μάτια, χωρίς άλλο εξωτερικό ερέθισμα λόγω των ήδη πολλών εξεταζόμενων συνθηκών. Η σύγκριση όμως των αποτελεσμάτων με αυτά της αξιολόγησης με κλειστά μάτια, ίσως να είναι καθοριστικής σημασίας όταν απαιτείται να γίνει καθορισμός της δύναμης και υπάρχει περιορισμένος χρόνος ή άλλες αντενδείξεις για τη διεξαγωγή πολλαπλών δυναμομετρήσεων, όπως συμβαίνει σε παθολογικές καταστάσεις. Αναφέρεται, πως κατά την ανάλυση των δεδομένων υπήρξαν μεταβλητές οι οποίες δε μελετήθηκαν επαρκώς, καθότι οι πληροφορίες που θα μπορούσαν να δώσουν δεν απασχολούσαν τα ερευνητικά ερωτήματα της συγκεκριμένης μελέτης. Ένα παράδειγμα είναι το επαγγελματικό προφίλ των συμμετεχόντων, μεταβλητή η οποία θα μπορούσε να επηρεάζει τη δύναμη της λαβής ή να συσχετίζεται με το επίπεδο ΦΔ.

Από την έρευνα προέκυψαν μοναδικά και σημαντικά ευρήματα, σε ότι αφορά την αξιολόγηση της άκρας χείρας. Ωστόσο, αναγνωρίστηκαν και αναφέρονται παράγοντες περιορισμού της μελέτης, οι οποίοι περιορίζουν τη βεβαιότητα των συμπερασμάτων. Ως κυριότερος περιορισμός αναφέρεται το μικρό δείγμα της έρευνας, καθώς και η ανομοιογένεια του, βάση των οποίων θεωρείται πως περιορίζεται η αντιπροσωπευτικότητα και η γενίκευση των αποτελεσμάτων. Επιπροσθέτως, η αποκλειστική εκπροσώπηση μόνο του ενός από τα δύο φύλα (άνδρες) μπορεί επίσης να συνετέλεσε. Αν και τα δεδομένα αντλήθηκαν από τυχαιοποιημένες ως προς τη σειρά εφαρμογή δοκιμασίες, ένας ακόμη περιοριστικός παράγοντας καταγράφεται ως προς την απουσία

δεύτερου αξιολογητή, η παρουσία του οποίου θα επιβεβαίωνε τα αποτελέσματα και θα αύξανε το βαθμό αξιοπιστίας της έρευνας. Τέλος, σημαντικό ρόλο στα αποτελέσματα των μετρήσεων δύναται να κατέχει η ώρα καταμέτρησης και εφαρμογής των δυναμομετρήσεων. Παράγοντας ο οποίος δε λήφθηκε υπόψιν και καταγράφεται ως περιορισμός, καθότι οι δοκιμαζόμενοι αξιολογήθηκαν βάση ενός υποκειμενικά επιτρεπόντος ωραρίου και όχι βάση κάποιου πρωτοκόλλου με συγκεκριμένη είτε τυχαιοποιημένη ώρα προσέλευσης.

Συμπερασματικά, το επίπεδο της ΦΔ φαίνεται πως επηρεάζει τη δύναμη της λαβής. Αντιθέτως, δεν παρατηρήθηκε βελτίωση της μυϊκής απόδοσης μετά από κάποια εφαρμογή ερεθίσματος, είτε αυτό εφαρμόστηκε μεμονωμένο, είτε συνδυαστικά. Επίσης, η δύναμη της λαβής δε συσχετίστηκε με κάποιο από τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος, πέραν της ηλικίας. Η αύξηση του δείγματος θεωρείται επιβεβλημένη ώστε να εξαχθούν ασφαλέστερα συμπεράσματα και η περαιτέρω μελέτη των στοιχείων της έρευνας, κρίνεται αναγκαία.

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Shumway-Cook, A., Woollacott, M., (2012). Κινητικός Έλεγχος. Από την έρευνα στην κλινική πράξη. 3<sup>η</sup> Έκδοση. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
2. Alperovitch-Najenson, D., Carmeli, E., Coleman, R., Ring, H., (2004). Handgrip strength as a diagnostic tool in work-related upper extremity musculoskeletal disorders in women. *The Scientific World Journal*, 4, pp.111-117.
3. Aman, J.E., Elangovan, N., Yeh, I., Konczak, J., (2015). The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: a systematic review. *Frontiers in human neuroscience*, 8, p.1075.
4. Avela, J., Kyrolainen, H., Komi, P.V., (1999). Altered reflex sensitivity after repeated and prolonged passive muscle stretching. *Journal of Applied Physiology*, 86(4), pp.1283-1291.
5. Behm, D.G., Blazevich, A.J., Kay, A.D., McHugh, M., (2015). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 41(1), pp.1-11.
6. Blatter, B.M., Bongers, P.M., (1999). Work related neck and upper limb symptoms (RSI): high risk occupations and risk factors in the Dutch working population. *Hoofddorp: TNO Work and Employment*, pp.17-19.
7. Bohannon, R.W., Peolsson, A., Massy-Westropp, N., (2006). Consolidated reference values for grip strength of adults 20 to 49 years: a descriptive meta-analysis. *Isokinetics and exercise science*, 14(3), pp.221-224.
8. Bohannon, R.W., (2008). Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *Journal of geriatric physical therapy*, 31(1), pp.3-10.
9. Bohannon, R.W., (2015). Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 18(5), pp.465-470.
10. Brickman, D.B., (1990). *Ergonomic Studies of Grip Strength: Literature Review*. Triodyne Incorporated, 6(2), pp.1-9.
11. Burgess, K.E., Graham-Smith, P., Pearson, S.J., (2009). Effect of acute tensile loading on gender-specific tendon structural and mechanical properties. *Journal of Orthopaedic Research*, 27(4), pp.510-516.
12. Cano-De-La-Cuerda, R., Molero-Sánchez, A., Carratalá-Tejada, M., Alguacil-Diego, I.M., Molina-Rueda, F., Miangolarra-Page, J.C., Torricelli, D., (2015). Theories and control models and motor learning: clinical applications in neurorehabilitation. *Neurología (English Edition)*, 30(1), pp.32-41.
13. Chaouachi, A., Padulo, J., Kasmi, S., Othmen, A.B., Chatra, M., Behm, D.G., (2017). Unilateral static and dynamic hamstrings stretching increases contralateral hip flexion range of motion. *Clinical physiology and functional imaging*, 37(1), pp.23-29.
14. da Silva, J.J., Behm, D.G., Gomes, W.A., de Oliveira Silva, F.H.D., Soares, E.G., Serpa, É.P., Junior, G.D.B.V., Lopes, C.R., Marchetti, P.H., (2015). Unilateral plantar flexors static-stretching effects on ipsilateral and contralateral jump measures. *Journal of sports science & medicine*, 14(2), p.315.
15. Dekkers, K.J., Rameckers, E.A., Smeets, R.J., Janssen-Potten, Y.J., (2014). Upper extremity strength measurement for children with cerebral palsy: a systematic review of available instruments. *Physical therapy*, 94(5), pp.609-622.

