

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ & ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΖΩΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΙΣΟΚΙΝΗΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ
ΤΗΣ ΠΥΓΜΑΧΙΑΣ

Τασιόπουλος Ιωάννης
Καθηγητής Φυσικής Αγωγής
Μάστερ στη Διοίκηση του Αθλητισμού

*Διδακτορική διατριβή που υποβάλλεται στο Τμήμα Οργάνωσης & Διαχείρισης
Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου για απόκτηση διδακτορικού διπλώματος
στην κατεύθυνση «Οργάνωση και Διαχείριση Προγραμμάτων Βελτίωσης Υγείας»*

Σπάρτη 2017

Δημοσιεύσεις σχετικές με τη Διδακτορική Διατριβή:

Σε περιοδικά που καταχωρούνται σε βάσεις δεδομένων, που όρισε η Π.Γ.Ε.Σ. του Τ.Ο.Δ.Α.

1. **Tasiopoulos, I. (2015).** The greater the number of wins the greater the peak torque levels of shoulder internal rotators power of dominant hand in amateur boxing athletes. *Biology of Exercise*, 11,1, 65-67 (*SPORT Discus*).
2. **Tasiopoulos, I. (2017).** The impact of boxing experience on shoulder internal rotator muscles concentric and eccentric strength. *International Journal of Advanced Research*, (*Web of Science*).

Ανακοινώσεις σε διεθνή συνέδρια

1. **Tasiopoulos, I (2014).** Shoulder isokinetic characteristics of male amateur boxers
(https://www.researchgate.net/publication/271908336_SHOULDER_ISOKINETIC_CHARASTERISTICS_OF_MALE_AMATEUR_BOXERS).
2. **Tasiopoulos, I. (2014).** Shoulder dominant maximum strength and speed power of amateur boxers
(https://www.researchgate.net/publication/271908544_SHOULDER_DOMINANT_MAXIMUM_STRENGTH_AND_SPEED_POWER_OF_AMATEUR_BOXERS).
3. **Tasiopoulos, I. (2014).** Shoulder rotators power of dominant hand of amateur boxing athletes
(https://www.researchgate.net/publication/271908853_Shoulder_rotators_power_of_dominant_hand_of_amateur_boxing_athletes).
4. **Tasiopoulos, I. (2015).** Shoulder strength ratios of boxer athletes
(https://www.researchgate.net/publication/278031000_SHOULDER_STRENGTH_RATIOS_OF_BOXER_ATHLETES).

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. Στεργιούλας Απόστολος, Καθηγητής ΤΟΔΑ Παν. Πελοποννήσου
2. Κοφωτόλης Νικόλαος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕΦΑΑ Σερρών
3. Κυπραίος Γεώργιος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΟΔΑ Παν. Πελοποννήσου

ΑΦΙΕΡΩΣΗ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή αφιερώνεται στην πολυαγαπημένη οικογένειά μου, στον πατέρα μου Γεώργιο Τασιόπουλο και την μητέρα μου Αφροδίτη, ως ελάχιστη ένδειξη της αγάπης για τις προσπάθειες της ανατροφής μου.

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Θα ήθελα να εκφράσω την ιδιαίτερη εκτίμησή μου και τις ευχαριστίες στον επιβλέποντα Καθηγητή του ΤΟΔΑ, Δρ. Απόστολο Στεργιούλα. Τον ευχαριστώ που ενθάρρυνε την έρευνά μου με τις ανεκτίμητες επιστημονικές του συμβουλές και γνώσεις, βοηθώντας να εξελιχθώ ως ερευνητικός επιστήμονας και προάγοντας τις γνώσεις του τμήματος. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τα μέλη της επιτροπής μου, τον Αναπληρωτή Καθηγητή Νικόλαο Κοφωτόλη, τον Αναπληρωτή Καθηγητή Γιώργο Κυπραίο, τον Καθηγητή Αντώνιο Τραυλό, τον Επίκουρο Καθηγητή Μάρκο Σγάντζο, τον Λέκτορα Γεώργιο Τσίγκανο, και τον Λέκτορα Χρήστο Κόλλια για την υποστήριξη της Διατριβής μου. Θα ήθελα ιδιαίτερα να ευχαριστήσω το Κέντρο φυσικοθεραπείας και αποκατάστασης του Κ. Δημήτρη Σκορδή, για την πολύτιμη επιστημονική βοήθεια και συνεργασία σε όλη την διάρκεια των μετρήσεων. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους προπονητές πυγμαχίας, τους αθλητές και τους εθελοντές που συμμετείχαν ενεργά σε όλες τις διαδικασίες της έρευνας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ιωάννης Τασιόπουλος: Ισοκινητικά χαρακτηριστικά ερασιτεχνών αθλητών πυγμαχίας
(Με την επίβλεψη του κ. Απόστολου Στεργιούλα, Καθηγητή)

Το άθλημα της πυγμαχίας έχει χαρακτηριστεί από μια ομάδα οχτώ ειδικών ως το πιο δύσκολο άθλημα με βάση δέκα αθλητικές δεξιότητες. Παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη παγκοσμίως καθώς αριθμεί 201 Ομοσπονδίες στο σύνολο των 205 συμμετεχόντων χωρών σε Ολυμπιακούς αγώνες. Σήμερα, η πυγμαχία θεωρείται θεαματικό άθλημα και κάθε ερασιτεχνικός αγώνας έχει διάρκεια τρεις γύρους των τριών λεπτών με ένα λεπτό διάλειμμα ανάμεσά τους, όπου οι δύο αθλητές αγωνίζονται στην ίδια κατηγορία βάρους. Στόχος των αθλητών είναι να επιτύχουν δυνατά και ισχυρά χτυπήματα για να κερδίσουν περισσότερα σημεία και ταυτόχρονα προσπαθούν να αποκρούουν τις γροθιές του αντιπάλου. Έτσι, κατά τη διεξαγωγή του αγώνα σημαντικό ρόλο εκτός των άλλων μυών του σώματος, παίζουν και οι έσω/έξω στροφείς του ώμου, οι οποίοι συστέλλονται τόσο μειομετρικά, όσο και πλειομετρικά στις αρχικές και τελικές φάσεις των χτυπημάτων. Πρέπει να υπάρχει μυοδυναμική συμμετρία και ισορροπία ώστε να αποφεύγονται τραυματισμοί, καθώς συμβάλλουν στην επικράτηση έναντι του αντιπάλου κατά την διάρκεια ενός αγώνα. Ενώ στα άλλα μαχητικά αθλήματα όπως το καράτε, το ταεκβοντό και το τζούντο, έχει διερευνηθεί η ροπή των στροφέων μυών του ώμου σε διάφορες ταχύτητες, στην ερασιτεχνική πυγμαχία οι έρευνες είναι ελάχιστες. Έτσι, ο σκοπός της παρούσας διατριβής ήταν να αξιολογήσει τη μέγιστη μειομετρική και πλειομετρική ροπή των έσω και έξω στροφέων του ώμου ερασιτεχνών αθλητών πυγμαχίας στις γωνιακές ταχύτητες των 60, 120, 180°/sec και να τη συγκρίνει με επιλεγμένες κατηγορικές μεταβλητές. Στη μελέτη πήραν μέρος εθελοντικά 40 ερασιτέχνες αθλητές της πυγμαχίας, 10 έφηβοι αθλητές πυγμαχίας, και 10 μη αθλητές. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο ισοκινητικό δυναμόμετρο Kin-Com TM (Chattecx, Chattanooga, TN). Μετά την ανάλυση των μετρήσεων με περιγραφική στατιστική, t-test κατά ζεύγη, t-test δύο κατευθύνσεων και ανάλυση διακύμανσης κατά μία κατεύθυνση παρατηρήθηκαν οι εξής στατιστικά σημαντικές διαφορές: 1. Μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής των έσω και έξω στροφέων του

ώμου των ερασιτεχνών αντρών αθλητών και των δυο ομάδων, καθώς και μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών αντρών, στις γωνιακές ταχύτητες των 60, 120 και 180°/sec. 2. Μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής των έξω και έξω στροφέων, με τα έτη και τη συχνότητα προπόνησης, την αγωνιστική κατηγορία και τον αριθμό νικών στους αγώνες, των ερασιτεχνών αντρών αθλητών στις 60°, 120° και 180°/sec. 3. Μεταξύ των τυπικών αναλογιών της μυϊκής ισορροπίας των έξω/έσω στροφέων τόσο μειομετρικά όσο και πλειομετρικά των αντρών αθλητών και της ομάδας ελέγχου, με μικρότερες τιμές τόσο στους αθλητές, όσο και μεταξύ του κυρίαρχου και μη ώμου των αντρών αθλητών, στις 60°, 120° και 180°/sec. 4. Μεταξύ των λειτουργικών αναλογιών της έξω πλειομετρικής προς έσω μειομετρικής ροπής και της έσω πλειομετρικής προς την έξω μειομετρική, με των αντρών αθλητών και της ομάδας ελέγχου με μεγαλύτερες τιμές στους αθλητές στις 60°, 120° και 180°/sec στην πρώτη αναλογία και στις 180°/sec στην δεύτερη, καθώς και μεταξύ του κυρίαρχου και μη ώμου των αντρών αθλητών στις 60°, 120° και 180°/sec. Η αμφίπλευρη μυϊκή αναλογία της μειομετρικής και πλειομετρικής μέγιστης ροπής στους έσω και έξω στροφείς, είναι φυσιολογικές στις 60° και 180°/sec. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής των έσω και έξω στροφέων στις 60°, 120° και 180°/sec, και της ηλικίας, του αναστήματος, του σωματικού βάρους, του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες), του αριθμού των τραυματισμών αυτών και του κυρίαρχου ή μη κάτω άκρου. Η γωνία επίτευξης της μέγιστης ροπής της έσω στροφής είναι περίπου στις 65-70° μοίρες και της έξω στις 10-15° και συμφωνεί με το κινητικό προφίλ της γροθιάς. Τα αποτελέσματα της παρούσης διατριβής έδειξαν ότι η μέγιστη πλειομετρική και μειομετρική ροπή των έσω και έξω στροφέων μυών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, των ερασιτεχνών πυγμαχών επηρεάζεται από τα έτη και την συχνότητα προπόνησης, την αγωνιστική κατηγορία και τον αριθμό νικών. Οι αθλητές παρουσιάζουν μυοδυναμική συμμετρία μειομετρικά και πλειομετρικά στους έσω και έξω στροφείς. Οι συμβατικές και οι λειτουργικές μυϊκές αναλογίες είναι στατιστικά σημαντικές μεταξύ κυρίαρχου και μη ώμου. Περαιτέρω έρευνες σε μεγαλύτερες γωνιακές ταχύτητες απαιτούνται για να επιβεβαιώσουν τη χρησιμότητα των αποτελεσμάτων της παρούσας διατριβής.

Λέξεις κλειδιά: Μυϊκή ροπή, πυγμαχία, στροφείς μύες

ABSTRACT

Ioannis Tasiopoulos: Isokinetic characteristics of male amateur boxers

(With the supervision of Dr. Apostolos Stergioulas, Professor)

The sport of boxing has been classified by a group of eight experts as the most difficult based on ten athletic competencies. It is growing globally as it has 201 Federations in all 205 participating countries in Olympic Games. Today, boxing is considered a spectacular sport, and each amateur game lasts three rounds of three minutes with a minute break between them, where the two athletes are fighting in the same weight category. The goal of the athletes is to achieve strong and powerful blows to gain more points and at the same time try to ward off the opponent's punches. Thus, during the game the internal rotators (IR) and the external (ER) of the shoulder among other body muscles play an important role, which activate both concentric and eccentric contraction during the initial and final phases of blows. There must be myodynamic symmetry and balance to avoid injuries as they contribute to prevailing against the opponent during a fight. While in other compact sports like karate, taekwondo and judo, the strength of shoulder rotators at various angular velocities has been fully investigated, the field of amateur boxing lacks studies upon this subject. Thus, the purpose of this study was to evaluate the maximum concentric (con) and eccentric (ecc) peak torque (PT) of the IR and ER shoulder of amateur boxing athletes at the angular velocities of 60, 120 and 180°/sec and to compare them with selected categorical variables. In this study 40 amateur athletes of boxing, 10 teenagers boxing athletes and 10 non-athletes participated voluntarily. The measurements were performed with an isokinetic dynamometer Kin-Com TM (Chattecx, Chattanooga, TN). After results analysis with descriptive statistics, paired t-test, unpaired t-test and two-way analysis of variance, the following statistically significant differences were observed: 1. Between the maximum IR and ER of the shoulder of con and ecc PT of the amateur athletes and of the other two groups, as well as between the dominant and non-dominant shoulders of the amateur men athletes, at the angular velocities of 60, 120 and 180°/sec. 2. Between the maximum con and ecc PT of the shoulders, based on the years and the training frequency, the division level and the number of victories in the games, at 60,

120 and 180°/sec. 3. Between the conventional ratios (ER/IR) of the muscle balance of the shoulder of con and ecc of the male athletes and of the control group, with lower values for both athletes and between the dominant and non-dominant shoulder of male athletes at 60, 120 and 180°/sec. 4. Between the functional ratios (ERecc/IRcon and IRecc/ERcon), with higher values of the male athletes and the control group at the first ratio at 60, 120 and 180°/sec and 180°/sec at the second, as well as between the dominant and non-dominant shoulder in male athletes at 60, 120 and 180°/sec. The bilateral ratios of PT of both con and ecc in the IR and ER are considered normal at 60° and 180°/sec. There were no statistically significant differences between the PT of the con and ecc of the IR and ER at 60, 120 and 180°/sec and of the age, height, body weight, number of lost matches (loses), number of injuries and of the dominant and non-dominant leg of amateur athletes of boxing. The peak angle of PT of the IR and ER is approximately 65-70° and 10-15° of the ER is linked to the kinetic profile of the punch. The results of this research showed that the PT of con and ecc of the IR and ER at 60, 120 and 180°/sec of the amateur pugilists are affected by the years and workout frequency, the division level and the number of wins. The amateur boxers exhibit symmetry of PT of the shoulders and the conventional and functional muscle ratios are statistically significant between the dominant and non-dominant shoulders. Further studies in higher angular velocities needed to confirm the usefulness of the results of this thesis.