16. Di Monaco, M., Di Monaco, R., Manca, M., Cavanna, A., (2000). Handgrip strength is an independent predictor of distal radius bone mineral density in postmenopausal women. *Clinical rheumatology*, 19(6), pp.473-476.
17. Diedrichsen, J., Shadmehr, R., Ivry, R.B., (2010). The coordination of movement: optimal feedback control and beyond. *Trends in cognitive sciences*, 14(1), pp.31-39.
18. Engel, F.A., Holmberg, H.C., Sperlich, B., (2016). Is there evidence that runners can benefit from wearing compression clothing?. *Sports Medicine*, 46(12), pp.1939-1952.
19. Ezendam, D., Bongers, R.M., Jannink, M.J., (2009). Systematic review of the effectiveness of mirror therapy in upper extremity function. *Disability and rehabilitation*, 31(26), pp.2135-2149.
20. Fess, E.E., (1987). A method for checking Jamar dynamometer calibration. *Journal of Hand Therapy*, 1(1), pp.28-32.
21. Forrest, K.Y., Zmuda, J.M., Cauley, J.A., (2007). Patterns and correlates of muscle strength loss in older women. *Gerontology*, 53(3), pp.140-147.
22. Fowles, J.R., Sale, D.G., MacDougall, J.D., (2000). Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. *Journal of applied physiology*, 89(3), pp.1179-1188.
23. Fuglevand, A.J., (2011). Mechanical properties and neural control of human hand motor units. *The Journal of physiology*, 589(23), pp.5595-5602.
24. Gale, C.R., Martyn, C.N., Cooper, C., Sayer, A.A., (2006). Grip strength, body composition, and mortality. *International journal of epidemiology*, 36(1), pp.228-235.
25. Ghez, C., Krakauer, J., (2000). The organization of movement. *Principles of neural science*, 4, pp.653-73.
26. Gorniak, S.L., Zatsiorsky, V.M., Latash, M.L., (2007). Emerging and disappearing synergies in a hierarchically controlled system. *Experimental brain research*, 183(2), pp.259-270.
27. Grinyagin, I.V., Biryukova, E.V., Maier, M.A., (2005). Kinematic and dynamic synergies of human precision-grip movements. *Journal of neurophysiology*, 94(4), pp.2284-2294.
28. Hagströmer, M., Oja, P., Sjöström, M., (2006). The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public health nutrition*, 9(6), pp.755-762.
29. Haider, S., Luger, E., Kapan, A., Titze, S., Lackinger, C., Schindler, K.E., Dorner, T.E., (2016). Associations between daily physical activity, handgrip strength, muscle mass, physical performance and quality of life in prefrail and frail community-dwelling older adults. *Quality of Life Research*, 25(12), pp.3129-3138.
30. Hamilton, G.F., McDonald, C., Chenier, T.C., (1992). Measurement of grip strength: validity and reliability of the sphygmomanometer and jamar grip dynamometer. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 16(5), pp.215-219.
31. Hammer, P.E., Shiri, R., Kryger, A.I., Kirkeskov, L., Bonde, J.P., (2014). Associations of work activities requiring pinch or hand grip or exposure to hand-arm vibration with finger and wrist osteoarthritis: a meta-analysis. *Scandinavian journal of work, environment & health*, pp.133-145.
32. Hammond, A., Jones, V., Prior, Y., (2016). The effects of compression gloves on hand symptoms and hand function in rheumatoid arthritis and hand osteoarthritis: a systematic review. *Clinical rehabilitation*, 30(3), pp.213-224.
33. Härkönen, R., Harju, R., Alaranta, H., (1993). Accuracy of the Jamar dynamometer. *Journal of Hand Therapy*, 6(4), pp.259-262.

34. Jakobsen, L.H., Rask, I.K., Kondrup, J., (2010). Validation of handgrip strength and endurance as a measure of physical function and quality of life in healthy subjects and patients. *Nutrition*, 26(5), pp.542-550.
35. Jelmini, J.D., Cornwell, A., Khodiguian, N., Thayer, J., Araujo, J., (2018). Acute effects of unilateral static stretching on handgrip strength of the stretched and non-stretched limb. *European journal of applied physiology*, 118(5), pp.927-936.
36. Kärkkäinen, M., Rikkinen, T., Kröger, H., Sirola, J., Tuppurainen, M., Salovaara, K., Arokoski, J., Jurvelin, J., Honkanen, R., Alhava, E., (2009). Physical tests for patient selection for bone mineral density measurements in postmenopausal women. *Bone*, 44(4), pp.660-665.
37. Kato, E., Kanehisa, H., Fukunaga, T., Kawakami, Y., (2010). Changes in ankle joint stiffness due to stretching: the role of tendon elongation of the gastrocnemius muscle. *European Journal of Sport Science*, 10(2), pp.111-119.
38. Kim, J.H., Lee, B.H., (2015). Mirror therapy combined with biofeedback functional electrical stimulation for motor recovery of upper extremities after stroke: a pilot randomized controlled trial. *Occupational therapy international*, 22(2), pp.51-60.
39. Knudson, D., Noffal, G., (2005). Time course of stretch-induced isometric strength deficits. *European journal of applied physiology*, 94(3), pp.348-351.
40. Laeppchen, C.H., Ringer, T., Blessin, J., Seidel, G., Grieshammer, S., Lange, R., Hamzei, F., (2012). Optical illusion alters M1 excitability after mirror therapy: a TMS study. *Journal of Neurophysiology*, 108(10), pp.2857-2861.
41. Latash, M.L., Friedman, J., Kim, S.W., Feldman, A.G., Zatsiorsky, V.M., (2010). Prehension synergies and control with referent hand configurations. *Experimental brain research*, 202(1), pp.213-229.
42. Li, Z.M., (2002). The influence of wrist position on individual finger forces during forceful grip. *The Journal of hand surgery*, 27(5), pp.886-896.
43. Lin, K.C., Chen, Y.T., Huang, P.C., Wu, C.Y., Huang, W.L., Yang, H.W., Lai, H.T., Lu, H.J., (2012). Effect of mirror therapy combined with somatosensory stimulation on motor recovery and daily function in stroke patients: A pilot study. *Journal of the Formosan Medical Association*, 20, p.1-7.
44. Manoharan, V.S., Sundaram, S.G., Jason, J.I., (2015). Factors affecting Hand Grip Strength and its Evaluation: A Systemic Review. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 3(6), pp.1288-93.
45. Massy-Westropp, N.M., Gill, T.K., Taylor, A.W., Bohannon, R.W., Hill, C.L., (2011). Hand grip strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC research notes*, 4(1), p.127.
46. Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G., Kashman, N., (1984). Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *The Journal of hand surgery*, 9(2), pp.222-226.
47. McCabe, C., (2011). Mirror visual feedback therapy. A practical approach. *Journal of hand therapy*, 24(2), pp.170-179.
48. Mehta, U.M., Waghmare, A.V., Thirthalli, J., Venkatasubramanian, G., Gangadhar, B.N., (2015). Is the human mirror neuron system plastic? Evidence from a transcranial magnetic stimulation study. *Asian journal of psychiatry*, 17, pp.71-77.
49. Michael, J.S., Dogramaci, S.N., Steel, K.A., Graham, K.S., (2014). What is the effect of compression garments on a balance task in female athletes?. *Gait & posture*, 39(2), pp.804-809.

50. Michelin, E., Corrente, J.E., Burini, R.C., (2010). Associação dos níveis de atividade física com indicadores socioeconômicos, de obesidade e de aptidão física em adultos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 15(1), pp.35-41.
51. Milde, C., Rance, M., Kirsch, P., Trojan, J., Fuchs, X., Foell, J., Bekrater-Bodmann, R., Flor, H., Diers, M., (2015). Do mirror glasses have the same effect on brain activity as a mirror box? Evidence from a functional magnetic resonance imaging study with healthy subjects. *PloS one*, 10(5), pp.1-15.
52. Mylon, P., Lewis, R., Carré, M.J., Martin, N., Brown, S., (2014). A study of clinicians' views on medical gloves and their effect on manual performance. *American journal of infection control*, 42(1), pp.48-54.
53. Mylon, P., Carré, M.J., Martin, N., Lewis, R., (2017). How do gloves affect cutaneous sensibility in medical practice? Two new applied tests. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*, 231(1), pp.28-39.
54. Papathanasiou, G., Georgoudis, G., Papandreou, M., Spyropoulos, P., Georgakopoulos, D., Kalfakakou, V., Evangelou, A., (2009). Reliability measures of the short International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Greek young adults. *Hellenic J Cardiol*, 50(4), pp.283-294.
55. Paulig, J., Jabusch, H.C., Großbach, M., Boulet, L., Altenmüller, E., (2014). Sensory trick phenomenon improves motor control in pianists with dystonia: prognostic value of glove-effect. *Frontiers in psychology*, 5, p.1012.
56. Ploegmakers, J.J., Hepping, A.M., Geertzen, J.H., Bulstra, S.K., Stevens, M., (2013). Grip strength is strongly associated with height, weight and gender in childhood: a cross sectional study of 2241 children and adolescents providing reference values. *Journal of physiotherapy*, 59(4), pp.255-261.
57. Preto, L.S.R., Novo, A.F.M.P., Mendes, M.E.R., (2016). Relationship between physical activity, muscle strength and body composition in a sample of nursing students. *Journal of Nursing Referência*, 5(11), pp.81-89.
58. Ramachandran, V.S., Rogers-Ramachandran, D., (1996). Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proc. R. Soc. Lond. B*, 263(1369), pp.377-386.
59. Ramachandran, V.S., Altschuler, E.L., (2009). The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. *Brain*, 132(7), pp.1693-1710.
60. Ramadan, M.Z., (2017). The Effects of Industrial Protective Gloves and Hand Skin Temperatures on Hand Grip Strength and Discomfort Rating. *International journal of environmental research and public health*, 14(12), p.1506.
61. Roberts, H.C., Denison, H.J., Martin, H.J., Patel, H.P., Syddall, H., Cooper, C., Sayer, A.A., (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and ageing*, 40(4), pp.423-429.
62. Roman-Liu, D., Bugajska, J., Tokarski, T., (2014). Comparative study of upper limb load assessment and occurrence of musculoskeletal disorders at repetitive task workstations. *Industrial health*, 52(6), pp.461-470.
63. Rubini, E.C., Costa, A.L., Gomes, P.S., (2007). The effects of stretching on strength performance. *Sports medicine*, 37(3), pp.213-224.
64. Ryew, C.C., Hyun, S.H., (2018). The contribution analysis of knee compression bandage and arm swing control on maximum horizontal distance in standing long jump. *Journal of exercise rehabilitation*, 14(2), p.239.

65. Salhab, G., Sarraj, A.R., Saleh, S., (2016), August. Mirror therapy combined with functional electrical stimulation for rehabilitation of stroke survivors' ankle dorsiflexion. In Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2016 IEEE 38th Annual International Conference of the (pp. 4699-4702). IEEE.
66. Samuelkamaleshkumar, S., Reethajanetsureka, S., Pauljebaraj, P., Benshamir, B., Padankatti, S.M., David, J.A., (2014). Mirror therapy enhances motor performance in the paretic upper limb after stroke: a pilot randomized controlled trial. Archives of physical medicine and rehabilitation, 95(11), pp.2000-2005.
67. Santello, M., Flanders, M., Soechting, J.F., (1998). Postural hand synergies for tool use. Journal of Neuroscience, 18(23), pp.10105-10115.
68. Savva, C., Giakas, G., Efstathiou, M., Karagiannis, C., (2014). Test-retest reliability of handgrip strength measurement using a hydraulic hand dynamometer in patients with cervical radiculopathy. Journal of manipulative and physiological therapeutics, 37(3), pp.206-210.
69. Schick, T., Schlake, H.P., Kallusky, J., Hohlfeld, G., Steinmetz, M., Tripp, F., Krakow, K., Pinter, M., Dohle, C., (2017). Synergy effects of combined multichannel EMG-triggered electrical stimulation and mirror therapy in subacute stroke patients with severe or very severe arm/hand paresis. Restorative neurology and neuroscience, 35(3), pp.319-332.
70. Shih, R.H., Vasarhelyi, E.M., Dubrowski, A., Carnahan, H., (2001). The effects of latex gloves on the kinetics of grasping. International Journal of Industrial Ergonomics, 28(5), pp.265-273.
71. Singh, G.K., Srivastava, S., (2018). Grip strength of occupational workers in relation with carpal tunnel syndrome and individual factors. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, (just-accepted), pp.1-12.
72. Snijders, C.J., Volkers, A.C., Mechelse, K., Vleeming, A., (1987). Provocation of epicondylalgia lateralis (tennis elbow) by power grip or pinching. Medicine and Science in Sports and Exercise, 19(5), pp.518-523.
73. So, K., Ganguly, K., Jimenez, J., Gastpar, M.C., Carmena, J.M., (2012). Redundant information encoding in primary motor cortex during natural and prosthetic motor control. Journal of computational neuroscience, 32(3), pp.555-561.
74. Syddall, H., Cooper, C., Martin, F., Briggs, R., Aihie Sayer, A., (2003). Is grip strength a useful single marker of frailty?. Age and ageing, 32(6), pp.650-656.
75. Tominaga, W., Matsubayashi, J., Deguchi, Y., Minami, C., Kinai, T., Nakamura, M., Nagamine, T., Matsushashi, M., Mima, T., Fukuyama, H., Mitani, A., (2009). A mirror reflection of a hand modulates stimulus-induced 20-Hz activity. Neuroimage, 46(2), pp.500-504.
76. Torres, J., Conceição, M., de Oliveira Sampaio, A., Dantas, E., (2009). Acute effects of static stretching on muscle strength. Biomedical Human Kinetics, 1, pp.52-55.
77. Trajano, G.S., Seitz, L.B., Nosaka, K., Blazeovich, A.J., (2014). Can passive stretch inhibit motoneuron facilitation in the human plantar flexors?. Journal of Applied Physiology, 117(12), pp.1486-1492.
78. Trampisch, U.S., Franke, J., Jedamzik, N., Hinrichs, T., Platen, P., (2012). Optimal Jamar dynamometer handle position to assess maximal isometric hand grip strength in epidemiological studies. The Journal of hand surgery, 37(11), pp.2368-2373.
79. Vinjamuri, R., Sun, M., Chang, C.C., Lee, H.N., Sclabassi, R.J., Mao, Z.H., (2010). Temporal postural synergies of the hand in rapid grasping tasks. IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, 14(4), pp.986-994.