Key words: peak torque, boxing, concentric/eccentric, shoulder rotators

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	xxiii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	xxxv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ.....	xxxv

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Θεωρητικό υπόβαθρο.....	1
Διατύπωση του προβλήματος.....	1
Σκοπός της διατριβής.....	3
Ανάγκη διεξαγωγής της διατριβής.....	3
Ερευνητικές υποθέσεις.....	4
Οριοθετήσεις-περιορισμοί της διατριβής.....	8
Διευκρίνιση όρων.....	8

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Ιστορία της πυγμαχίας.....	10
Κανονισμοί τεχνικής και αγώνων της πυγμαχίας.....	14
Λειτουργική ανατομία του ώμου.....	15
Μύες του στροφικού πετάλου.....	16
Μηχανισμοί τραυματισμού.....	19
Τραυματισμοί στην πυγμαχία.....	20
Κινηματική και βιομηχανική ανάλυση της γροθιάς.....	22
Αξιολόγηση της ροπής.....	24
Ισοκινητική αξιολόγηση.....	25
Παράμετροι αξιολόγησης δυναμόμετρου.....	27
Ανασκόπηση των ισοκινητικών μετρήσεων σε μαχητικά αθλήματα.....	28
Παράμετροι ροπής.....	30
Μεταβλητές ισοκινητικής αξιολόγησης.....	32
Αμφίπλευρη μυοδυναμική αναλογία.....	32
Τυπικές αναλογίες	
Αναλογία ροπής ανταγωνιστών/αγωνιστών μυών.....	35
Αναλογία ροπής πλειομετρικής και μειομετρικής ροπής.....	40
Λειτουργικές αναλογίες	

Αναλογία πλειομετρική ροπής ανταγωνιστών προς μειομετρικής ανταγωνιστών.....	41
Αναλογία πλειομετρικής ροπής αγωνιστών προς μειομετρικής ανταγωνιστών.....	42
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	
Ερευνητικός σχεδιασμός.....	43
Συσκευή μέτρησης.....	43
Αξιοπιστία–εγκυρότητα μετρήσεων.....	43
Τύποι μέτρησης.....	44
Θέση εξέτασης.....	44
Πρωτόκολλο και περιγραφή των δοκιμασιών.....	49
Διαδικασία γενικής προθέρμανσης & τοποθέτησης των εξεταζόμενων ατόμων.....	50
Διαδικασία της μέτρησης.....	51
Στατιστική ανάλυση.....	52
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
Εισαγωγή.....	53
Περιγραφή του δείγματος.....	53
Περιγραφή του μοχλοβραχίονα και βάρους των άκρων.....	57
Μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου.....	57
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec του κυρίαρχου και μη άκρου...	57
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων.....	57
Σύγκριση μέσων τιμών της μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec (t-test κατά ζεύγη).....	61
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την ηλικία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	62
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την ηλικία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	62
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας.....	62
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το ανάστημα των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	65
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το ανάστημα.....	65

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος.....	66
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	68
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	68
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	69
Σύγκριση μεταξύ μέγιστης ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	72
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τα έτη προπόνησης.....	72
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης.....	73
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τη συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	76
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα.....	76
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα.....	77
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών αθλητών στο άθλημα των πυγμαχίας.....	80
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία.....	80
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της ροπής των έσω στροφέων του ώμου και της αγωνιστικής κατηγορίας.....	81
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	84
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τις νίκες.....	84
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τις νίκες.....	85
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου μεταξύ της ροπής των έσω στροφέων του ώμου 60°, 120° και 180°/sec με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων	88

Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τον αριθμό των τραυματισμών.....	88
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τον αριθμό των τραυματισμών.....	89
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	92
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες).....	92
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες).....	93
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων (t-test δύο κατευθύνσεων).....	96
Μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων των δυο ώμων στις 60°, 120° και 180°/sec και των τριών ομάδων.....	98
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec του κυρίαρχου και μη άκρου και των τριών ομάδων.....	98
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων.....	98
Σύγκριση μέσων τιμών πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τη δοκιμασία t-test κατά ζεύγη μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου.....	101
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την ηλικία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	102
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την ηλικία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	102
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας.....	103
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το ανάστημα των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	106
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το ανάστημα.....	106
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος.....	107
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	110

Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	110
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	111
Σύγκριση μεταξύ μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	113
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τα έτη προπόνησης.....	113
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης.....	114
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τη συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	117
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα.....	117
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα.....	118
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	121
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την αγωνιστική κατηγορία με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	121
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	122
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	125
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τις νίκες.....	125
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των νικών.....	126
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου μεταξύ της ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	129
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τον αριθμό των τραυματισμών.....	129

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τον αριθμό των τραυματισμών.....	130
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	133
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες).....	133
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες).....	134
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων (t-test δύο κατευθύνσεων).....	137
Μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών των δυο ώμων στις 60°, 120° και 180°/sec του κυρίαρχου και μη άκρου στις τρεις ομάδες	139
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec του κυρίαρχου και μη άκρου στις τρεις ομάδες	139
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec κυρίαρχου και μη άκρου των τριών ομάδων.....	139
Σύγκριση μέσων τιμών μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τη δοκιμασία t-test κατά ζεύγη μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου.....	143
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την ηλικία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	144
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την ηλικία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	144
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας.....	144
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το ανάστημα των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	147
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το ανάστημα.....	147
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος.....	148
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	151

Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	151
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	152
Σύγκριση μεταξύ μέγιστης ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	155
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τα έτη προπόνησης.....	155
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης.....	156
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τη συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	159
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα.....	159
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα.....	160
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	163
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	163
Ανάλυση διασποράς της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	164
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες...	167
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	167
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	168
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου μεταξύ της ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	172

Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τον αριθμό των τραυματισμών.....	172
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τον αριθμό των τραυματισμών.....	173
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	176
Ομοιογένεια των τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες).....	176
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες).....	177
Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων (t-test δύο κατευθύνσεων).....	180
Μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων των δυο ώμων στις 60°, 120° και 180°/sec του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	182
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	182
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	182
Σύγκριση μέσων τιμών πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων (t-test κατά ζεύγη).....	186
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την ηλικία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	186
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την ηλικία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	187
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	187
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το ανάστημα των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	190
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το ανάστημα των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	190

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	191
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	194
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	194
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	195
Σύγκριση μεταξύ μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων..	198
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τα έτη προπόνησης.....	198
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης.....	199
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τη συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	202
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα.....	202
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα.....	203
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	206
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	206
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	207
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	210
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	210

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	211
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου μεταξύ της ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	215
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	215
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	216
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	219
Ομοιογένεια των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες).....	219
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τον αριθμό των χαμένων αγώνων (ήττες).....	220
Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων (t-test δύο κατευθύνσεων).....	223
Γωνία επίτευξης της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής μοίρες της έσω στροφής του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου.....	224
Έλεγχος της ομοιογένειας των μεταβλητών της γωνίας εφαρμογής της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου των δύο άνω άκρων.....	225
Γωνία επίτευξης της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής σε μοίρες της έξω στροφής του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου.....	226
Έλεγχος της ομοιογένειας των μεταβλητών της γωνίας εφαρμογής της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου των δύο άνω άκρων.....	226
Αμφίπλευρη αναλογία μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου	228
Ομοιογένεια της αναλογίας της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης ροπής της μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου.....	229
Ανάλυση διασποράς της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα (προπονητική εμπειρία).....	229

Ομοιογένεια της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου και ετών ενασχόλησης με το άθλημα (προπονητική εμπειρία).....	229
Αμφίπλευρη αναλογία μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών.....	230
Ανάλυση διασποράς της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα (προπονητική εμπειρία).....	233
Αμφίπλευρη αναλογία μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών.....	235
Ανάλυση διασποράς της αμφίπλευρης αναλογίας μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα (προπονητική εμπειρία).....	236
Αμφίπλευρη αναλογία πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής.....	238
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης ροπής της πλειομετρικής ροπής στην έξω στροφή του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα (προπονητική εμπειρία).....	239
Συχνότητα και ποσοστά επι της εκατό της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής σε ομάδες μη ασυμμετρίας και πιθανής ασυμμετρίας.....	241
Τυπικές αναλογίες	
Αναλογία μειομετρικής ροπής έξω/έσω στροφών μυών	242
Σύγκριση μέσων τιμών της έξω προς έσω μειομετρικής ροπής της στροφής του ώμου με τη δοκιμασία t-test κατά ζεύγη μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου.....	243
Αναλογία πλειομετρικής ροπής έξω/έσω στροφών μυών.....	244
Σύγκριση μέσων τιμών της έξω προς έσω μειομετρικής ροπής της στροφής του ώμου με τη δοκιμασία t-test κατά ζεύγη μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου.....	245
Λειτουργικές αναλογίες	
Σύγκριση της αναλογίας ροπής της έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική των στροφών μυών μεταξύ των ομάδων.....	246
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αναλογίας της έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική των στροφών μυών μεταξύ των ομάδων στις 60°, 120° και 180°/sec.....	246
Σύγκριση μέσων τιμών της αναλογίας της έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική της στροφής του ώμου με τη δοκιμασία t - test κατά ζεύγη μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου	250
Σύγκριση της αναλογίας της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική των στροφών μυών μεταξύ των ομάδων.....	251
Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αναλογίας της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική των στροφών μυών μεταξύ των ομάδων στις 60°, 120° και 180°/sec.....	251
Σύγκριση μέσων τιμών της έξω πλειομετρικής προς την έσω μειομετρική ροπή της στροφής του ώμου με τη δοκιμασία t-test κατά ζεύγη μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου.....	254
Αναλογία της πλειομετρικής/μειομετρικής ροπής των έσω στροφών μυών.....	255

Αναλογία της πλειομετρικής/μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων μυών.....	256
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	
Γωνία επίτευξης της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έσω και έξω στροφής των δυο άκρων του ώμου	257
Μειομετρική-Πλειομετρική έσω στροφή.....	258
Μειομετρική-Πλειομετρική έξω στροφή.....	259
Αμφίπλευρη μυοδυναμική αναλογία.....	260
Τυπικές αναλογίες	262
Λειτουργικές αναλογίες.....	263
Αναλογία πλειομετρικής προς μειομετρικής ροπής.....	264
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	265
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....	273
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΝΕΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ.....	273
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	275
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. Ενημέρωση-Συγκατάθεση Εξεταζόμενων.....	289
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. Ερωτηματολόγιο με κατηγορικές μεταβλητές.....	292
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ. Μέγιστες τιμές μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής (Nm) έσω στροφής των τριών ομάδων.....	293
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV. Μέγιστες τιμές μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής (Nm) έξω στροφής των τριών ομάδων.....	295

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Αναλογίες συμμετρίας αγωνιστών-ανταγωνιστών μυών σε χαμηλές μειομετρικές ισοκινητικές συστολές.....	22
Πίνακας 2. Ποσοστά της συμμετοχής του άκρου χεριού, στροφής κορμού και του πίσω ποδιού στην ροπή της γροθιάς μεταξύ των ομάδων.....	23
Πίνακας 3. Νόρμες έσω και έξω στροφέων, πλειομετρικής και μειομετρικής ροπής από μη αθλητές συμμετέχοντες.....	34
Πίνακας 4. Συνοπτικά η διακύμανση των τιμών της μέγιστης ροπής σε μη αθλούμενους, άντρες, γυναίκες και τζούνιορ.....	35
Πίνακας 5. Αναλογίες έξω/έσω στροφέων μειομετρικής προς μειομετρικής και πλειομετρικής προς πλειομετρικής ροπής σε αθλητές και μη.....	37
Πίνακας 6. Συγκεντρωτική διακύμανση τιμών μειομετρικής προς μειομετρικής και πλειομετρικής προς πλειομετρική σε μη αθλητές-τριες, στις ταχύτητες 60, 120, 180°/sec.....	39
Πίνακας 7. Συνοπτική διακύμανση τιμών μειομετρικής προς μειομετρικής και πλειομετρικής προς πλειομετρική σε διάφορα αθλήματα, στις ταχύτητες 30, 60, 120 και 180°/sec.....	39
Πίνακας 8. Δείκτης αξιοπιστίας μετρήσεων των στροφέων του ώμου.....	43
Πίνακας 9. Έρευνες στάσεων και θέσεων, με την αξιοπιστία των ισοκινητικών μετρήσεων των στροφέων μυών.....	45
Πίνακας 10. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις), της ηλικίας, του σωματικού αναστήματος και βάρους των τριών ομάδων.....	54
Πίνακας 11. Δημογραφικά χαρακτηριστικά και αθλητικό προφίλ του δείγματος..	55
Πίνακας 12. Μήκος μοχλοβραχίονα και βαρύτητα των άκρων.....	57
Πίνακας 13. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec, σύμφωνα με τις ομάδες.....	59
Πίνακας 14. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων.....	60
Πίνακας 15. Ανάλυση διασποράς μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων.....	61
Πίνακας 16. Σύγκριση μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t-test κατά ζεύγη).....	61
Πίνακας 17. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας.....	62
Πίνακας 18. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	64

Πίνακας 19. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).....	64
Πίνακας 20. Ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	65
Πίνακας 21. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με το ανάστημα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	67
Πίνακας 22. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).....	68
Πίνακας 23. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	68
Πίνακας 24. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου της μέγιστης μειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	70
Πίνακας 25. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).....	71
Πίνακας 26. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	73
Πίνακας 27. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου σύμφωνα στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	74
Πίνακας 28. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).....	75
Πίνακας 29. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα.....	76
Πίνακας 30. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τη συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	79
Πίνακας 31. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς)....	80
Πίνακας 32. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	80

Πίνακας 33. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	82
Πίνακας 34. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες (ανάλυση διασποράς).....	83
Πίνακας 35. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	84
Πίνακας 36. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	86
Πίνακας 37. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες (ανάλυση διασποράς).....	87
Πίνακας 38. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	88
Πίνακας 39. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	90
Πίνακας 40. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).....	91
Πίνακας 41. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	92
Πίνακας 42. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	94
Πίνακας 43. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	95
Πίνακας 44. Σύγκριση μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου κάτω και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t-test δύο κατευθύνσεων).....	97
Πίνακας 45. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, των τριών ομάδων.....	98
Πίνακας 46. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων.....	99
Πίνακας 47. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων.....	100

Πίνακας 48. Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t-test κατά ζεύγη).....	102
Πίνακας 49. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την ηλικία.....	102
Πίνακας 50. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	104
Πίνακας 51. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).....	105
Πίνακας 52. Ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	106
Πίνακας 53. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, και 180°/sec, σύμφωνα με το ανάστημα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	108
Πίνακας 54. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).....	109
Πίνακας 55. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	110
Πίνακας 56. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου της μέγιστης μειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	112
Πίνακας 57. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).....	113
Πίνακας 58. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	113
Πίνακας 59. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	116
Πίνακας 60. Σύγκριση μεταξύ μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	116
Πίνακας 61. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα.....	117

Πίνακας 62. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τη συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	119
Πίνακας 63. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς)....	120
Πίνακας 64. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	121
Πίνακας 65. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	124
Πίνακας 66. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες (ανάλυση διασποράς).....	124
Πίνακας 67. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	125
Πίνακας 68. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με ώμου με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	128
Πίνακας 69. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες (ανάλυση διασποράς).....	129
Πίνακας 70. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	129
Πίνακας 71. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	131
Πίνακας 72. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).....	132
Πίνακας 73. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	133
Πίνακας 74. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	135
Πίνακας 75. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	136

Πίνακας 76. Σύγκριση μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου κάτω και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t-test δύο κατευθύνσεων).....	138
Πίνακας 77. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec, σύμφωνα με τις ομάδες.....	139
Πίνακας 78. Τιμές της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων.....	141
Πίνακας 79. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων.....	142
Πίνακας 80. Σύγκριση μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου κάτω και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t-test κατά ζεύγη).....	144
Πίνακας 81. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	144
Πίνακας 82. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	146
Πίνακας 83. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).....	147
Πίνακας 84. Ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	147
Πίνακας 85. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με το ανάστημα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	149
Πίνακας 86. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).....	150
Πίνακας 87. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	151
Πίνακας 88. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου της μέγιστης μειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	153
Πίνακας 89. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).....	154

Πίνακας 90. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	155
Πίνακας 91. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	158
Πίνακας 92. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).....	158
Πίνακας 93. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας της προπόνησης την εβδομάδα.....	159
Πίνακας 94. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τη συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	162
Πίνακας 95. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς)....	163
Πίνακας 96. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	163
Πίνακας 97. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τη την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	165
Πίνακας 98. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).....	166
Πίνακας 99. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	167
Πίνακας 100. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	170
Πίνακας 101. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες (ανάλυση διασποράς).....	171
Πίνακας 102. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	172
Πίνακας 103. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	174

Πίνακας 104. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).....	175
Πίνακας 105. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	176
Πίνακας 106. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	178
Πίνακας 107. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	179
Πίνακας 108. Σύγκριση μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου κάτω και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t-test δύο κατευθύνσεων).....	181
Πίνακας 109. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec, των τριών ομάδων.....	182
Πίνακας 110. Τιμές της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων	183
Πίνακας 111. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων.....	184
Πίνακας 112. Σύγκριση πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t-test κατά ζεύγη)....	186
Πίνακας 113. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την ηλικία	187
Πίνακας 114. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	188
Πίνακας 115. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).....	189
Πίνακας 116. Ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	190
Πίνακας 117. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με το ανάστημα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	192
Πίνακας 118. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).....	193

Πίνακας 119. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	194
Πίνακας 120. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	196
Πίνακας 121. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).....	197
Πίνακας 122. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	198
Πίνακας 123. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	201
Πίνακας 124. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).....	201
Πίνακας 125. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	202
Πίνακας 126. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τη συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.....	204
Πίνακας 127. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς)....	205
Πίνακας 128. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	206
Πίνακας 129. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τη αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	208
Πίνακας 130. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).....	209
Πίνακας 131. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	210
Πίνακας 132. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.....	213

Πίνακας 133. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες (ανάλυση διασποράς).....	214
Πίνακας 134. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	215
Πίνακας 135. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	217
Πίνακας 136. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).....	218
Πίνακας 137. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	219
Πίνακας 138. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	221
Πίνακας 139. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.....	222
Πίνακας 140. Σύγκριση μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου κάτω και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t-test δύο κατευθύνσεων).....	224
Πίνακας 141. Ο έλεγχος της ομοιογένειας των μεταβλητών της γωνίας εφαρμογής (μοίρες) της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου των δύο άνω άκρων.....	225
Πίνακας 142. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της γωνίας επίτευξης σε μοίρες της μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του κυρίαρχου και μη άκρου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	226
Πίνακας 143. Ο έλεγχος της ομοιογένειας των μεταβλητών της γωνίας επίτευξης σε μοίρες της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου.....	226
Πίνακας 144. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της γωνίας επίτευξης των μοιρών της μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	227
Πίνακας 145. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης μειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	228
Πίνακας 146. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας μέγιστης μειομετρικής ροπής της έσω	228

στροφής του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου, και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες επί της εκατό.....	
Πίνακας 147. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της διακύμανσης της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής ροπής της έσω στροφής.....	229
Πίνακας 148. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αναλογίας αμφίπλευρης μέγιστης ροπής της μειομετρικής ροπής, των έσω στροφέων του ώμου με βάση την προπονητική εμπειρία.....	231
Πίνακας 149. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αναλογίας της αμφίπλευρης μέγιστης ροπής της μειομετρικής ροπής στην έσω στροφή του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα.....	231
Πίνακας 150. Η δοκιμασία κανονικότητας της αμφίπλευρης αναλογίας της πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	232
Πίνακας 151. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	232
Πίνακας 152. Τεστ κανονικότητας της διακύμανσης της αμφίπλευρης αναλογίας της πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα..	233
Πίνακας 153. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου σε σχέση με την αγωνιστική εμπειρία.....	234
Πίνακας 154. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης ροπής της πλειομετρικής ροπής στην έσω στροφή του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα	234
Πίνακας 155. Η δοκιμασία κανονικότητας της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	235
Πίνακας 156. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής ροπής της έξω στροφής και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	235
Πίνακας 157. Τεστ κανονικότητας της διακύμανσης της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής ροπής της έξω στροφής σε σχέση με την προπονητική εμπειρία	236
Πίνακας 158. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα	237
Πίνακας 159. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης ροπής της μειομετρικής ροπής στην έξω στροφή του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα.....	237
Πίνακας 160. Η δοκιμασία κανονικότητας της αμφίπλευρης αναλογίας της πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	238
Πίνακας 161. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	238

Πίνακας 162. Τεστ κανονικότητας της διακύμανσης στην αναλογία του κυρίαρχου και μη άκρου στην πλειομετρική ροπή της έσω στροφής.....	239
Πίνακας 163. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της πλειομετρικής ροπής έξω στροφέων με βάση την αγωνιστική εμπειρία.....	240
Πίνακας 164. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής στην έξω στροφή του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα.....	241
Πίνακας 165. Συχνότητα και ποσοστά επι της εκατό της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής σε ομάδες μη συμμετρίας και πιθανής ασυμμετρίας.....	241
Πίνακας 166. Η δοκιμασία κανονικότητας της αναλογίας της μειομετρικής ροπής των έξω/έσω στροφέων του ώμου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	242
Πίνακας 167. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αναλογίας της μειομετρικής ροπής των έξω/έσω στροφέων του ώμου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες επί της εκατό.....	242
Πίνακας 168. Αναλογία έξω/έσω μειομετρικής ροπής της στροφής του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη)..	243
Πίνακας 169. Η δοκιμασία κανονικότητας της αναλογίας έξω προς έσω πλειομετρικής ροπής της στροφής του ώμου των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	244
Πίνακας 170. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αναλογίας έξω προς έσω της πλειομετρικής ροπής, της στροφής του ώμου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες επί της εκατό.....	244
Πίνακας 171. Πλειομετρική ροπή της έξω προς έσω στροφής του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t-test κατά ζεύγη).....	246
Πίνακας 172. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της αναλογίας της έσω πλειομετρικής προς έξω μειομετρικής στροφής του ώμου των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες μεταξύ των ομάδων.....	246
Πίνακας 173. Περιγραφικά δεδομένα της της αναλογίας της έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική στις 60°, 120° και 180°/sec, μεταξύ των ομάδων...	248
Πίνακας 174. Σύγκριση μεταξύ της αναλογίας της ροπής των στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ομάδων.....	249
Πίνακας 175. Αναλογία έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική της στροφής του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη).....	251
Πίνακας 176. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της αναλογίας των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες μεταξύ των ομάδων.....	251
Πίνακας 177. Περιγραφικά δεδομένα της αναλογίας της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική στις 60°, 120° και 180°/sec μεταξύ των ομάδων.....	252
Πίνακας 178. Σύγκριση μεταξύ της αναλογίας της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική των στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των τριών ομάδων.....	253
Πίνακας 179. Αναλογία της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική της στροφής του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη).....	255

Πίνακας 180. Η δοκιμασία κανονικότητας της αναλογίας της ροπής της στροφής του ώμου των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	255
Πίνακας 181. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αναλογίας της πλειομετρικής/μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	255
Πίνακας 182. Η δοκιμασία κανονικότητας της ροπής της πλειομετρικής προς την μειομετρική συστολή των έξω στροφέων μυών.....	256
Πίνακας 183. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αναλογίας της πλειομετρικής/μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.....	256

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Τοιχογραφία 1600 π.χ. Παιδική πυγμαχία της Θήρας όπου απεικονίζονται δυο αθλητές πυγμάχοι να χρησιμοποιούν πυκτικά γάντια και στη μέση ζώμα.....	10
Εικόνα 2. Ρυτό της Αγίας Τριάδας 1600 π.χ. Ανάγλυφη παράσταση με τον αριστερό όρθιο αθλητή να 'χει επιφέρει αποτελεσματικό χτύπημα στον αντίπαλο που βρίσκεται κάτω.....	11
Εικόνα 3. Εικόνα 3.Ερυθρόμορφος αμφορέας του 5 ^{ου} αιώνα π.χ., Αθήνα, Εθνικό αρχαιολογικό Μουσείο. Ο αριστερός αθλητής επιφέρει δυνατό κτύπημα και ο δεξιός σηκώνει το δείκτη του δεξιού χεριού και «απαγορεύει».....	12
Εικόνα 4. Ναυάγιο Αντικυθήρων, 2ος αιώνας π.χ. Χέρι από άγαλμα πυγμάχου.....	12
Εικόνα 5. Έργο του Ύστερου 2ου αιώνα π.χ. Αθλητής φοράει τους οξείς πυκτικούς ιμάντες.....	12
Εικόνα 6. Η άρθρωση του ώμου.....	16
Εικόνα 7. Οι τρεις κύριοι άξονες στροφής του βραχιόνιου οστού.....	16
Εικόνα 8. Οι μύες του στροφικού πετάλου.....	17

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Σχέση μεταξύ βράχυνσης και επιμήκυνσης μυός, ταχύτητας και παραγωγής δύναμης.....	31
Σχήμα 2. Η θέση εξέτασης.....	45

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1. Τιμές της μέγιστης μειομετρικής ροπής (Nm) των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και των τριών ομάδων στις 60, 120 και 180°/sec.....	59
Γράφημα 2. Τιμές της μέγιστης πλειομετρικής ροπής (Nm) των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων.....	97
Γράφημα 3. Τιμές της μέγιστης μειομετρικής ροπής (Nm) των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων.....	134

Γράφημα 4. Τιμές της μέγιστης πλειομετρικής ροπής (Nm) των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec, των τριών ομάδων.....	172
Γράφημα 5. Αμφίπλευρη αναλογία της μέγιστης μειομετρικής ροπής της έσω στροφής	211
Γράφημα 6. Αμφίπλευρης αναλογία πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής...	215
Γράφημα 7. Αμφίπλευρη αναλογία μειομετρικής ροπής της έξω στροφής.....	218
Γράφημα 8. Αμφίπλευρη αναλογία πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής.....	221
Γράφημα 9. Αναλογία έξω/έσω μειομετρικής ροπής επί της εκατό, μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου.....	225
Γράφημα 10. Αναλογία έξω/έσω πλειομετρικής ροπής στις 60, 120, 180	227

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

AIBA	Amateur International Boxing Association Παγκόσμια Ομοσπονδία Πυγμαχίας
ACSM	American College of Sport Medicine
CON	Concentric
DCR	Dynamic Control Ratio
EABC	European Amateur Boxing Confederation Ευρωπαϊκή Συνομοσπονδία Ερασιτεχνών Πυγμαχίας
ECC	Eccentric
EMG	Electromyography
ER	External Rotation
ΕΟΠ	Ελληνική Ομοσπονδία Πυγμαχίας
IR	Internal Rotation
M	Μέση τιμή
TA	Τυπική απόκλιση
Nm	Newton-Meter
ROM	Range of Motion
PT	Peak Torque
WTF	World Taekwondo Federation
ITF	International Taekwondo Federation

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Θεωρητικό υπόβαθρο

Το Ολυμπιακό άθλημα της πυγμαχίας έχει χαρακτηριστεί από ομάδα οχτώ ειδικών ως το πιο δύσκολο άθλημα σε σύνολο εξήντα αθλημάτων με βάση δέκα αθλητικές δεξιότητες: της αντοχής, της δύναμης, της ισχύος, της ταχύτητας, της ευκινησίας, της ευλυγισίας, του νεύρου (αντιμετώπισης φόβου), της ανθεκτικότητας της σωματικής κόπωσης, του συντονισμού χεριών - ματιών, της στρατηγικής (ESPN, 2008) (<http://espn.go.com/espn/page2/sportSkills?sort=strength>), και παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη παγκοσμίως καθώς αριθμεί 201 Ομοσπονδίες σε σύνολο των 205 συμμετεχόντων χωρών σε Ολυμπιακούς αγώνες. Η Παγκόσμια Ομοσπονδία Πυγμαχίας (AIBA), το 2010 όρισε νέους κανονισμούς με αλλαγές ως προς τον χρόνο διάρκειας των αγώνων, από τέσσερις γύρους των δυο λεπτών σε τρεις των τριών, στο βάρος των γαντιών, με δέκα ουγγιές στις κατηγορίες κιλών έως 64, και 12 στις βαρύτερες για τους ελίτ αθλητές. Επίσης τη μη χρήση κάσκας στις κατηγορίες ελίτ αντρών, και την συμμετοχή των γυναικών σε Ολυμπιακούς αγώνες από το 2012 στο Λονδίνο.

Αρκετές έρευνες έχουν ασχοληθεί με τις παραμέτρους που επηρεάζουν την δύναμη των χτυπημάτων (Lenetsky, Harris, & Brughelli, 2013), και το φυσιολογικό προφίλ των αθλητών (Chaabène et al., 2014), καθώς και με την καταγραφή των τραυματισμών των αθλητών, με την πλειονότητα αυτών να συμβαίνουν στο κεφάλι και άκρο χέρι, και λιγότεροι στον ώμο (Loosemore, Lightfoot, & Beardsley, 2015).

Στους θερινούς Ολυμπιακούς αγώνες του 2008, η πυγμαχία σε σχέση με άλλα αθλήματα επαφής, είχε συγκρίσιμα ποσοστά τραυματισμού, όπου κατετάγη στην έκτη θέση με 14.9%, ενώ στους θερινούς του 2012 με τις αλλαγές των κανονισμών, είχε τα μικρότερα ποσοστά τραυματισμού από τα αθλήματα επαφής με 9.2%, παρουσιάζοντας μείωση 5.7% (Engebretsen et al., 2013; Junge et al., 2009).

Διατύπωση του προβλήματος

Λίγοι ερευνητές έχουν αξιολογήσει την δύναμη των μυών των αθλητών πυγμαχίας και συγκεκριμένα έχουν εξετάσει τους καμπτήρες, εκτείνοντες και στροφεείς μυς, των ποδιών, κορμών, ώμων, και αγκώνων, ισομετρικά και ισοκινητικά (Busko et al., 2014;

Janiak, Gajewski, & Trzaskoma, 1998; Lenetsky, Brughelli, & Harris, 2015; Pedzich, Mastalerz, & Sadowski, 2012), αποκαλύπτοντας αντίστοιχα την συσχέτιση των καμπτηρών του κορμού και της δύναμης των χτυπημάτων, την ασυμμετρία στην δύναμη των ποδιών, την εμφάνιση συμπτωμάτων που αυξάνουν τον κίνδυνο τραυματισμού των άνω άκρων, και υψηλότερες τιμές δύναμης στα άνω άκρα και χαμηλότερες στα κάτω άκρα σε σχέση με αθλητές τάε κβο ντο. Ωστόσο δεν έχει γίνει αξιολόγηση ισοκινητικά στους στροφείς μύες, σε χαμηλές έως υψηλές ταχύτητες, και δεν έχει διευκρινιστεί αν οι αλλαγές των κανονισμών επηρεάζουν τις φυσιολογικές απαιτήσεις των αθλητών ως προς την δύναμη των στροφέων μυών των ώμων και των χτυπημάτων, και την απόδοση τους κατά την διάρκεια των προπονήσεων και των αγώνων.