80. Wander, P.L., Boyko, E.J., Leonetti, D.L., McNeely, M.J., Kahn, S.E., Fujimoto, W.Y., (2011). Greater hand-grip strength predicts a lower risk of developing type 2 diabetes over 10 years in leaner Japanese Americans. *Diabetes research and clinical practice*, 92(2), pp.261-264.
81. Wang, J., Fritsch, C., Bernarding, J., Holtze, S., Mauritz, K.H., Brunetti, M., Dohle, C., (2013). A comparison of neural mechanisms in mirror therapy and movement observation therapy. *Journal of rehabilitation medicine*, 45(4), pp.410-413.
82. Wilcher, D.G., Chernev, I., Yan, K., (2011). Combined mirror visual and auditory feedback therapy for upper limb phantom pain: a case report. *Journal of medical case reports*, 5(1), p.41.
83. Xu, Q., Guo, F., Salem, H.M.A., Chen, H., Huang, X., (2017). Effects of mirror therapy combined with neuromuscular electrical stimulation on motor recovery of lower limbs and walking ability of patients with stroke: a randomized controlled study. *Clinical rehabilitation*, 31(12), pp.1583-1591.
84. Yorke, A.M., Curtis, A.B., Shoemaker, M., Vangsnes, E., (2015). Grip strength values stratified by age, gender, and chronic disease status in adults aged 50 years and older. *Journal of geriatric physical therapy*, 38(3), pp.115-121.
85. Yu, A., Yick, K.L., Ng, S.P., Yip, J., (2015). The effect of pressure glove tightness on forearm muscle activity and psychophysical responses. *Human factors*, 57(6), pp.988-1001.
86. Zeng, W., Guo, Y., Wu, G., Liu, X., Fang, Q., (2018). Mirror therapy for motor function of the upper extremity in patients with stroke: A meta-analysis. *Journal of rehabilitation medicine*, 50(1), pp.8-15.
- Zhang, W., Olafsdottir, H.B., Zatsiorsky, V.M., Latash, M.L., (2009). Mechanical analysis and hierarchies of multidigit synergies during accurate object rotation. *Motor Control*, 13(3), pp.251-279.



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α' - ΕΝΤΥΠΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥ ΕΘΕΛΟΝΤΗ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β' - ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ' - ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ' - ΦΟΡΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΑΖΟΜΕΝΟΥ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε' - IPAQ SHORT GREEK VERSION

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ' - ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'- ΕΝΤΥΠΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥ ΕΘΕΛΟΝΤΗ



## Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή

Το παρόν έντυπο αφορά στην ενημέρωση υποψήφιων εθελοντών, για τη συμμετοχή τους σε έρευνα, η οποία θα πραγματοποιηθεί στα πλαίσια εκπόνησης μεταπτυχιακής διατριβής. Η έρευνα αποτελεί μέρος του προγράμματος σπουδών του μεταπτυχιακού προγράμματος «Προηγμένη φυσικοθεραπεία», του τμήματος Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι Στερεάς Ελλάδας και φέρει τον τίτλο:

### **« Μελέτη της επίδρασης συνδυαστικών πληροφοριών καθρεπτισμού και ιδιοδεκτικών/ απτικών ερεθισμάτων, στην εκτίμηση της δύναμης της άκρας χείρας και δυνατότητα εφαρμογής μετά από χρόνιο τραυματισμό της»**

Πριν αποφασίσετε αν θέλετε να λάβετε μέρος, είναι σημαντικό να διαβάσετε προσεκτικά τις παρακάτω πληροφορίες, ώστε να γίνει κατανοητό για ποιο λόγο πραγματοποιείται η έρευνα και ποιοι είναι οι στόχοι της. Σε περίπτωση που το έντυπο δεν καλύπτει τις απορίες σας ή θεωρείτε πως κάτι δεν είναι ξεκάθαρο, μπορείτε να επικοινωνήσετε με τους υπεύθυνους της έρευνας, ώστε να σας δοθεί περισσότερη πληροφόρηση. Αφού πληροφορηθείτε επαρκώς σχετικά με τη διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας, διαθέτετε όσο χρόνο χρειαστείτε για να αποφασίσετε για τη συμμετοχή σας.

## **Ερευνητές:**

Η αναφερόμενη ερευνητική μελέτη, εκπονείται από το μεταπτυχιακό φοιτητή και φυσικοθεραπευτή Χανδρινό Παναγιώτη, υπό την επίβλεψη της καθηγήτριας Σακελλάρη Βασιλικής MSc, PhD του τμήματος Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι Στερεάς Ελλάδας.

## **Σκοπός:**

Μελετώντας τα αποτελέσματα της έρευνας, θα διερευνηθεί το κατά πόσο και πως επηρεάζεται η μυϊκή δύναμη της άκρας χείρας, μετά από συνδυαστική πληροφόρηση του εγκεφάλου, μέσω οπτικών και απτικών ερεθισμάτων. Σε δεύτερο βαθμό, όλα τα αποτελέσματα θα συγκριθούν με κανονικοποιημένα δεδομένα υγιούς πληθυσμού, ενώ παράλληλα θα γίνει προσπάθεια προσδιορισμού της σχέσης της μυϊκής δύναμης της άκρας χείρας, με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των δοκιμαζόμενων (βάρος, ύψος κτλ.).

Οι πληροφορίες που θα προκύψουν από την ανάλυση των ερευνητικών αποτελεσμάτων, θα βοηθήσουν στη διεύρυνση της γνώσης, σε ότι αφορά την επίδραση της συνδυαστικής πληροφόρησης στη δύναμη της άκρας χείρας, ενώ παράλληλα θα θέσει τις βάσεις για μελλοντικές έρευνες και εφαρμογές της διαδικασίας σε μη υγιή πληθυσμό.

## **Υποχρέωση συμμετοχής:**

Η συμμετοχή των ενδιαφερόμενων είναι εθελοντική, ωστόσο απαιτείται η υπογραφή του εντύπου «Συναίνεση μετά από πληροφόρηση». Βεβαίως, σε περίπτωση που δε θέλετε να συνεχίσετε, έχετε το δικαίωμα να αποσυρθείτε από τις διεργασίες της έρευνας, οποιαδήποτε στιγμή το ζητήσετε.

## **Συμμετοχή στην έρευνα:**

Αφού αποφασίσετε πως θέλετε να λάβετε συμμετοχή στην έρευνα, αρχικά θα σας ζητηθεί να συμπληρώσετε μια ειδική φόρμα, με κάποια γενικά και ειδικά στοιχεία που

αφορούν το ιατρικό ιστορικό σας. Εφόσον πληρούνται οι γενικές προϋποθέσεις και τα κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού από την έρευνα, η συμμετοχή σας θα θεωρηθεί αποδεκτή και άμεσα θα σας ζητηθεί να υπογράψετε το έντυπο συγκατάθεσης, ενώ παράλληλα θα οριστεί σε συνεννόηση με τους υπεύθυνους, η ημερομηνία προσέλευσής σας στο χώρο διεξαγωγής του πειράματος.