Οι αναλογίες δύναμης όσο αφορά την συμμετρία των μελών, την ισορροπία των αγωνιστών - ανταγωνιστών, καθώς και οι αναλογίες μειομετρικής - πλειομετρικής συστολής, αποτελεί έρευνα πολλών αθλημάτων, όπως βόλεϊ (Wang, Macfarlane, & Cochrane, 2000), ξιφασκία (Pedzich et al., 2012), κολύμπι (William C McMaster, Long, & Caiozzo, 1992), αντιπέριση (G. Y. Ng & Lam, 2002), μπίτζμπολ (Tyler, Mullaney, Mirabella, Nicholas, & McHugh, 2014), πόλο (W. C. McMaster, Long, & Caiozzo, 1991), πυγμαχία (Lenetsky et al., 2015), ρίψεις (Noffal, 2003), τένις (Yildiz et al., 2006), τζούντο (Franchini, Del Vecchio, Matsushigue, & Artioli, 2011), χάντμπολ (Edouard, Degache, et al., 2013), καθώς η αξιολόγηση αυτών των παραμέτρων σχετίζονται με ρίσκο τραυματισμού.

Αρκετοί ερευνητές έχουν εξετάσει τους τραυματισμούς και την αποκατάσταση των ώμων σε αθλητές μαχητικών αθλημάτων και αθλητών με κινήσεις πάνω από το κεφάλι (Gartland, Malik, & Lovell, 2001; Green, Petrou, Fogarty-Hover, & Rolf, 2007; Hudson, 2010; Wilk et al., 2009), με στόχο για το συγκρότημα του ώμου να διατηρηθεί η κανονική κινηματική λειτουργία του, παραμένει μεταξύ των μεγαλύτερων προκλήσεων στην επιστήμη σήμερα, αφού αποτελείται από πέντε αρθρώσεις και μια πληθώρα συνδέσμων και μυών, όπου χρειάζεται συνέργεια και συντονισμός, και οποιαδήποτε μεταβολή της δύναμης και της κινητικότητας, θα αλλάξει τη λειτουργία, προκαλώντας μικροτραυματισμό.

Ωστόσο δεν έχει ερευνηθεί η σχέση της γληνοβραχιόνας άρθρωσης με το ρίσκο τραυματισμών στην μακροχρόνια προπόνηση, στους αγώνες, στην απόδοση και στην υγεία των αθλητών της πυγμαχίας.

Σκοπός της διατριβής

Ο βασικός σκοπός της παρούσας διατριβής ήταν να αξιολογήσει τις παραμέτρους της δύναμης ισοκινητικά, κατά την μειομετρική και πλειομετρική συστολή των έσω και έξω στροφέων μυών της γληνοβραχιόνας άρθρωσης των δυο ώμων αθλητών αντρών, εφήβων πυγμαχίας και μη αθλητών, στην χαμηλή γωνιακή ταχύτητα των 60 μοιρών, στην μεσαία των 120 και υψηλή 180. Οι επιμέρους σκοποί ήταν:

1. Να προσδιοριστεί η μέγιστη δύναμη και ταχυδύναμη των δυο ώμων στην γωνιακή ταχύτητα των 60, 120, 180°/sec.
2. Να προσδιοριστεί η αμφίπλευρη μυοδυναμική αναλογία των δυο ώμων μεταξύ αθλητών και μη.
3. Να προσδιοριστεί η αναλογία της μειομετρικής ροπής και πλειομετρικής των ανταγωνιστών/αγωνιστών και αντίστροφα, .
4. Να προσδιοριστεί η μυϊκή ισορροπία μεταξύ των δυο άκρων και μεταξύ αθλητών και μη.
5. Να προσδιοριστεί η σχέση δύναμης στις κατηγορικές μεταβλητές του δείγματος (φύλο, ηλικία, ανάστημα, σωματικό βάρος, κυρίαρχο άνω άκρο και κυρίαρχο κάτω άκρο).
6. Να προσδιοριστεί η σχέση δύναμης στις παραμέτρους του αθλητικού προφίλ του δείγματος (συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα, χρόνια συστηματικής προπόνησης, αγωνιστική κατηγορία, αριθμός νικών και ηττών, και αριθμός τραυματισμών).

Ανάγκη διεξαγωγής της έρευνας

Είναι γνωστό ότι η ομάδα των μυών που αποτελούν το στροφικό πέταλο του ώμου είναι ο υπερακάνθιος, ο υπακάνθιος, ο μικρός στρογγύλος και ο υποπλάτιος. Αυτοί οι μύες συντονίζουν την περιστροφική λειτουργία της γληνοβραχιόνας άρθρωσης και ενεργούν ταυτόχρονα σταθεροποιώντας την κεφαλή του βραχιονίου οστού στην ωμογλήνη. Επίσης, αυτοί ενεργοποιούνται με τη βοήθεια του δελτοειδή μυ κατά τη διάρκεια της απαγωγής και της κάμψης της άρθρωσης του ώμου, ενώ η γραμμή ισχύος αυτών των μυών συμβάλλει στη δυναμική σταθερότητα της άρθρωσης. Ο υποπλάτιος και η έσω μοίρα του δελτοειδούς ενεργώντας συμβάλλουν την έσω στροφή του ώμου, ενώ ο υπακάνθιος και ο μικρός στρογγύλος ενεργώντας συμβάλλουν στην έξω στροφή του ώμου.

Από την παραπάνω ανάλυση γίνεται κατανοητό ότι οι έσω στροφείς ενεργούν στις αρχικές φάσεις των τεχνικών στην πυγμαχία, ενώ στη μέση θέση και στην τελική φάση οι έξω στροφείς. Η αξιολόγηση των παραμέτρων δύναμης, αποτελούν ένα νομόγραμμα που θα συμβάλουν στην βελτίωση της απόδοσης, στην καλύτερη διαχείριση της αντιμετώπισης των τραυματισμών μετά από μακροχρόνιες και μη προπονήσεις, στην πρόληψη και στην αποθεραπεία.

Στατιστικές υποθέσεις

Y1

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των ερασιτεχνών αντρών, εφήβων πυγμάχων και μη αθλητών.

Y2

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y3

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y4

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y5

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και

μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y6

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και της προπονητικής εμπειρίας των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y7

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και του αριθμού των κερδισμένων αγώνων (νίκες) των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y8

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y9

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y10

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών αντρών, εφήβων πυγμάχων και μη αθλητών.

Y11

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και

μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των ερασιτεχνών αντρών, εφήβων πυγμάχων και μη αθλητών.

Y12

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y13

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y14

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y15

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y16

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και της προπονητικής εμπειρίας των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y17

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και του αριθμού των κερδισμένων αγώνων (νίκες) των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y18

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y19

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y20

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές της μέγιστης ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.

Y21

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέγιστες τιμές της αμφίπλευρης αναλογίας ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έσω στροφών του ώμου στις 60, 120 και 180°/sec των ερασιτεχνών αντρών, εφήβων πυγμάχων και μη αθλητών.

Y22

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέγιστες τιμές της αμφίπλευρης αναλογίας ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έσω στροφών του ώμου στις 60, 120 και 180°/sec των ερασιτεχνών αντρών, εφήβων πυγμάχων και μη αθλητών και της προπονητικής εμπειρίας.

Y23

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέγιστες τιμές της αμφίπλευρης αναλογίας ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου στις 60, 120 και 180°/sec των ερασιτεχνών αντρών, εφήβων πυγμάχων και μη αθλητών.

Y24

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέγιστες τιμές της αμφίπλευρης αναλογίας ροπής μειομετρικά, αλλά και πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου στις 60, 120 και 180°/sec των ερασιτεχνών αντρών, εφήβων πυγμάχων και μη αθλητών και της προπονητικής εμπειρίας.

Y25

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέγιστες τιμές της τυπικής αναλογίας της μειομετρικής αλλά και πλειομετρικής ροπής των έξω προς έσω στροφών, του κυρίαρχου και μη ώμου στις 60, 120 και 180°/sec των ερασιτεχνών αντρών, εφήβων πυγμάχων και μη αθλητών.

Y26

Δεν θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέγιστες τιμές της λειτουργικής αναλογίας της πλειομετρικής προς μειομετρικής ροπής των έξω προς έσω στροφών και των έσω προς έξω αντίστοιχα του κυρίαρχου και μη ώμου στις 60, 120 και 180°/sec των ερασιτεχνών αντρών, εφήβων πυγμάχων και μη αθλητών.

Οριοθετήσεις - Περιορισμοί

Η παρούσα μελέτη περιορίστηκε στην τυχαία συμμετοχή αθλητών που είχαν ελάχιστον τριετή προπονητική εμπειρία, κατάταξη στην πρώτη οχτάδα του αντίστοιχου πρωταθλήματος, και χωρίς τραυματισμό έξι μήνες πριν, και εξετάστηκαν στην αρχή της κάθε αγωνιστικής χρονιάς από το 2011 - 2015, όπου εφάρμοσαν εκούσιες μέγιστες συστολές.

Λεξιλόγιο

Ισοκινητική άσκηση: Η άσκηση που γίνεται με σταθερή ταχύτητα σε ισοκινητικό δυναμόμετρο.

Ισοκινητική συστολή: Συστολή ενός μυός με σταθερή ταχύτητα στην τροχιά της κίνησής του.

Ισομετρική άσκηση: Η άσκηση ενός μέλους που γίνεται στατικά.

Ισοτονική συστολή: Παλαιός όρος αναφοράς της δυναμικής συστολής, που θεωρούσε την παραγωγή ίδιας τάσης κατά τη μυϊκή συστολή (Η μειομετρική και πλειομετρική συστολή).

Μειομετρική συστολή: Η συστολή κατά την οποία ο μυς βραχύνεται υπερνικώντας την εξωτερική αντίσταση.

Πλειομετρική συστολή: Η συστολή κατά την οποία ο μυς επιμηκύνεται ελεγχόμενα στη προσπάθεια να υπερνικήσει εξωτερική αντίσταση.

Ροπή: είναι το διανυσματικό μέγεθος του οποίου το μέτρο είναι ίσο με το γινόμενο της δύναμης επί το μοχλοβραχίονα της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Ιστορία της πυγμαχίας

Πυγμαχία σημαίνει μάχη με την πυγμή, είναι Ολυμπιακό μαχητικό άθλημα που έχει ερασιτεχνικό και επαγγελματικό χαρακτήρα, όπου οι αθλητές αγωνίζονται με τα χέρια και συγκεκριμένα με τις γροθιές και προσπαθούν να επιτύχουν κανονικά χτυπήματα από την μέση και πάνω και στο μπροστινό μέρος του σώματος.

Οι ρίζες της πυγμαχίας αρχίζουν στα βάθη της προϊστορίας, όπου για τις ανάγκες της επιβίωσης, της προστασίας, απέναντι στα ζώα ή στους εξωτερικούς εχθρούς και της εξασφάλισης της τροφής, η σωματική ρώμη και μάχη ήταν αναγκαία και είχε ιδιαίτερη αξία γιατί μ' αυτόν τον τρόπο εξαρτιόταν η ίδια η ζωή. Την συναντάμε στην Αίγυπτο περίπου το 3000 π.χ., στους Ανατολικούς λαούς, στα δρώμενα της Αργοναυτικής εκστρατείας, στην Μινωική Κρήτη με την τοιχογραφία της Θήρας (εικόνα 1), και το Ρυτό της Αγίας Τριάδας (εικόνα 2), καθώς και στην Μυκηναϊκή περίοδο (Γιαννάκης, 1979).



Εικόνα 1. Τοιχογραφία 1600 π.χ. Παιδική πυγμαχία της Θήρας όπου απεικονίζονται δυο αθλητές πυγμάχοι να χρησιμοποιούν πυκτικά γάντια και στη μέση ζώμα.



Εικόνα 2. Ρυτό της Αγίας Τριάδας 1600 π.χ. Ανάγλυφη παράσταση με τον αριστερό όρθιο αθλητή να ‘χει επιφέρει αποτελεσματικό χτύπημα στον αντίπαλο που βρίσκεται κάτω.

Στην Μινωική Κρήτη φαίνεται να έχει καθιερωθεί το αγώνισμα της πυγμαχίας μαζί με την πάλη και τα ταυροκαθάψια. Σύγχρονη έρευνα δείχνει ότι η Μινωική κοινωνία στην πραγματικότητα ορίζεται από τον πόλεμο, καθώς όπλα και μαχαίρια έχουν βρεθεί σε ιερά, τάφους, και σπίτια, και ότι οι εικόνες των όπλων ήταν συχνές στη μινωική τέχνη, με τα αθλήματα της πυγμαχίας, τη τοξοβολία, και τα ταυροκαθάψια να διατηρούν τους άνδρες αξιόμαχους και η πολεμική παράδοση να αποτελεί δομικό μέρος της εξέλιξης της κοινωνίας (Archaeology Magazine, 2013). [http://archaeology.org/news/450 - 130116 - Minoans - society - war](http://archaeology.org/news/450-130116-Minoans-society-war).

Επίσημα στα Ομηρικά έπη συναντάμε την πυγμαχία με θεϊκή προέλευση και εμπνευστή και προστάτη τον θεό Απόλλων, άλλοτε τον ημίθεο Πολυδεύκη, τον Ηρακλή, τον Θησέα. Σύμφωνα με τον Φιλόστρατο ήταν επινόηση των Λακώνων, επειδή πολεμούσαν ανέπτυξαν τεχνικές αποφυγής χτυπημάτων στο πρόσωπο και αντοχής στο πόνο με αποτέλεσμα την εξέλιξη του αθλήματος

Η πυγμαχία, συγκαταλέγεται στα βαρέα αγωνίσματα και την συναντάμε στα Ίσθμια, στα Παναθήναια, στα Νέμεα, στα Πύθια και στους Ολυμπιακούς αγώνες (Γιαννάκης, 1989).

Ο Όμηρος περιγράφει την αρχή του αγώνα όταν οι πυγμάχοι σηκώσουν ψηλά τις γροθιές δυνατά. Αγωνίζονται με διαχωρισμό μόνο ως προς την ηλικία, ανδρών ή παιδών, χωρίς κατηγορίες βάρους τότε, κατά ζεύγη, με κλήρωση, και χωρίς χρονική διάρκεια, μέχρι να πέσει κάποιος από τους δυο αναισθητός ή να «απαγορεύσει», δηλαδή να δηλώσει υποταγή (εικόνα 3), εκτός σε περίπτωση ισοδυναμίας οι Ελλανοδίκες εφάρμοζαν την «κλίμακα», όπου με κλήρωση καθένας από τους δυο

αθλητές καθόταν ακίνητος και δεχόταν χτύπημα από τον αντίπαλο στο πρόσωπο εναλλάξ μέχρι κάποιος από τους δυο να παραιτηθεί (Χρόνης, 2002).



Εικόνα 3. Ερυθρόμορφος αμφορέας του 5^{ου} αιώνα π.χ., Αθήνα, Εθνικό αρχαιολογικό Μουσείο. Ο αριστερός αθλητής επιφέρει δυνατό κτύπημα και ο δεξιός σηκώνει το δείκτη του δεξιού χεριού και «απαγορεύει».

Βασικό εργαλείο για τους πυγμάχους εκείνης της εποχής ήταν ο ιμάντας που τυλιγόταν στην παλάμη και άφηνε ακάλυπτο τον αντίχειρα και τα άκρα των δακτύλων, με σκοπό να προστατέψουν τις αρθρώσεις και τα δάκτυλα (εικόνα 4 - 5), καθώς και τα πυκτικά γάντια. (θήρα 1600 π.χ., Αγία Τριάδα 1600 π.χ., Αίγυπτος 1200 π.χ.).



Εικόνα 4. Ναυάγιο Αντικυθήρων, 2ος αι. π.χ. Χέρι από άγαλμα πυγμάχου.



Εικόνα 5. Έργο του Ύστερου 2ου αιώνα π.χ. Αθλητής φοράει τους οξείς πυκτικούς ιμάντες.

Η πυγμαχία έγινε για πρώτη φορά Ολυμπιακό αγώνισμα για την κατηγορία αντρών,

το 688 π.χ. στους 23ους Ολυμπιακούς αγώνες, με πρώτο Ολυμπιονίκη πυγμάχο τον Ονόμαστο από την Σμύρνη, και η κατηγορία παιδων εισήχθη την 41η Ολυμπιάδα το 616 π.χ. Οι αθλητές έφεραν περίζωμα γύρω από την μέση, αργότερα δε αγωνίζονταν όπως και οι υπόλοιποι γυμνοί. Περίφημος πυγμάχος της αρχαιότητας ήταν ο Διαγόρας ο Ρόδιος καθώς και η οικογένεια του για τρεις γενιές.

Στην κλασική εποχή οι δημοκρατικοί θεσμοί των Αθηναίων έδιναν την δυνατότητα στους νέους να καλλιεργούν το πνεύμα εξίσου με το σώμα και αυτό το ιδεώδες αποτελεί ανεκτίμητη παρακαταθήκη, γιατί στην αρχαιότητα το αγώνισμα της πυγμαχίας είχε ιδιαίτερα εκτίμηση και σεβασμό, αν και η σκληρότητά του, ήταν αντίθετη με το πνεύμα και τη φιλοσοφία της εποχής.

Ο Αριστοτέλης έλεγε ο πυγμάχος αθλητής αποκτά σταθερό χαρακτήρα, ισχυρή θέληση και είναι ισότιμος με ποιητή και μουσικό, τον χαρακτηρίζει καλό και τίμιο. Ο δε Πλάτων που ήταν καλός παλαιστής, πίστευε ότι οι πυγμάχοι πρέπει να χαρακτηρίζονται από μετριοφροσύνη και έλλειψη ματαιοδοξίας. Ο Αριστοφάνης πίστευε ότι η εκπαίδευση των πυγμάχων δημιουργούσε στους νέους καλογυμνασμένο στήθος, ωραίο χρώμα και πλατύς ώμους.

Το 250 π.χ. αρχίζει η διεξαγωγή πυγμαχικών αγώνων στη Ρώμη όπου οι αγώνες πυγμαχίας διεξάγονταν κατά την διάρκεια θρησκευτικών εκδηλώσεων καθώς και στις κηδείες των αρχόντων, οι δε πυγμάχοι συνήθως ήταν δούλοι ή αιχμάλωτοι πολέμου.

Κατά την Βυζαντινή περίοδο η έννοια του αθλητισμού ειδικά με την επικράτηση του Χριστιανισμού, αλλάζει ριζικά. Ο Μέγας Θεοδόσιος απαγόρευσε τους Ολυμπιακούς αγώνες και ο αθλητισμός απέκτησε αποκλειστικά ψυχαγωγικό χαρακτήρα, ενώ ο Χρυσόστομος και ο Βασίλειος μας δίνουν πληροφορίες για τα αγωνίσματα της πυγμαχίας, της πάλης και του παγκρατίου που γινόταν στον ιππόδρομο της Κωνσταντινούπολης. Φαίνεται ότι στην βυζαντινή εποχή δεν υπήρχε οργανωμένη κρατική εκπαίδευση για τα αθλήματα και ειδικά η πυγμαχία γινόταν από ιδιώτες και οι δάσκαλοι ήταν κληρικοί (Γιαννάκης, 1989).

Από τις αρχές του 18ου αιώνα άρχισε και πάλι να εμφανίζεται ο αθλητισμός και η ανάγκη για σωματική άσκηση. Πατέρας της σύγχρονης πυγμαχίας θεωρείται ο Τζέιμς Φίγκ, που υπήρξε και πρωταθλητής από το 1719 έως το 1734, ο δε Μπράουτον στα 1743 καθιέρωσε τους πρώτους κανονισμούς οι οποίοι απετέλεσαν τη βάση της σύγχρονης πυγμαχίας. Το 1832 ο Τσάρος της Ρωσίας Νικόλαος ο Α΄, απαγόρευσε την

πυγμαχία επειδή επικράτησε η άποψη ότι ήταν άγριο ξυλοκόπημα και δεν ήταν άθλημα, όπως και στο γεγονός ότι συχνά σημειώνονταν επεισόδια μεταξύ των θεατών εξαιτίας των στοιχημάτων.

Έκτοτε άρχισε να ακμάζει η πυγμαχία, τέθηκαν κανόνες και απαγορεύτηκαν τα λακτίσματα, οι κεφαλές και οι λαβές καθώς και κάθε κτύπημα κάτω από τη ζώνη. Έτσι το 1892 καθιερώνονται πλέον οι κανονισμοί, η πυγμαχία εξελισσόταν, και γίνεται αποδεκτή η έννοια του νοκ άουτ και της βαθμολογίας. Το άθλημα διαδόθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες και στην υπόλοιπη Ευρώπη στις αρχές του 20ου αιώνα και συμπεριλήφθηκε για πρώτη φορά στο αγωνιστικό πρόγραμμα των σύγχρονων Ολυμπιακών Αγώνων το 1904, στο Σάιντ Λούις.

Η Ελληνική Ομοσπονδία Πυγμαχίας ιδρύθηκε το 1951 στην Αθήνα από αθλητικούς συλλόγους που διατηρούσαν τμήματα πυγμαχίας. Η ΕΟΠ σε ευρωπαϊκό επίπεδο υπάγεται στην Ευρωπαϊκή Συνομοσπονδία Ερασιτεχνών Πυγμαχίας, (European Amateur Boxing Confederation, EABC), ενώ σε διεθνές αποτελεί μέλος της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Ερασιτεχνών Πυγμαχίας, (Amateur International Boxing Association, AIBA).

Κανονισμοί τεχνικής και αγώνων της πυγμαχίας

Το 1867 ιδρύθηκε το πρώτο σύστημα ταξινόμησης βάρους με βάση την αρχή της ισότητας μεταξύ των αθλητών που ανταγωνίζονταν σε σχέση με το σωματικό βάρος. Η κατηγορία των αντρών - γυναικών ορίζεται από την ηλικία 19 - 40, των νέων - νεανίδων από 17 - 18 ετών, και των παιδών από 15 - 16, με κατηγορίες βάρους από (- 48 έως +91), όπου ισχύουν στους Ολυμπιακούς και Παγκόσμιους αγώνες 10 κατηγορίες για τους άντρες, 3 για τις γυναίκες (- 57, - 67, - 75), και στους παίδες 13 κατηγορίες.

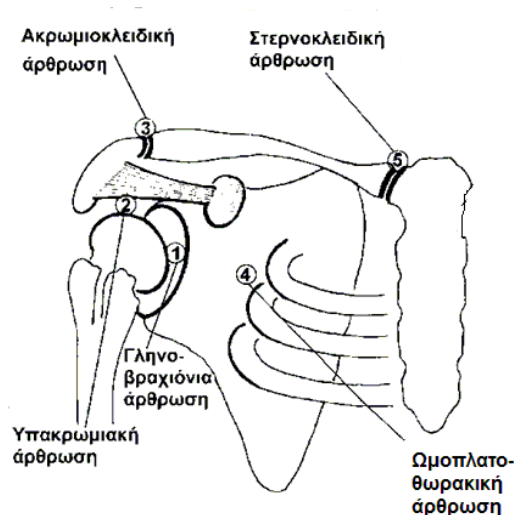
Το 2010 - 2016 με τις νέες αλλαγές των κανονισμών, η διάρκεια του αγώνα για τους ερασιτέχνες αθλητές της κατηγορίας αντρών, γυναικών, και νέων - νεανίδων, από τέσσερις γύροι των δυο λεπτών γίνονται τρεις γύροι των τριών λεπτών, και των παιδών τρεις γύροι των δυο λεπτών, ενώ οι επαγγελματίες αγωνίζονται από 5 - 12 γύρους, με ένα λεπτό διάλλειμα μεταξύ των γύρων σε όλες τις κατηγορίες. Όλοι οι αθλητές - τρεις φορούσαν γάντια βάρους 10 ουγγιών (oz), ενώ τώρα οι αθλητές-τριες αγωνίζονται με γάντια 10 oz για τις κατηγορίες των παιδών - έφηβων - γυναικών και αντρών βάρους

έως 64 κιλά, και στις μεγαλύτερες κατηγορίες αντρών με 12 oz. Προσπαθούν να επιτύχουν γροθιές (ντιρέκτ, άπερκατ, κροσέ), από την μέση και πάνω στο εμπρόσθιο και μετωπιαίο επίπεδο του σώματος, στο σώμα και στο κεφάλι, χρησιμοποιώντας όλα τα απαραίτητα προστατευτικά σύμφωνα με τους κανονισμούς της AIBA. και της EOP. Η βαθμολογία των σημείων υπολογίζονται από τα δυνατά και κανονικά χτυπήματα που πετυχαίνουν οι αθλητές - τριες, από την καλύτερη τεχνική κατάρτιση, σύμφωνα με την κρίση των πέντε κριτών, και νικητής βγαίνει μετά την λήξη του αγώνα από την απόφαση αυτών, ή με διακοπή από τον διαιτητή ή με εγκατάλειψη.

Λειτουργική ανατομία του ώμου

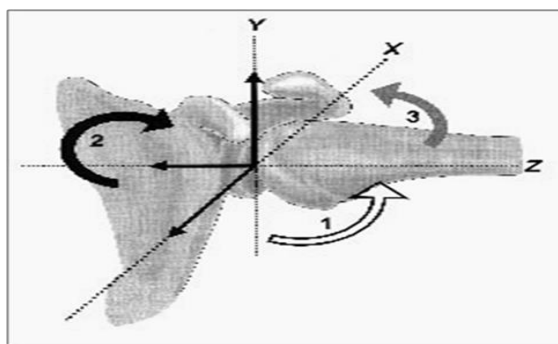
Οι περισσότερες κινήσεις ανοικτής αλυσίδας γύρω από τον ώμο, εμφανίζονται στην καθημερινή ζωή και στον αθλητισμό, με το ελεύθερο χέρι στο χώρο. Το πολυαρθρικό σύμπλεγμα του ώμου απαρτίζεται από πέντε διαφορετικές αρθρώσεις, την γληνοβραχόνια ωμοπλατοθωρακική, ακρωμιοκλειδική, στερνοκλειδική και υπερβραχιόνιο. Για την επίτευξη των κινήσεων του βραχιόνιου απαιτείται τέλεια συνεργασία μεταξύ των αρθρώσεων και η δυσλειτουργία σε μία από αυτές προκαλεί αλλαγή στη κινητικότητα των άλλων, με αποτέλεσμα την εμφάνιση επώδυνων κινήσεων και συνδρόμων (Stergioulas, 2001).

Η γληνοβραχόνια άρθρωση αποτελείται από την σύζευξη της ωμοπλάτης και του βραχιόνιου οστού, όπου η λειτουργική σταθερότητα επιτυγχάνεται μέσα από μια περίπλοκη και λεπτή αλληλεπίδραση μεταξύ των ανατομικών δομών του παθητικού και του ενεργητικού μηχανισμού σταθεροποίησης. Ο παθητικός περιλαμβάνει την οστική γεωμετρία, τον επιχείλιο χόνδρο και την γληνοβραχόνια κάψουλα με τις συνδεσμικές δομές, ενώ αντίθετα ο ενεργητικός, περιλαμβάνει το μυϊκό σύστημα του συγκροτήματος του ώμου, το ιδιοδεκτικό σύστημα, και τη σχέση των μυών και συνδέσμων (Wilk, Arrigo, & Andrews, 1997).



Εικόνα 6. Η άρθρωση του ώμου.

Η άρθρωση χαρακτηρίζεται από το μεγάλο βαθμό ελευθερίας των κινήσεων και συγκεκριμένα α) στον εγκάρσιο άξονα γίνονται οι κινήσεις της κάμψης - έκτασης σε οβελιαίο επίπεδο, β) στον πρόσθιο - οπίσθιο άξονα όπου εκτελούνται οι κινήσεις της απαγωγής και της προσαγωγής σε μετωπιαίο επίπεδο και γ) στον κάθετο άξονα όπου εκτελούνται οι κινήσεις της έσω και έξω στροφής στο εγκάρσιο επίπεδο, Εικόνα 7.

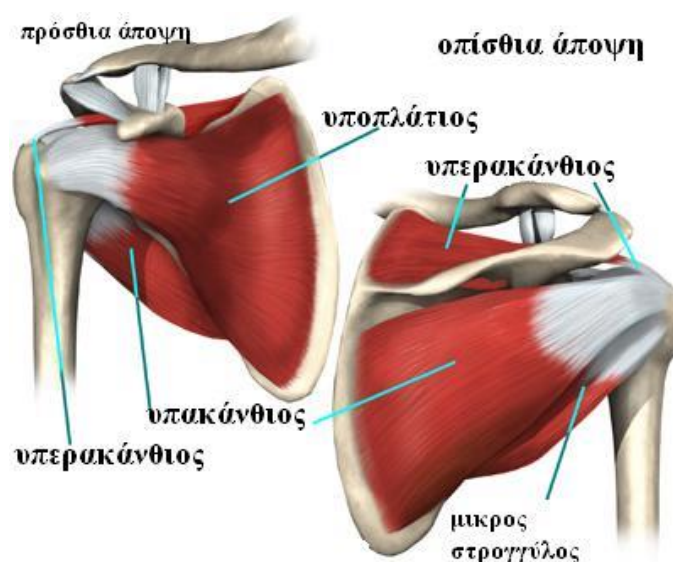


Εικόνα 7. Οι τρεις κύριοι άξονες στροφής του βραχιόνιου οστού.