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε διαδικασία μέτρησης, θα πραγματοποιηθεί μέτρηση του ύψους και του βάρους σας, υπολογισμός του δείκτη μάζας σώματος και θα καταγραφούν η ηλικία και η επικρατούσα πλευρά των άνω άκρων σας. Στην πορεία, θα υποβληθείτε σε 3 επαναληπτικές μετρήσεις της δύναμης της λαβής των άνω άκρων, για 4 διαφορετικές συνθήκες. Προς αποφυγή της επίδρασης της μάθησης στα τελικά αποτελέσματα, η σειρά των συνθηκών θα επιλέγεται τυχαιοποιημένα από ηλεκτρονικό πρόγραμμα τυχαιοποίησης. Κατά τη διάρκεια των μετρήσεων θα βρίσκεστε σε καθιστή θέση, με τα άνω άκρα σε θέση κάμψης του ώμου ( $90^\circ$ ) και πλήρη έκταση των αγκώνων. Σε όλες τις συνθήκες ως εργαλείο μέτρησης, θα χρησιμοποιηθεί το αναλογικό δυναμόμετρο Jamar, ενώ σε κάποιες από αυτές, θα γίνει χρήση καθρέπτη και εφαρμογή διάταξης στο επικρατές άνω άκρο σας, σύμφωνα με λεπτομερείς οδηγίες που θα σας δοθούν άμεσα. Υπολογίζεται πως ολόκληρη η διαδικασία θα διαρκέσει περίπου 45 λεπτά.

### **Κίνδυνοι συμμετοχής:**

Οι δοκιμασίες στις οποίες θα υποβληθείτε αφού αποφασίσετε να συμμετάσχετε στην έρευνα, είναι εντελώς ανώδυνες και ακίνδυνες. Ωστόσο, λόγω του ότι οι δοκιμασίες απαιτούν την εφαρμογή μέγιστης μυϊκής δύναμης, υπάρχει η πιθανότητα να προκληθεί μυϊκός κάματος και πόνος, συμπτώματα τα οποία θεωρούνται φυσιολογικά μετά από έντονη μυϊκή δραστηριότητα και δεν αποτελούν κίνδυνο για τη σωματική και ψυχική σας ακεραιότητα.

### **Οφέλη συμμετοχής:**

Μέσω της συμμετοχής σας στην έρευνα, σας δίνεται η δυνατότητα να μάθετε γενικές πληροφορίες σχετικά με τις μεθόδους και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν, ενώ παράλληλα, θα αποκτήσετε γνώση σχετικά με τη μυϊκή δύναμη των άνω άκρων σας,

καθώς και τη συσχέτιση που υπάρχει με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά σας (ηλικία, βάρος κτλ.).

### **Προστασία προσωπικών δεδομένων:**

Η ταυτότητα των δοκιμαζόμενων, καθώς και όλα τα δεδομένα που θα συλλεχθούν κατά τη διάρκεια της έρευνας, εμπιστεύονται στους υπεύθυνους διεξαγωγής και εκπόνησης και θα είναι προσβάσιμα μόνο σε αυτούς.

### **Επικοινωνία:**

Για οποιαδήποτε πληροφόρηση, ερώτηση, απορία ή σκοτεινό σημείο, παρακαλούμε επικοινωνήστε με τους υπεύθυνους της έρευνας.

*Σακελλάρη Βασιλική MSc, PhD, Καθηγήτρια (Εισηγήτρια)*

*E- mail: [vsakellari@teilam.gr](mailto:vsakellari@teilam.gr)*

*Τηλέφωνο: 6979033952*

*Χανδρινός Παναγιώτης (Μεταπτυχιακός φοιτητής)*

*E- mail: [pchandrinios@teiste.gr](mailto:pchandrinios@teiste.gr)*

*Τηλέφωνο: 6981003112*

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β' - ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ



Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας

### **Πληροφορίες για το έντυπο 'Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση':**

#### ***Τι είναι αυτό το έντυπο;***

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

#### ***Πότε δεν πρέπει να χρησιμοποιείται το έντυπο:***

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

#### ***Τι πληροφορίες πρέπει να δίνονται στον εθελοντή (ασθενή);***

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

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



**Έντυπο 'Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση'**

Ημερομηνία \_\_/\_\_/\_\_

Επώνυμο εθελοντή (ασθενή): \_\_\_\_\_

Όνομα: \_\_\_\_\_

Αριθμός αναγνώρισης ασθενούς στην παρούσα έρευνα:

Ημερομηνία γέννησης: \_\_/\_\_/\_\_

Προϊστάμενος ερευνητής- εισηγητής: \_\_\_\_\_

Φοιτητής/ερευνητής: \_\_\_\_\_

Υπεύθυνος γιατρός: \_\_\_\_\_

Άρρεν ☐ Θήλυ ☐

Ιδιαιτερότητες εθελοντή-(ασθενή):

---

---

---

---

Άλλες πληροφορίες:

---

---

---

---

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

### Δήλωση και υποχρεώσεις του υπεύθυνου φοιτητή-ερευνητή:

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

Σε περίπτωση που ο συμμετέχων θέλει περαιτέρω πληροφορίες πριν ή και μετά τη διεξαγωγή του πειράματος μπορεί να με βρει στο τηλ. +306981003112.

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

Υπογραφή φοιτητή/ερευνητή

Ημερομηνία \_\_/\_\_/\_\_



Το παρόν δόθηκε στον συμμετέχοντα ☐ναι ☐όχι

Βάλτε ✓ στην απάντηση που θέλετε.

### Δήλωση του συμμετέχοντα:

Παρακαλώ να διαβάσετε το παρόν προσεκτικά. Κανονικά πρέπει να έχετε ήδη στα χέρια σας ένα αντίγραφο του *Έντυπου Ενημέρωσης Εθελοντή* που περιγράφει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του πειράματος στο οποίο συμμετέχετε. Αν όχι, ο ερευνητής θα σας δώσει ένα αντίγραφο τώρα.

Τίτλος της ερευνητικής εργασίας:

“Μελέτη της επίδρασης συνδυαστικών πληροφοριών καθρεπτισμού και ιδιοδεκτικών/ απτικών ερεθισμάτων, στην εκτίμηση της δύναμης της άκρας χείρας και δυνατότητα εφαρμογής μετά από χρόνιο τραυματισμό της.”

Μικρή επεξήγηση της ερευνητικής εργασίας:

Στη συγκεκριμένη μελέτη, δίνεται έμφαση στην αξιολόγηση της μέγιστης δύναμης της άκρας χείρας, υπό διαφοροποιημένες συνθήκες μέτρησης, μέσω συνδυαστικής εφαρμογής οπτικών και απτικών ερεθισμάτων. Θα πραγματοποιηθεί προσπάθεια βιοανατροφοδότησης του κεντρικού νευρικού συστήματος, μέσω του φαινομένου της οφθαλμαπάτης και την εφαρμογή διάταξης, μελετώντας τις επιδράσεις τους στη μέγιστη δύναμη των μυών του καρπού και των δακτύλων.