Μύες του στροφικού πετάλου

Οι κύριοι μύες που χρησιμοποιούνται σε αυτή την άρθρωση είναι η ομάδα των μυών του στροφικού πετάλου, που αποτελείται από τέσσερις οι οποίοι ελέγχουν τις στροφικές κινήσεις. Αυτοί είναι από την πρόσθια προς την οπίσθια επιφάνεια, α) ο υποπλάτιος μυς όπου με την κάτω μοίρα προσάγει τον βραχίονα, ενώ με την άνω μοίρα τον απάγει (στρέφει τον βραχίονα προς τα έσω), β) ο υπερακάνθιος μυς, όπου απάγει τον βραχίονα (υποστηρίζει το δελτοειδή) και με τα οπίσθια τμήματά του στρέφει τον βραχίονα προς τα έξω (απάγει και στρέφει προς τα έξω), γ) ο υπακάνθιος μυς, όπου με

την άνω μοίρα του απάγει τον βραχίονα, ενώ με την κάτω τον προσάγει, και ενεργοποιείται πλήρως σε όλες τις μοίρες του κατά τη στροφή του βραχίονα προς τα πίσω και έξω (στρέφει προς τα έξω και πίσω) δ) ο ελάσσων στρογγυλός μυς που προσάγει τον βραχίονα, τον στρέφει προς τα έξω και έλκει τον ανυψωμένο βραχίονα προς τα κάτω και πίσω μαζί με άλλους μυς (στρέφει προς τα έξω και πίσω). (Εικόνα 8).



Εικόνα 8. Οι μύες του στροφικού πετάλου

Οι μύες του στροφικού πετάλου διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στην κανονική αθροικνηματική και ασυμπτωματική λειτουργία του ώμου, με κύριο σκοπό την σταθερότητα της άρθρωσης, με την αρνητική πίεση της κεφαλής του βραχιόνιου οστού στην ωμοπλάτη, ώστε τα δύο οστά να εφαρμόζουν σφιχτά μεταξύ τους, με τους μύες να ενισχύουν τη σταθεροποίηση και να βοηθούν στην αποτροπή περαιτέρω αστάθειας και πρόκληση κάκωσης αυτής (Speer, 1995). Αυτοί οι μύες επικουρούνται από τη δράση του δελτοειδή, πλατύ ραχιαίου, τραπεζοειδή, πρόσθιου οδοντωτού, ρομβοειδή και ανελκτήρα της ωμοπλάτης, όπου για να διατηρηθεί η σταθερότητα, απαιτείται η συνδυασμένη δράση αυτών των μυών. Όταν επέρχεται κόπωση σε οποιοδήποτε από τους μύες σε επαναλαμβανόμενες ρίψεις ή άρσεις, διακυβεύεται η ικανότητα του μυοσκελετικού συστήματος για την πραγματοποίηση σωστής μηχανικής κίνησης (McCully, Suprak, Kosek, & Karduna, 2006).

Η γληνοβραχόνια σταθερότητα εξαρτάται από την αναλογία των δυνάμεων μετατόπισης σε πολλές κατευθύνσεις και των δυνάμεων συμπίεσης. Όταν μειώνεται η αναλογία μεταξύ αυτών των δυνάμεων, η σταθερότητα αυξάνεται, ενώ όταν η αναλογία

αυτή μεγαλώνει, αυξάνεται η αστάθεια της άρθρωσης (Labriola, Lee, Debski, & McMahon, 2005).

Για την κανονική λειτουργία της άρθρωσης του ώμου είναι σημαντική η ισορροπία της δύναμης μεταξύ της έξω και έσω στροφής, ειδικά κατά τη διάρκεια αθλητικών δραστηριοτήτων (Wilk et al., 1997), με την αναλογία δύναμης αυτών να χει ερευνηθεί (L. P. Brown, Niehues, Harrah, Yavorsky, & Hirshman, 1988; Ellenbecker & Mattalino, 1997; Wilk, Andrews, Arrigo, Keirns, & Erber, 1993).

Επίσης η μυϊκή ανισορροπία προκαλείται από λανθασμένο εύρος κίνησης της θέση της ωμοπλάτης, που δημιουργεί κακώσεις σε υγιή άτομα (Hebert, Moffet, McFadyen, & Dionne, 2002), καθώς σε αθλητές ριπτικών αθλημάτων (Myers, Laudner, Pasquale, Bradley, & Lephart, 2005), μπίτζμπολ (Tyler et al., 2014), πυγμαχίας (Lenetsky et al., 2015).

Τα χαρακτηριστικά φόρτισης του στροφικού πετάλου εξαρτώνται από τις λειτουργικές απαιτήσεις του αθλητή και του αθλήματος, και με το ηλεκτρομυογράφημα (EMG), να δείχνει ότι οι ταχείες και συγκεκριμένες κινήσεις προκαλούν επιλεκτική μυϊκή δράση και περιόδους υψηλής έντασης των μυών, όπως στις ριπτικές κινήσεις (Perry & Glousman, 1990).

Το μοτίβο κίνησης του ώμου κατά το χτύπημα ή την ρίψη, περιγράφεται αρχικά ως μια απαλή προσέγγιση σε κατάλληλη θέση εκκίνησης, που ακολουθείται από μια φάση «όπλισης» με τις δομές του ώμου σε τάση να παρέχουν μια ισχυρή επιτάχυνση, και μόλις αυτή επιτευχθεί, οι μύες του πετάλου τυπικά ενεργούν πλειομετρικά για να επιβραδυνθεί το χέρι και να αποφευχθούν οι ζημιογόνες δυνάμεις (Perry, 1983). Ωστόσο στις επαναλαμβανόμενες προσπάθειες να επιβραδυνθεί η οριζόντια προσαγωγή και έσω στροφή, και οι δυνάμεις στην γληνοβραχόνια άρθρωση κατά την φάση επιβράδυνσης της ρίψης, μπορεί να οδηγήσει σε υπερφόρτωση με αποτυχία των μυών του στροφικού πετάλου, ειδικά του υπερακανθίου (Andrews & Wilk, 1994; G. S. Fleisig, Barrentine, Escamilla, & Andrews, 1996).

Ο ερευνητής Kibler (1998), χρησιμοποιεί την κινητική αλυσίδα για να περιγράψει την λειτουργία και την παθολογία του ώμου στην ριπτική κίνηση πάνω από το κεφάλι, όπου η δύναμη αθροίζεται από όλη την κινητική αλυσίδα μέσω της παραγωγής ισχύος σε διάφορες αρθρώσεις, από το κάτω μέρος του σώματος προς το χέρι, και αναγνωρίζεται ότι οποιαδήποτε αλλαγή στο χρονοδιάγραμμα ή στην δύναμη μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλή αποδοτικότητα ή σε παθολογία.

Ωστόσο μερικές έρευνες περιγράφουν το μοτίβο κίνησης των γροθιών, όπου αρχίζει από το πόδι, με συνέχεια από τον κορμό, τον ώμο και τέλος στο χέρι (Cheraghi, Agha Alinejad, Arshi, & Shirzad, 2014; Dyson, Smith, Fenn, & Martin, 2007; Kumari & Chakraborty, 2013; Lockwood & Tant, 1997; McGill, Chaimberg, Frost, & Fenwick, 2010; Whiting, Gregor, & Finerman, 1988), χωρίς όμως να υποστηρίζουν τον ρόλο των μυών του ώμου σε σχέση με τις γροθιές και την απόδοση.

Μηχανισμοί τραυματισμού

Οι κινήσεις του σώματος γίνονται με δυνάμεις που δρουν εντός αυτού η μυϊκή δύναμη, και εκτός η βαρύτητα, όπου προκαλούν και διαμορφώνουν πρότυπες κινήσεις και δράσεις μέσα στους ιστούς. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι δυνάμεις αυτές είναι ανεκτές από τους ιστούς, αλλά όταν υπερβαίνουν την ικανότητα τους να αντέχουν το φορτίο, προκαλείται τραυματισμός. Ως εκ τούτου η δύναμη είναι το πιο θεμελιώδες στοιχείο των τραυματισμών, και οι παράγοντες που καθορίζουν τη φύση και τη σοβαρότητα τους είναι: α) μέγεθος, β) τοποθεσία, γ) κατεύθυνση, δ) διάρκεια, ε) συχνότητα, στ) μεταβλητότητα και ζ) ποσοστό της δύναμης (Whiting & Zernicke, 2008).

Ως τραυματισμός, ορίζεται η βλάβη (που προκαλείται από φυσικό τραύμα) που υπέστησαν οι ιστοί του σώματος, και ο μηχανισμός αυτού είναι η θεμελιώδης φυσική διαδικασία που είναι υπεύθυνη για μια δεδομένη δράση, αντίδραση ή αποτέλεσμα (Whiting & Zernicke, 2008).

Οι αθλητικοί τραυματισμοί είναι αποτέλεσμα εξωγενών και ενδογενών παραγόντων (Taimela, Kujala, & Osterman, 1990), όπου οι πρώτοι ανεξάρτητα από τους τραυματισμούς και τα άτομα, σχετίζονται κυρίως με τον τύπο της δραστηριότητας κατά τη διάρκεια του συμβάντος, και οι δεύτεροι είναι ατομικοί, βιολογικοί και ψυχοκοινωνικοί που προδιαθέτουν ένα άτομο με το αποτέλεσμα του μυοσκελετικού τραυματισμού. Συγκεκριμένα οι εξωγενείς αφορούν τον τύπο και τον τρόπο εκτέλεσης των δεξιοτήτων, τους περιβαλλοντικούς παράγοντες και την χρήση προστατευτικού εξοπλισμού, και οι ενδογενείς, είναι η ηλικία, το φύλο, το ιστορικό τραυματισμών, το μέγεθος του σώματος, την τοπική ανατομία και βιομηχανική, την αερόβια ικανότητα, την μυϊκή δύναμη, την ανισορροπία και σφίξιμο, την συνδεσμική χαλαρότητα, το κεντρικό νευρικό σύστημα, οι ψυχολογικοί και ψυχοκοινωνικοί παράγοντες καθώς και μια γενική νοητική ικανότητα. Με βάση αυτά, τα ποσοστά τραυματισμών στους

αθλητές μειώνονται με την σωστή καθοδήγηση και τις προσπάθειες των προπονητών, καθώς κάθε αθλητική δραστηριότητα έχει το δικό του προφίλ όσο αφορά το βαθμό, το κίνδυνο και το είδος του τραυματισμού (Taimela et al., 1990).

Τραυματισμοί στην πυγμαχία

Στα μαχητικά αθλήματα (πυγμαχία, kick-boxing, καράτε, κλπ.), αρκετές κινήσεις γίνονται με την άρθρωση του ώμου, με αποτέλεσμα να περιλαμβάνουν στην προπόνηση τους οι αθλητές, ένα ή περισσότερους μυς του στροφικού πετάλου και της ωμικής ζώνης, όπου μπορεί να οδηγήσει σε μυϊκή ανισορροπία στον ώμο, και με την υπερβολική χρήση των μυών και ιδιαίτερα των τενόντων, να υπάρξουν κακώσεις στα μαλακά μόρια, όπως θλάσεις και τενοντίτιδες. Λόγω της έντονης δύναμης στις κινήσεις τους, προκαλούν μια υπερελαστικότητα στους στατικούς σταθεροποιητές της άρθρωσης, όπως τον επιχείλιο χόνδρο και τον αρθρικό θύλακα, εμφανίζοντας αστάθεια σε πολλές κατευθύνσεις, όπου ελέγχεται πρακτικά με την αξιολόγηση του υπερακάνθιου και υπακάνθιου κατά 80 - 90% (Hegedus et al., 2008), και εμφανίζεται ιδιαίτερα σε αθλητές που κάνουν ρίψεις και κινήσεις πάνω από το κεφάλι (βόλει, μπίτζμπολ, τένις, χάντμπολ).

Στην πυγμαχία αρκετές έρευνες τονίζουν το ρίσκο τραυματισμών (Bianco et al., 2005; Bledsoe, Li, & Levy, 2005; Brennan & O'Connor, 1968; Clausen, McCrory, & Anderson, 2005; Estwanik, Boitano, & Ari, 1984; Jako, 2009; B. D. Jordan & Campbell, 1988; B. Jordan, Voy, & Stone, 1990; Junge et al., 2009; Kordi, Maffulli, Wroble, & Wallace, 2009; Kumar et al., 2015; Lenetsky et al., 2015; Loosemore, Knowles, & Whyte, 2007; Loosemore, Lightfoot, Palmer-Green, et al., 2015; Oelman, Rose, & Arlow, 1983; E. Pappas, 2007; Porter & O'Brien, 1996; Potter, Snyder, & Smith, 2011; Siewe et al., 2015; Stiller et al., 2014; K. E. Timm, Wallach, Stone, & Ryan, 1993; Welch, 1986; T. Zazryn, Cameron, & McCrory, 2006; T. R. Zazryn, Finch, & McCrory, 2003; T. R. Zazryn, McCrory, & Cameron, 2009), με την πλειονότητα αυτών να συμβαίνουν στο κεφάλι και στο άκρο χέρι / καρπό, και οι λιγότεροι στον ώμο, που όμως σχετίζονται με τα χτυπήματα και τον εξοπλισμό (Murphy & Sheard, 2006).

Οι τραυματισμοί στην προπόνηση ή στους αγώνες εμφανίζονται περισσότερο στους επαγγελματίες σε σχέση με τους ερασιτέχνες και συγκεκριμένα το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών συμβαίνει στους πρώτους στην περιοχή του κεφαλιού που κυμαίνεται από 74 - 96%, στα άνω άκρα από 0 - 22%, στο κορμό και στα κάτω άκρα από 2 - 15%.

Ενώ στους δεύτερους, από 9 - 75%, 14 - 55%, και 4 - 24% στις αντίστοιχες περιοχές, και συγκεκριμένα στην περιοχή του ώμου οι πρώτοι εμφανίζουν ποσοστό από 0 - 20% και 0 - 22% οι δεύτεροι, και 0 - 49% η ειδική κατηγορία των ερασιτεχνών του στρατού, (Loosemore, Lightfoot, & Beardsley, 2015).

Σε σχέση με άλλα αθλήματα επαφής, η πυγμαχία έχει μικρότερα ή συγκρίσιμα ποσοστά τραυματισμού και συγκεκριμένα ενώ στους θερινούς Ολυμπιακούς αγώνες του 2008 κατετάγη στην έκτη θέση, (ταεκβοντό, ποδόσφαιρο, χόκεϋ, χάντμπολ, άρση βαρών, πυγμαχία), από τα 32 αθλήματα σε σχέση με τον αριθμό συμμετεχόντων με ποσοστό 14.9%, και εκτιμώμενο χρόνο αποχής 8.1%, με ποσοστό τραυματισμών στην προπόνηση 5.3% και στους αγώνες 94.7%, ενώ στους θερινούς του 2012 με τις αλλαγές των κανονισμών η πυγμαχία είχε μείωση 5.7%, κατετάγη στην 20 θέση σε σύνολο 36 αθλημάτων, σε αντίθεση με άλλα αθλήματα που είχαν αύξηση ποσοστού, όπως στο στίβο (6%), μπαντμιντον (11%), καταδύσεις (6%), ξιφασκία (7%), χάντμπολ (5%), ιστιοπλοΐα (14%), συγχρονισμένη κολύμβηση (12%), ταεκβοντό (12%), τένις (6%) και τρίαθλο (5%), έχοντας το μικρότερο ποσοστό από τα αθλήματα επαφής, και συγκεκριμένα ποσοστό τραυματισμών 9.2% και εκτιμώμενο χρόνο αποχής ≥ 1 μέρας 3.2% και > 7 ημερών 0.4%, με ποσοστά τραυματισμών στην προπόνηση 27.3% και στους αγώνες 72.7% (Engebretsen et al., 2013; Junge et al., 2009; E. Pappas, 2007; T. Zazryn et al., 2006).

Παρατηρείται ότι οι περισσότεροι τραυματισμοί προκαλούνταν στο κεφάλι και οι λιγότεροι στον ώμο, περισσότεροι στον αγώνα και λιγότεροι στην προπόνηση, με μεγαλύτερη αύξηση αυτών στην προπόνηση και μείωση αυτών στους αγώνες του 2012.

Οι μυοτενοντώδεις κακώσεις του ώμου προκαλούνται από διαφορετικούς μηχανισμούς, όπως από άμεσο τραύμα στον ώμο, με πτώση του μποξέρ στο ρινγκ, με υπερέκταση ή έξω στροφή του βραχίονα σε απαγωγή. Το στροφικό πέταλο περιλαμβάνει την αιμορραγική υπακρωμιακή θυλακίτιδα, οξεία κάκωση στροφικού πετάλου, ρήξη υποπλατίου, με σπάνιο τραυματισμό τη ρήξη του μείζονος θωρακικού, και τη πιο σοβαρή κάκωση του ώμου είναι η εξάρθρωση, και με σπάνια τα κατάγματα ωμοπλάτης, βραχιόνιου, και κλείδας (Kordi et al., 2009). Ωστόσο δεν έχει διευκρινιστεί η επίδραση της μακροχρόνιας προπόνησης και το ρίσκο τραυματισμού στην περιοχή του ώμου, καθώς η πρόβλεψη, αξιολόγηση, και ο ωφέλιμος χρόνος αποκατάστασης και αποθεραπείας.

Οι ειδικοί προτείνουν στην αρχική προκαταρκτική εξέταση των αθλητών εκτός από το ιατρικό ιστορικό και την βιομηχανική αξιολόγηση, καθώς σύμφωνα με τις

ατομικές ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες της πυγμαχίας, παρέχονται πολύτιμες πληροφορίες για πρόληψη αυτών των τραυματισμών. Λόγω των ατομικών διαφορών (γενετικές διαφορές, τεχνική κατάρτιση και στυλ πυγμαχίας), οι αθλητές είναι επιρρεπείς σε διαφορετικούς τραυματισμούς στις αρθρώσεις, στους μυς, τένοντες, και τους συνδέσμους. Επομένως ο προπονητής, ή ο ιατρός έχουν τις καλύτερες πηγές πληροφοριών αναφορικά με το παρελθόν και το παρόν του ιατρικού ιστορικού και των τραυματισμών. Με τον προσδιορισμό του οξείου ή και του χρόνιου τραυματισμού, εφαρμόζεται ειδικό πρόγραμμα άσκησης (Delavier, 2010; Ratamess, 2012; Uhorchak, Arciero, Huggard, & Taylor, 2000; Wallace & Flanagan, 1999), που αποσκοπεί στη πρόληψη και μείωση του ρίσκου αυτού, και ειδικά στην πυγμαχία στους καμπτήρες και εκτείνοντες μυς του ποδιού, ώμου, αγκώνα, κορμού, και στους στροφείς του ώμου, με έμφαση στην συμμετρία αυτών με βάση τις αναλογίες (Wathen, 1994), πίνακας 1.

Πίνακας 1. Αναλογίες συμμετρίας αγωνιστών - ανταγωνιστών μυών σε χαμηλές μειομετρικές ισοκινητικές συστολές. Από: Dan Wathen, 1994. In Baechle, T.R. (Ed.) *Essential's of Strength Training and Conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Άρθρωση	Κίνηση	Μύες	Αναλογία
Ωμος	Έκταση / κάμψη	πρόσθιος δελτοειδής / τραπεζοειδής, οπίσθιος δελτοειδής	2:3
Ωμος	Έσω / έξω στροφή	υποπλάτιος / υπερακάνθιος, υπακάνθιος, ελάσσων στρογγυλός	3:2

Κινηματική και βιομηχανική ανάλυση της γροθιάς

Το ποσοστό μάζας του άκρου χεριού είναι 11.7% και του ώμου 4.9 % σε σχέση με ολόκληρο το σώμα (Diffrient et al., 1974), με συνέπεια να είναι απαραίτητη η μέτρηση και αξιολόγηση της δύναμης αυτού, καθώς οι μύες του στροφικού πετάλου στρέφουν το χέρι προς τα έσω και προκειμένου να επιτευχθεί η γροθιά του ντιρέκτ και του κροσέ, με έξω στροφή του άπερκατ σε πρώτη φάση της κίνησης με στόχο την επαφή στον αντίπαλο ταχύτατα και δυνατά και στην συνέχεια την ταχύτατη επαναφορά της γροθιάς με έξω και έσω στροφή αντίστοιχα.

Η βιομηχανική και κινηματική ανάλυση της γροθιάς προσδιορίζεται από τον συνδυασμό της ποδοκνημικής άρθρωσης, του μηρού και του ισχίου, της στροφής του κορμού, και του άκρου χεριού (Dyson et al., 2007; Hübner-Woźniak, Kosmol, & Błachnio, 2011; Lenetsky et al., 2013; Lockwood & Tant, 1997; Piorkowski, Lees, &

Barton, 2011; M. Smith, Dyson, Hale, & Janaway, 2000; Stojsih, Boitano, Wilhelm, & Bir, 2008; Turner, Baker, & Miller, 2011; Valentino, Esposito, & Fabozzo, 1990; Whiting et al., 1988), με τις μεταναλύσεις αυτών να αναφέρονται στην ενέργεια, δύναμη, ισχύ των συμμετεχόντων μυών, χωρίς όμως την αξιολόγηση, ανάλυση και επίδραση των στροφών μυών των ώμων.

Ο συγχρονισμός μεταξύ του άκρου χεριού, στροφής κορμού και του πίσω ποδιού παίζουν σημαντικό ρόλο στην αύξηση της δύναμης της γροθιάς, με ποσοστό συμμετοχής 24%, 37%, και 39% αντίστοιχα, με τα καλύτερα ποσοστά να επιτυγχάνονται σχεδόν συμμετρικά από την κατηγορία των μάστερ φοιτητών φυσικής αγωγής (Kumari & Chakraborty, 2013), πίνακας 2.

Πίνακας 2. Ποσοστά της συμμετοχής του άκρου χεριού, στροφής κορμού και του πίσω ποδιού στην δύναμη της γροθιάς μεταξύ των ομάδων.

Κατηγορία	Arm extension	Trunk rotation	Push off with extension of back leg	Σύνολο
Masters of sport and candidates for Master of sport	24.12%	37.42%	38.46%	100%
Class I	25.94%	41.84%	32.22%	100%
Class II & III	37.99%	45.50%	16.51%	100%

Οι Whiting et al. (1988) εξέτασαν την κινηματική του άνω άκρου στις αρθρώσεις του ώμου, του αγκώνα, του καρπού, όπου αποκάλυψαν ότι η μέση ταχύτητα επαφής κυμαίνονταν 5.9 έως 8.2 m/s με ταχύτητες αιχμής 6.06 - 12.05 m/s, και έφτασε 8 - 21 m/s πριν την επαφή του γαντιού με τον σάκο. Στατιστικά σημαντικές διαφορές προέκυψαν στις ταχύτητες ώμου και καρπού, και στις γωνιακές ταχύτητες του αγκώνα κατά τη σύγκριση των ίσιων και των πλάγιων χτυπημάτων. Τα αποτελέσματα είναι σημαντικά για την παροχή στοιχείων στα κινηματικά χαρακτηριστικά των έμπειρων αθλητών, τα οποία μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε ένα κινητικό μοντέλο των δυνάμεων της γροθιάς και της σχέσης με πιθανούς μηχανισμούς τραυματισμού.

Οι Dyson et al. (2007), σε ηλεκτομυογραφική ανάλυση, απέδειξαν τη σημασία της γραμμικής επιστράτευσης σε σειρά των μυών στην παραγωγή δύναμης κατά την γροθιά, που προέρχονται από τα πόδια, τον κορμό, τους ώμους και τα χέρια.

Η ισχύς των χτυπημάτων κυμαίνεται από 1722 ± 700 έως 4800 ± 227 N (Dyson et al., 2007; M. Smith et al., 2000; Walilko, Viano, & Bir, 2005) εξαρτάται από το ρυθμό

ανάπτυξης της δύναμης (ΡΑΔ), παράγοντας που καθορίζει την εκρηκτική νευρομυϊκή απόδοση καθώς και τη ταχύτητα μετάδοσης της δύναμης μέσω των μυών, με την ταχύτητα των γροθιών να κυμαίνεται από 50 – 250 ms (M. Smith et al., 2000; Whiting et al., 1988), με τους αρχάριους να αναπτύσσουν δύναμη 15% σε 50 ms και οι προχωρημένοι αθλητές 28% σε αυτό τον χρόνο (Tillin, Jimenez-Reyes, Pain, & Folland, 2010), με τις διαφορές να οφείλονται στο νευρομυϊκό μηχανισμό. Αυξάνοντας την μέγιστη δύναμη, η γροθιά μπορεί να γίνει πιο ισχυρή ακόμα και αν είναι χαμηλός ο ρυθμός ανάπτυξης της δύναμης με το ιδανικό είναι να υπάρχει αύξηση και στους δυο παράγοντες. Με χρήση βαριών κιλών στην προπόνηση δύναμης, βελτιώνεται ο ΡΑΔ σε συστολές έως 50ms από 23 - 26%, και σε συστολές από 100 – 200 ms με 17 - 20% (Aagaard, Simonsen, Andersen, Magnusson, & Dyhre-Poulsen, 2002).

Αξιολόγηση της δύναμης

Στα μαχητικά αθλήματα ενδιαφερόμαστε να βελτιώσουμε τη ικανότητα της δύναμης, και ειδικά στην πυγμαχία, τη μέγιστη δύναμη, την ισομετρική, τη ταχυδύναμη και την αντοχή στην ταχυδύναμη, καθώς εξαρτάται από αυτές τις μορφές σε διαφορετικό βαθμό (Chaabène et al., 2014; Guidetti, Musulin, & Baldari, 2002; Hübner-Woźniak et al., 2011; Lenetsky et al., 2013; Loturco et al., 2015; Ranjini, 2013; Roy, Dalui, Kalinski, & Bandyopadhyay, 2014; Sariman et al., 2014; B. Singh, Kumar, & Ranga, 2014; G. Singh, Soodan, & Singh, 2014; M. Smith et al., 2001; M. S. Smith, 2006; M. Smith et al., 2000; Walilko et al., 2005).

Διακρίνονται οι παρακάτω τύποι δύναμης όσον αφορά, α) τις ιδιότητες της δύναμης, β) την καμπύλη δύναμης-χρόνου, γ) τον τύπο δράσης των μυών, δ) το σωματικό βάρος του αθλητή, ε) και το βαθμό της εξειδίκευσης. Σύμφωνα με α) τις ιδιότητες της δύναμης υπάρχουν τρεις κατηγορίες: δύναμη, ισχύς και η μυϊκή αντοχή, με β) την ανάλυση της καμπύλης δύναμης διακρίνονται οι παρακάτω τύποι: αρχική δύναμη η δύναμη εκκίνησης, εκρηκτική δύναμη (ρυθμός ανάπτυξης δύναμης), ισχύς, και μέγιστη δύναμη, με γ) τον τύπο συστολής υπάρχει η ισομετρική, μειομετρική και πλειομετρική συστολή, με δ) το σωματικό βάρος, υπάρχει η απόλυτη και σχετική δύναμη, και με ε) βάση την εξειδίκευση του αθλήματος, τη βιομηχανική, τις φυσιολογικές ιδιότητες των μεθόδων προπόνησης που χρησιμοποιούνται σε ένα πρόγραμμα είναι: η γενική και ειδική δύναμη (Bompa & Buzzichelli, 2015).

Οι μετρήσεις δύναμης αντιπροσωπεύουν συγκεκριμένες ποιοτικές παραμέτρους που σχετίζονται με την νευρομυϊκή λειτουργία και η αξιολόγηση της εξετάζει το επίπεδο μεταβλητών που επηρεάζουν την παραγωγή της από τον σκελετικό μυ ή ομάδα των μυών. Οι παραπάνω μεταβλητές μπορούν να μετρηθούν και να αξιολογηθούν από απλές και εξειδικευμένες δοκιμασίες, όπως με δυναμοδάπεδα, ή επιταχυνσιόμετρα, που μετρούν την μυϊκή δύναμη ή ισχύ με ελεύθερα κιλά ή μηχανήματα, με το τεστ της μέγιστης δύναμης που συνήθως περιλαμβάνει σχετικά χαμηλές ταχύτητες κίνησης και αντανακλούν στην δύναμη σε αυτές τις ταχύτητες, όπου σε αυτήν την περίπτωση σχετίζεται με την δύναμη ενός μυός ή ομάδας που μπορεί να εφαρμοστεί σε μία μέγιστη προσπάθεια, και γίνεται ποσόστωση με το σωματικό βάρος και το μέγιστο βάρος κατά την εφαρμογή της σε μια μέγιστη επανάληψη (1ΜΕ), ισομετρικά με μηχανικά και ηλεκτρομηχανικά δυναμόμετρα, καθώς και ισοκινητικά (μειομετρικά και πλειομετρικά), με ισοκινητικά δυναμόμετρα, όπου η μέγιστη δύναμη μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορες ισοκινητικές ταχύτητες, 30° - 360° (Baechle & Earle, 2008; Heyward, 2014; Ratamess, 2012).

Ισοκινητική αξιολόγηση

Η μέθοδος μέτρησης της δύναμης με το ισοκινητικό δυναμόμετρο, χρησιμοποιείται με επιτυχία από την δεκαετία του 60 (Hislop & Perrine, 1967; Moffroid, Whipple, Hofkosh, Lowman, & Thistle, 1969; Thistle, Hislop, Moffroid, & Lowman, 1967) έως σήμερα, στην κλινική και πρακτική έρευνα (Constant & Murley, 1987; Plotnikoff & MacIntyre, 2002), με σκοπό την αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης, συμβάλλοντας στην βελτίωση της απόδοσης του αθλητή, και για την διάγνωση, την θεραπεία και την αποκατάσταση (Ellenbecker & Davies, 2000; Osternig, 1986), καθώς οι μύες των ώμων συμβάλλουν στην σταθερότητα και στην κινητικότητα της άρθρωσης του ώμου (Labriola et al., 2005).

Παρά το υψηλό του κόστος χρησιμοποιείται σε εργαστήρια φυσιολογίας της άσκησης, σε εργομετρικά κέντρα, σε αθλητικές εγκαταστάσεις, σε πανεπιστημιακά ιδρύματα, σε εξελιγμένα κέντρα φυσικοθεραπείας και σε κλινικές αποκατάστασης.

Υπάρχουν διάφορες μάρκες με ισοκινητικά δυναμόμετρα όπως (Biodex™, Cybex™, Humac™, Kin - Com™, Merac, Lido™), και έχουν χρησιμοποιηθεί από πολλούς ερευνητές για την αξιολόγηση της ισομετρικής, μειομετρικής και πλειομετρικής συστολής των μυών του γόνατος, κνήμης, κορμού, αγκώνα, και ώμου

(Ellenbecker & Davies, 2000; Hageman, Mason, Rydlund, & Himpal, 1989; Hellwig & Perrin, 1991; L. R. Ng & Kramer, 1991).