1. Επιβεβαιώνω ότι διάβασα και κατάλαβα το *Έντυπο Ενημέρωσης Εθελοντή* σήμερα την \_\_/\_\_/\_\_ και ότι είχα την δυνατότητα να κάνω ερωτήσεις. ☐
2. Καταλαβαίνω ότι η συμμετοχή μου είναι εθελοντική και ότι είμαι ελεύθερη(-ος) να αποσυρθώ από το πείραμα οποιαδήποτε ώρα, ακόμα και μετά από την υπογραφή της παρούσας δήλωσης, χωρίς να δώσω εξηγήσεις ή το λόγο της απόσυρσής μου, χωρίς να επηρεαστεί το επίπεδο παροχής υπηρεσιών από το φυσικοθεραπευτή μου, το γιατρό μου ή το νοσοκομείο. ☐
3. Καταλαβαίνω ότι μέρος ή ολόκληρος ο ιατρικός μου φάκελος θα διαβαστεί από τους ερευνητές.

Δίνω την άδεια να έχουν πρόσβαση στον ιατρικό φάκελό μου. ☐

4. Συμφωνώ να συμμετάσχω εθελοντικά στην παρούσα ερευνητική εργασία. ☐

Βάλτε σε κάθε τετράγωνο ✓ αν συμφωνείτε ή X αν διαφωνείτε.

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

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Υπογραφή συμμετέχοντα

Ημερομηνία \_\_/\_\_/\_\_

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ' - ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ



Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας

## Αίτηση Έγκρισης Ερευνητικής Μελέτης

### ΕΝΟΤΗΤΑ Α – ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

#### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

“Μελέτη της επίδρασης συνδυαστικών πληροφοριών καθρεπτισμού και ιδιοδεκτικών/ απτικών ερεθισμάτων, στην εκτίμηση της δύναμης της άκρας χείρας και δυνατότητα εφαρμογής μετά από χρόνιο τραυματισμό της.”

#### 2. ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ

##### Μεταπτυχιακός Φοιτητής:

Όνομα: Χανδρινός Παναγιώτης	Ιδιότητα: Φυσικοθεραπευτής
Τμήμα: Φυσικοθεραπεία, Τ.Ε.Ι Στερεάς Ελλάδας	
Διεύθυνση: Βουτυρά 65, 11143, Άγιος Ελευθέριος, Αθήνα	
Τηλέφωνο: 2102018571/ 6981003112	Fax: - Email: <a href="mailto:pchandrinios@teiste.gr">pchandrinios@teiste.gr</a>

##### Υπεύθυνος Καθηγητής:

Όνομα: Σακελλάρη Βασιλική	Ιδιότητα: Msc, PhD, Καθηγήτρια, Διευθύντρια Σ.Ε.Υ.Π, Ακαδημαϊκή Υπεύθυνη Erasmus Τμήματος Φυσικοθεραπείας Τ.Ε.Ι Στερεάς Ελλάδας
Τμήμα: Φυσικοθεραπεία Τ.Ε.Ι Στερεάς Ελλάδας	
Διεύθυνση: 3 <sup>ο</sup> χλμ. Π.Ε.Ο Λαμίας- Αθήνας	
Τηλέφωνο: 2231060147	Fax: 2231033945 Email: <a href="mailto:vsakellari@teilam.gr">vsakellari@teilam.gr</a>

#### 3. Τόπος διεξαγωγής της έρευνας:

Ιατρείο Φυσικής Αποκατάστασης Μυοσκελετικών και Νευρολογικών Παθήσεων, Σαπαλίδου Κυριακή, Χρυσοστόμου Σμύρνης 16, 12132, Περιστέρι, Αθήνα

#### 4. Διάρκεια της έρευνας

Ημερομηνία έναρξης: Οκτώβριος 2016  
Ημερομηνία λήξης: Μάιος 2017

## ΕΝΟΤΗΤΑ Β – ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

### 5. Περίληψη της προτεινόμενης έρευνας

Οι κακώσεις της άκρας χείρας αποτελούν το συχνότερα απαντώμενο τραυματισμό στα άνω άκρα και επιφέρουν σοβαρές επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής και την εργασιακή ικανότητα των ασθενών. Μεγάλο ποσοστό των κακώσεων, αφορά τους καμπτήρες και τους εκτεινόντες του καρπού και των δακτύλων, η αποκατάσταση των οποίων πραγματοποιείται συντηρητικά είτε χειρουργικά, ανάλογα με το βαθμό και τη σοβαρότητα του τραυματισμού.

Στη συγκεκριμένη μελέτη, δίνεται έμφαση στην αξιολόγηση της μέγιστης δύναμης της άκρας χείρας, υπό διαφοροποιημένες συνθήκες μέτρησης, μέσω συνδυαστικής εφαρμογής οπτικών και απτικών ερεθισμάτων. Θα πραγματοποιηθεί προσπάθεια βιοανατροφοδότησης του κεντρικού νευρικού συστήματος, μέσω του φαινομένου της οφθαλμαπάτης και την εφαρμογή διάταξης, μελετώντας τις επιδράσεις τους στη μέγιστη δύναμη των μυών του καρπού και των δακτύλων. Οι ειδικοί αποκατάστασης χρησιμοποιούν τη μέθοδο του καθρεπτισμού προς διέγερση των οπτικών οδών των οπίσθιων λοβών του εγκεφάλου, οι οποίοι με τη σειρά τους, παρέχουν σημαντικές πληροφορίες στους πρόσθιους λοβούς, επηρεάζοντας το σχεδιασμό και τη στρατηγική της κίνησης. Αντίστοιχα, μέσω των διατάξεων, δημιουργούνται κεντρομόλα απτικά ερεθίσματα προς τον εγκέφαλο, μέσω των μηχανοϋποδοχέων που εντοπίζονται στις μυϊκές ατράκτους. Ως αποτέλεσμα εφαρμογής των παραπάνω, αναμένεται σχετική διαφοροποίηση της μέγιστης δύναμης της άκρας χείρας, οι τιμές της οποίας θα συγκριθούν με κανονικοποιημένα δεδομένα υγιούς πληθυσμού.

Βέβαια, οι εφαρμογές ερεθισμάτων εμφανίζουν θετικά αποτελέσματα ως προς την αποκατάσταση της δύναμης ειδικά στην άκρα χείρα, αν και βιβλιογραφικά οι μηχανισμοί λειτουργίας τους δεν έχουν αποσαφηνιστεί επαρκώς. Παράλληλα, αν και εφαρμόζονται ευρέως αυτόνομα, με εξίσου σημαντική συνεισφορά στην αποκατάσταση των άνω άκρων, η συνδυαστική εφαρμογή τους δεν έχει μελετηθεί. Στόχο της συγκεκριμένης μελέτης, αποτελεί η αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης της άκρας χείρας, μετά από επίδραση συνδυαστικών πληροφοριών, μέσω οπτικών και απτικών ερεθισμάτων. Για την εξαγωγή συμπερασμάτων θα μελετηθεί ομάδα υγιούς πληθυσμού και ένα άτομο με χρόνιο τραυματισμό στην άκρα χείρα.

### 6. Μεθοδολογία

*Αναλυτική περιγραφή των μεθόδων συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων.*

#### Δειγματοληψία

Η παρούσα έρευνα, στοχεύει στην αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης πριν και μετά από συνδυαστική εφαρμογή καθρεπτισμού και διατάξεων. Το σύνολο των δοκιμαζόμενων θα απαρτίζεται από μια ομάδα υγιών ατόμων και ένα άτομο, το οποίο φέρει χρόνιο τραυματισμό στην άκρα χείρα. Η ομάδα των υγιών ατόμων ( $n > 15$ ), θα επιλεγεί μέσω δείγματος ευκολίας, από τον οικογενειακό κύκλο ασθενών, οι οποίοι έχουν αποκατασταθεί σε ιδιωτικό ιατρείο φυσικής αποκατάστασης μυοσκελετικών και νευρολογικών παθήσεων. Σε ότι αφορά το άτομο που φέρει χρόνιο τραυματισμό, είναι άνδρας, 32 ετών, με τραυματική ρήξη του επιπολής καμπτήρα των δακτύλων δεξιά, προ 10 ετών. Σημειώνεται, πως ο τελευταίος είχε παρακολουθήσει φυσικοθεραπευτικές συνεδρίες μόνο μετεγχειρητικά, από την ημέρα του τραυματισμού του ως και σήμερα.

#### Κριτήρια εισαγωγής/ αποκλεισμού

Ηλικία: 20- 40 ετών

Φύλο: Άνδρας

Γλώσσα επικοινωνίας: Ελληνικά/ Αγγλικά

Να μη φέρει ιστορικό τραυματισμού στα άνω άκρα

Να μη φέρει ιστορικό χρόνιας πάθησης στα άνω άκρα

Να μην έχει χειρουργηθεί στα άνω άκρα

## Σχεδιασμός ως προς τους ερευνητές

Η διαδικασία στο σύνολό της θα είναι ακίνδυνη. Ωστόσο, η έρευνα θα πραγματοποιηθεί σε ιδιωτικό ιατρείο αποκατάστασης, στο οποίο εργάζεται πλήρως καταρτισμένο προσωπικό, το οποίο αποτελείται από φυσίατρο και φυσικοθεραπευτές. Βέβαια, όλες οι μετρήσεις καθώς και η καταγραφή τους, θα πραγματοποιηθούν από τον ίδιο φυσικοθεραπευτή, προς διατήρηση της σταθερότητας των αποτελεσμάτων.

## Μετρήσεις

Προς βελτίωση της κίνησης, της αισθητικότητας και της νευροδυναμικής λειτουργίας των άνω άκρων, πριν την έναρξη της διαδικασίας των δυναμομετρήσεων, προτείνεται η εφαρμογή νευρικών ολισθήσεων (Ellis & Hing, 2008). Πιο συγκεκριμένα, συνίσταται η εφαρμογή ολισθήσεων στα στελέχη, τις ρίζες και τους κλάδους του βραχιονίου πλέγματος και των δύο άνω άκρων.

Όλες οι μετρήσεις θα πραγματοποιηθούν τυχαιοποιημένα ως προς τις συνθήκες και τη σειρά εκτέλεσής των δοκιμασιών, από τον ίδιο αξιολογητή, με τη βοήθεια ηλεκτρονικής εφαρμογής αυτοματοποίησης. Αναφορικά με τη θέση των εξεταζόμενων, προτείνεται η καθιστή θέση, με τα άνω άκρα σε 90° κάμψη αγκώνα και ουδέτερη θέση ώμου και καρπού. Αφού ρυθμίζεται η λαβή του δυναμόμετρου στην παλάμη κάθε υποβαλλόμενου, θα ξεκινούν τυχαιοποιημένα και οι 4 δοκιμασίες, για τις οποίες θα χρησιμοποιηθεί μια ειδική κατασκευή καθρέπτη. Οι δοκιμασίες που θα υποβληθούν οι δοκιμαζόμενοι, με τυχαία σειρά και μεσοδιαστήματα ανάπαυσης 2 λεπτών αποτελούνται από:

1. Μία ταυτόχρονη δυναμομέτρηση των δύο άνω άκρων, με κλειστά μάτια.
2. Μία ταυτόχρονη δυναμομέτρηση των δύο άνω άκρων, με παράλληλη εφαρμογή καθρεπτισμού (παρακολούθηση της προσπάθειας του επικρατούς άνω άκρου).
3. Μία ταυτόχρονη δυναμομέτρηση των δύο άνω άκρων, μετά από εφαρμογή διατάσεων στο επικρατές άνω άκρο.
4. Μία ταυτόχρονη δυναμομέτρηση των δύο άνω άκρων, με παράλληλη εφαρμογή καθρεπτισμού (παρακολούθηση της προσπάθειας του επικρατούς άνω άκρου), μετά από εφαρμογή διατάσεων στο επικρατές άνω άκρο.

Εκτός της κυρίαρχης πλευράς του σώματος, παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία, το βάρος και ο δείκτης μάζας σώματος (BMI), επηρεάζουν τη διαδικασία της δυναμομέτρησης και για το λόγο αυτό θα καταγράφονται πριν την έναρξη των μετρήσεων (Massy- Wastropp et al., 2011; Mafi et al., 2012).

## Χαρακτηριστικά μέσων μέτρησης

Για την αξιολόγηση της υποκειμενικής ευχέρειας των δοκιμασιών, προτείνεται να χρησιμοποιηθεί οπτική αναλογική κλίμακα (τύπου VAS), προς καταγραφή της υποκειμενικής εκτίμησης για την ικανοποίηση της προσπάθειας εκτέλεσης, κατά την καταμέτρηση της μυϊκής δύναμης της άκρας χείρας. Πρόκειται για μια ευρέως διαδεδομένη κλίμακα αξιολόγησης του πόνου, η οποία εμφανίζεται σε διάφορες παραλλαγές, αρκετά αξιόπιστη και έγκυρη, ειδικά κατά την αξιολόγηση του χρόνιου πόνου (Price et al., 1983; Jensen et al., 1999; Boonstra et al., 2008).

Σε ότι αφορά την αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης της άκρας χείρας, συνίσταται η χρήση αναλογικών δυναμόμετρων τύπου Jamar. Τα συγκεκριμένα εργαλεία μέτρησης παρουσιάζουν μεγάλη αξιοπιστία και εγκυρότητα, είναι μικρά και φορητά, ενώ παράλληλα θεωρούνται εύκολα στη χρήση από υγιή άτομα και θεραπευτές (Roberts et al., 2011; Mafi et al., 2012).

## 7. Υπάρχει περίπτωση οι εθελοντές να ανήκουν σε κάποια ομάδα από τις παρακάτω;

Παιδιά

Ναι ☐ Όχι ☒

Άτομα με δυσκολίες μάθησης

Ναι ☐ Όχι ☒

Άτομα με άνοια

Ναι ☐ Όχι ☒

Αναίσθητοι

Ναι ☐ Όχι ☒

Πολύ άρρωστοι

Ναι ☐ Όχι ☒

Αλλοδαποί

Ναι ☒ Όχι ☐



Άλλη ομάδα με ιδιαίτερες δυσκολίες

Ναι ☐ Όχι ☒

**8. Ποια ειδική μέριμνα έχει παρθεί για τα συγκεκριμένα άτομα όσον αφορά στην διαδικασία συναίνεσης;**

Κατά τη διάρκεια διεξαγωγής των μετρήσεων, αλλά και σε καθημερινή βάση, οι ερευνητές θα βρίσκονται στο χώρο διεξαγωγής της έρευνας και θα είναι διαθέσιμοι προς συζήτηση και επεξηγήσεις, αναφορικά με τη διαδικασία, τις μετρήσεις και τη συμμετοχή των δοκιμαζόμενων.

**9. Μήπως η έρευνα περιλαμβάνει χρήση νέου προϊόντος (μηχανήματος φυσικοθεραπείας ή φαρμακευτικού) ή τη χρήση παλιού αλλά με νέο τρόπο μη δοκιμασμένο;**

Ναι ☐ Όχι ☒

**10. Μήπως οι εθελοντές θα πρέπει να βγάλουν ακτινογραφία ή να έρθουν σε επαφή με ραδιενεργό υλικό;**

Ναι ☐ Όχι ☒

**11. Υπάρχουν πιθανοί κίνδυνοι στην έρευνα;**

Ναι ☐ Όχι ☒

**12. Υπάρχει περίπτωση η έρευνα να κάνει τους εθελοντές να αισθανθούν άβολα ή να στενοχωρηθούν;**

Ναι ☐ Όχι ☒

**13. Υπάρχουν συγκεκριμένα ηθικά προβλήματα που πιστεύετε ότι είναι σημαντικά ή δύσκολα στην έρευνα σας;**

Ναι ☐ Όχι ☒

**14. Αν η έρευνα γίνει σε νοσοκομείο ή άλλο εμπλεκόμενο φορέα (δημόσιο ή ιδιωτικό) θα ενημερωθούν και θα συναινέσουν οι υπεύθυνοι;**

Ναι ☐ Όχι ☐

**15. Θα χρησιμοποιηθεί στην εργασία σας παρατήρηση ή φωτογράφιση ή κινηματογράφιση των ασθενών;**

Ναι ☒ Όχι ☐

*Αν ναι, έχει διασφαλιστεί η ανωνυμία των ασθενών και η εμπιστευτικότητα των αρχείων;*

Ναι ☐ Όχι ☒

#### ΕΝΟΤΗΤΑ Γ – ΣΥΝΑΙΝΕΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ

Προκειμένου για έρευνες με αντικείμενο τον άνθρωπο, επισυνάψτε τις φόρμες α) Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή και β) Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση μαζί με το παρόν έντυπο.

## ΕΝΟΤΗΤΑ Δ – ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### Δήλωση ευθύνης προστασίας προσωπικών δεδομένων

Ο/Η επιστημονικά υπεύθυνος/η με την υπογραφή του/της σε αυτό το έντυπο (Ενότητα Ε), επιβεβαιώνει ότι κατανοεί την ισχύουσα νομοθεσία και τα σχετικά άρθρα του Κώδικα Ηθικής και Δεοντολογίας Ερευνών του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας για την προστασία των προσωπικών δεδομένων στην έρευνα.

## ΕΝΟΤΗΤΑ Ε – ΥΠΟΓΡΑΦΗ

Ως επιστημονικά υπεύθυνος/η στην προτεινόμενη μελέτη, βεβαιώνω ότι όλες οι διαδικασίες που σχετίζονται με τη διεξαγωγή της θα είναι σύμφωνες με τους κανονισμούς του Τμήματος Φυσικοθεραπείας στο Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας, τον Κώδικα Ηθικής και Δεοντολογίας Ερευνών του Τμήματος Φυσικοθεραπείας στο Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας, καθώς και την ισχύουσα εθνική και διεθνή νομοθεσία σχετικά με την έρευνα.

Υπογραφή Επιστημονικά Υπεύθυνου:  
2016



Ημερομηνία: 14/ 11/

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ' - ΦΟΡΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΑΖΟΜΕΝΟΥ

## ΦΟΡΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΑΖΟΜΕΝΟΥ

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΟΚΙΜΑΖΟΜΕΝΟΥ:**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:**

**ΤΗΛΕΦΩΝΟ:**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:**

**ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ:**

**ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΑ:**

**ΒΑΡΟΣ:**

**ΥΨΟΣ:**

**BMI:**

**ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ:**

**ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΑ ΠΛΕΥΡΑ:**

**ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ:**

**ΣΥΝΘΗΚΗ 1:**

**ΣΥΝΘΗΚΗ 2:**

**ΣΥΝΘΗΚΗ 3:**

**ΣΥΝΘΗΚΗ 4:**

**ΣΥΝΘΗΚΗ 5:**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε' - IPAQ SHORT GREEK VERSION

# International Physical Activity Questionnaire\*

Short - self answered - 8 items

Greek Version\*\*

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

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

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

\_\_\_\_\_ ημέρες ανά εβδομάδα

☐

εάν δεν κάνατε έντονες σωματικές δραστηριότητες,  
προχωρήστε στην ερώτηση 3

τότε

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

\_\_\_\_\_ λεπτά ανά ημέρα

δεν γνωρίζω/δεν είμαι βέβαιος

☐

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

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

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

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

\_\_\_\_\_ ημέρες ανά εβδομάδα

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

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

\_\_\_\_\_ λεπτά ανά ημέρα

δεν γνωρίζω/δεν είμαι βέβαιος

☐

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

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

\_\_\_\_\_ ημέρες ανά εβδομάδα

☐ εάν δεν περπατήσατε καμία φορά περισσότερο από 10 \_\_\_\_\_ συνεχόμενα λεπτά, τότε προχωρήστε στην ερώτηση 7

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

\_\_\_\_\_ λεπτά ανά ημέρα

δεν γνωρίζω/δεν είμαι βέβαιος

☐

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

\_\_\_\_\_ ώρες ανά ημέρα

δεν γνωρίζω/δεν είμαι βέβαιος

☐

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



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

**Τέλος του ερωτηματολογίου. Σας ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σας.**

Papathanasiou, G., Georgoudis, G., Papandreou, M., Spyropoulos, P., Georgakopoulos, D., Kalfakakou, V., Evangelou, A., (2009). Reliability measures of the short International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Greek young adults. Hellenic J Cardiol, 50(4), pp.283-294.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ'- ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

### Correlations

		Δύναμη_Δηλ_ Επικρατούς	Δύναμη_Δηλ_Υπολοιπόμενου	Ηλικία (έτη)	Βάρος (kg)	Ύψος (cm)	BMI (kg/m2)
Δύναμη_Δηλ_Επικρατούς	Pearson	1	,554**	,091	,122**	,096*	,078
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)						
	N	450	450	450	450	450	450
Δύναμη_Δηλ_Υπολοιπόμενου	Pearson	,554**	1	,299**	-,020	,151**	-,078
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)						
	N	450	450	450	450	450	450
Ηλικία (έτη)	Pearson	,091	,299**	1	,142**	,174**	,079
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)						
	N	450	450	450	450	450	450
Βάρος (kg)	Pearson	,122**	-,020	,142**	1	,116*	,947**
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)						
	N	450	450	450	450	450	450
Ύψος (cm)	Pearson	,096*	,151**	,174**	,116*	1	-,205**
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)						
	N	450	450	450	450	450	450
BMI (kg/m2)	Pearson	,078	-,078	,079	,947**	-,205**	1
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)						
	N	450	450	450	450	450	450

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).