Το ισοκινητικό δυναμόμετρο είναι μια μονάδα υψηλής τεχνολογίας συνδεδεμένη με ηλεκτρονικό υπολογιστή, το οποίο αξιολογεί την μέγιστη δύναμη - ροπή, ταχυδύναμη, ισομετρική δύναμη και αντοχή της δύναμης, που ασκείται κατά την εκτέλεση αρθρικών κινήσεων με σταθερή γωνιακή ταχύτητα. Μια ποικιλία από επιλογές μπορεί να επιλεγεί με βάση τους στόχους της αξιολόγησης και την ικανότητα της συσκευής, όπως η μέτρηση της ισομετρικής, μειομετρικής και πλειομετρικής συστολής των μυών ή μυϊκών ομάδων, μέσα από ένα ευρύ φάσμα ταχυτήτων. Κατά την ισομετρική συστολή ο μυς μπορεί να δράσει χωρίς κίνηση, με το συνολικό μήκος του να παραμένει σταθερό και αμετάβλητο, χωρίς να παράγει εμφανής εξωτερική κίνηση, με τη γωνία της άρθρωσης να μην αλλάζει, αναπτύσσοντας εσωτερική τάση και παράγωγη δύναμης. Κατά τη μειομετρική συστολή επιτελείται η βράχυνση του συνολικού μήκους του μυός και των σαρκομερίων, στην προσπάθεια να υπερνικήσει μια αντίσταση, όπου μετατοπίζει την επιβάρυνση με παραγωγή θετικού μηχανικού έργου ενώ στην πλειομετρική συστολή έχουμε την επιμήκυνση του μυός, και παράγωγη αρνητικού έργου.

Η ισοκινητική αξιολόγηση περιλαμβάνει τη μέτρηση της δύναμης ή της ροπής κατά τη διάρκεια μιας κίνησης στην οποία η ταχύτητα είναι σταθερή, και μη - μηδενική και χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει το προφίλ δύναμης - ταχύτητας ή ροπής - γωνίας, μιας ομάδας μυών ή των άκρων, την μυϊκή κόπωση, ή το εύρος κίνησης της άρθρωσης. Ωστόσο αυτή η αξιολόγηση έχει θεωρηθεί σε μεγάλο βαθμό ότι παρέχει πληροφορίες σχετικά με την ικανότητα των μυών, παρά τενόντων, αφού η βαρυτική ενέργεια δεν μπορεί να αποθηκευτεί στις ελαστικές δομές κατά τη διάρκεια του ισοκινητικού ελέγχου, όμως πρόσφατη έρευνα που εξετάζει τις μειομετρικές συστολές ισοκινητικά, δείχνει ότι η μείωση της ταχύτητας ενός δεματίου εξαρτάται από την δύναμη που εφαρμόζεται στο σύμπλεγμα μυ - τένοντα, και το φαινόμενο θεωρείται ότι προκαλείται κυρίως από την επιμήκυνση του ελαστικού στοιχείου του τένοντα, με αυτό το φαινόμενο να είναι μεγαλύτερο σε υψηλότερες ταχύτητες κίνησης (Ichinose, Kawakami, Ito, Kanehisa, & Fukunaga, 2000).

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιείται για την προπόνηση υψηλών αθλητικών επιδόσεων, την βελτίωση της φυσικής κατάστασης κατά τον ελεύθερο χρόνο με σκοπό την διατήρηση και βελτίωση της ποιότητας ζωής και υγείας, καθώς και σε επιστημονικές μελέτες με τον προσδιορισμό αντικειμενικών τιμών, πριν, κατά

τη διάρκεια και μετά από μια «παρεμβατική διαδικασία», όπως προπόνηση, αποθεραπεία, ακινησία.

Απώτερος σκοπός της συσκευής είναι ο έλεγχος της γωνιακής ταχύτητας της άσκησης, επιτρέποντας στο μυϊκό σύστημα, να πετύχει την μέγιστη τάση στην συγκεκριμένη γωνία σε όλη την τροχιά της κίνησης. Ωστόσο οι ισοκινητικές κινήσεις είναι σπάνιες στην καθημερινότητα, στις ψυχαγωγικές και αθλητικές δραστηριότητες (Kannus, 1994), με μία από αυτές στην κολύμβηση, όταν οι κινήσεις των χεριών «τραβούν» μέσα από το νερό.

Παράμετροι αξιολόγησης δυναμόμετρου

Η Ροπή αναφέρεται ως Torque, (T), ή Moment, (M), όπου η διαφορά τους είναι ο άξονας που ενεργεί η δύναμη, και εν προκειμένου στην έσω και έξω στροφή περιγράφεται ο όρος Torque - Ροπή, όπου ορίζεται το διανυσματικό μέγεθος του οποίου το μέτρο είναι ίσο με το γινόμενο της δύναμης επί το μοχλοβραχίονα της, και μέγιστη ροπή (Peak Torque) είναι ο όρος που δηλώνει την μυϊκή δύναμη. Η ροπή είναι μια περιστροφική δύναμη που είναι μαθηματικό προϊόν της δύναμης (F) που ασκείται επί της απόστασης (D) από τον άξονα περιστροφής κατά την οποία εφαρμόζεται η δύναμη. Η απόσταση του μοχλοβραχίονα μετριέται από τον άξονα περιστροφής μέχρι το σημείο όπου ασκείται η εξωτερική δύναμη (γραμμή δράσης), με την απόσταση συχνά να αναφέρεται ως μοχλοβραχίονας.

Ροπή = Δύναμη (F) * Απόσταση μοχλοβραχίονα (D)

Όσο μεγαλύτερη ροπή παρουσιάζεται σε μια κίνηση, τόσο μεγαλύτερη είναι και η δύναμη που την παράγει (ο μοχλοβραχίονας να παραμένει σταθερός), που αποτυπώνεται με την καμπύλη της δύναμης ή ροπής σε όλη την διάρκεια της κίνησης. Η μέγιστη ροπή σε διάφορες ταχύτητες συστολής συσχετίζεται σημαντικά με την εγκάρσια επιφάνεια των ενεργούντων μυών (Schantz, Randall-Fox, Hutchison, Tyden, & Astrand, 1983).

Η μονάδα μέτρησης είναι το Newton(N) ανά μέτρο(m), Nm, και δεν προτείνεται η ομαλοποίηση με το σωματικό βάρος σύμφωνα με τους (S Jaric, 2003; S. Jaric, Mirkov, & Markovic, 2005), σε αντίθεση με άλλους ερευνητές που την εφαρμόζουν (Delitto, Crandell, & Rose, 1989; Oyama, 2006; Wilk et al., 1993). Ωστόσο με την απουσία σαφών ενδείξεων και χωρίς ισχυρή στατιστική συσχέτιση μεταξύ των δυο παραμέτρων ροπή/σωματικό βάρος (T/BW), δεν προτείνεται η πρακτική της ομαλοποίησης.

Γωνιακή ταχύτητα, ορίζεται το διανυσματικό μέγεθος, του οποίου το μέτρο είναι ίσο με το πηλίκο της γωνίας που διαγράφεται δια του απαιτούμενου χρόνου, και μετριέται σε μοίρες ανά δευτερόλεπτο ($^{\circ}/s$), ενώ σε μερικές έρευνες αναφέρεται ως (rad/s), όπου 1 rad ισούται περίπου με 57.3° , όπου ο προσδιορισμός της είναι δύσκολος, γιατί δεν είναι σταθερή στις κινήσεις των αθλητών.

Γωνιακή ταχύτητα = Γωνία στροφής / Χρόνος

Η εργαστηριακή μέτρηση της ισοκινητικής δύναμης αφορά την μέτρηση της ροπής σε όλο το ενεργό εύρος κίνησης της άρθρωσης (ROM - Range of motion), όπου μετριέται σε μοίρες κατά τη διάρκεια αυτής της μέγιστης προσπάθειας, και είναι η πιο βασική παράμετρος που αφορά την ισοκίνηση, καθώς περιγράφει την επιτρεπόμενη γωνιακή κίνηση του μοχλοβραχίονα, χωρίς όμως να συγχέεται με τη κίνηση της βιολογικής άρθρωσης. Ωστόσο, το τόξο της κίνησης δεν ισούται με το γωνιακό τομέα στον οποίο ο μοχλοβραχίονας κινείται σε σταθερή ταχύτητα ισοκινητικά.

Η ισοκινητική αξιολόγηση έχει γίνει αναπόσπαστο μέρος της αθλητικής πρακτικής και έρευνας διαφορετικών αθλημάτων, με κινήσεις του άκρου χεριού πάνω από το κεφάλι (overhead), όπως κολύμπι, μπίτζμπολ, πόλο, τένις, ρίψεις, χάντμπολ, καθώς και σε μαχητικά αθλήματα όπως, καράτε (Scattone-Silva, Lessi, Lobato, & Serrão, 2012), kick-boxing (Zabukovec & Tiidus, 1995), ξιφασκίας (Janiak et al., 1998), tae-kwon-do (Hammami, Ouergui, Zinoubi, Moussa, & Salah, 2014; Machado, Osório, Silva, & Magini, 2010; Pedzich et al., 2012), τζούντο (Janiak et al., 1998; Ruivo, Pezarat-Correia, & Carita, 2012), και στην πυγμαχία (Busko et al., 2014; Janiak et al., 1998; Pedzich et al., 2012), με μετρήσεις κατά την κάμψη (flexion, F), έκταση (extension, E), έσω στροφή (internal, IR), και έξω (external, ER), στις αρθρώσεις: αγκώνα (elbow, EL), ώμου (shoulder, S), ποδιών (knee, K), και γλουτών, (hips, H).

Ανασκόπηση των ισοκινητικών μετρήσεων στα μαχητικά αθλήματα

Οι Janiak et al. (1998), εξέτασαν 11 αθλητές ξιφασκίας, 16 τζούντο, και 16 πυγμαχίας της εθνικής Πολωνίας, με ειδική συσκευή μέτρησης ροπής. Κάτω από τυποποιημένες διαδικασίες μέτρησαν την ισομετρική μέγιστη δύναμη των καπτήρων και εκτεινόντων των ποδιών (KF, KE), γλουτών (HF, HE), αγκώνων (EF, EE), ώμων (SF, SE), και των δυο πλευρών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ροπές των μυών στους πυγμαχούς ήταν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες από εκείνες των αντίστοιχων της ξιφασκίας για EF, KE, HE, HF και TF ($p < 0.05$), και των αθλητών τζούντο για όλα εκτός SF και SE

($p < 0.05$). Επίσης, αποκάλυψαν την ανισορροπία του μπροστινού ποδιού σε σχέση με το πίσω πόδι (κυρίαρχο για ξιφομάχους και μη - κυρίαρχο για πυγμάχους), με το μη - κυρίαρχο πόδι να είναι ισχυρότερο σε ροπή των HF των πυγμάχων, που πιθανά να σχετίζεται με την μαχητική στάση με τους πρώτους να το έχουν μπροστά και τους δεύτερους πίσω. Ωστόσο φαίνεται ότι δεν υπάρχει ασυμμετρία στις άλλες μυϊκές ομάδες.

Οι Busko et al. (2014), εξέτασαν την σχέση μεταξύ της δύναμης της γροθιάς και της ροπής σε διάφορες αρθρώσεις σε 6 αθλητές πυγμαχίας. Μετρήθηκε η μέγιστη ροπή σε δέκα ομάδες μυών: καπτήρων και εκτεινόντων του αγκώνα, ώμου, γονάτου, ισχίου και κορμού υπό τυποποιημένες συνθήκες, χρησιμοποιώντας έναν μετρητή ροπής, καθώς και η δύναμη της γροθιάς και των δυο χεριών. Διαπιστώθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της μέγιστη ροπής των καπτήρων του κορμού και της δύναμης της γροθιάς και των δυο χεριών.

Οι Lenetsky et al. (2013), εξέτασαν τη λειτουργικότητα και την δύναμη των ώμων και τη θέση των ωμοπλάτων σε 18 αθλητές πυγμαχίας σε σύγκριση με 20 μη αθλητές. Οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν στην ισομετρική δύναμη έσω και έξω στροφής με χειροδυναμόμετρο σε ύπτια θέση και κάμψη του αγκώνα σε 90°, στην παθητική έσω και έξω στροφή, και στην λειτουργία της ωμοπλάτης των δύο βραχιόνων (κυρίαρχο και μη). Πρωταρχικό εύρημα είναι ότι οι πυγμάχοι είχαν μεγαλύτερη εμφάνιση της δυσκινησίας της ωμοπλάτης και αυξημένη έξω στροφή στο κυρίαρχο χέρι σε σύγκριση με τους μη αθλητές. Συγκεκριμένα, οι πυγμάχοι εμφάνισαν, πιθανό μικρού μέγεθος μεγαλύτερο αποτέλεσμα [7.9 (6.4% και 17.8 (15.4%)] στην ισομετρική δύναμη έξω στροφής [ES = 0.25 (0.19)] στο κυρίαρχο χέρι. Συμπέρασμα ότι οι αθλητές με 3 ή περισσότερα χρόνια εμπειρίας εμφανίζουν συμπτώματα που αυξάνουν τον κίνδυνο τραυματισμού των άνω άκρων τους σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Ωστόσο υπήρχε μικρός αριθμός αθλητών - τριών και διαφορετικού επιπέδου εκπαίδευσης (επαγγελματίες, ερασιτέχνες, και αναψυχής).

Οι Pedzich et al. (2012) σύγκριναν τη μυϊκή ροπή σε 12 αθλητές Ταεκβοντό WTF, 12 ITF, και 9 πυγμαχίας. Οι μετρήσεις έγιναν υπό τυποποιημένες συνθήκες με το ισοκινητικό δυναμόμετρο Biodex III PRO. Η μυϊκή δύναμη αξιολογήθηκε κατά την κάμψη (F) και έκταση (E) στις ακόλουθες αρθρώσεις: αγκώνα (EL), ώμου (S), γόνατος (K), ισχίου (H), κάμψη του αστραγάλου (A) και κάμψη και έκταση του κορμού (TR), στην γωνία των 90°. Οι πυγμάχοι είχαν σχετικά υψηλότερες τιμές στο άθροισμα των ροπών των μυών και των δυο άνω άκρων μεταξύ των άλλων ομάδων. Επιπρόσθετα

είχαν τις υψηλότερες τιμές σε ποσοστό κατανομής στις ροπές των μυών των άνω άκρων (19.5%), κυρίως στην κάμψη του ώμου (3.2% για δεξί, και 3.2% για αριστερό), και στην έκταση (3% για το δεξί και αριστερό), τονίζοντας τις διαφορές στα κινητικά πρότυπα των αθλημάτων.

Ωστόσο δεν υπάρχουν μελέτες για την ισοκινητική αξιολόγηση της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και των έσω και έξω στροφών μυών των αθλητών - τριών πυγμαχίας, μειομετρικά και πλειομετρικά σε χαμηλές, μεσαίες και υψηλές ταχύτητες, και η συσχέτιση της προπόνησης με την απόδοση και την υγεία.

Παράμετροι δύναμης

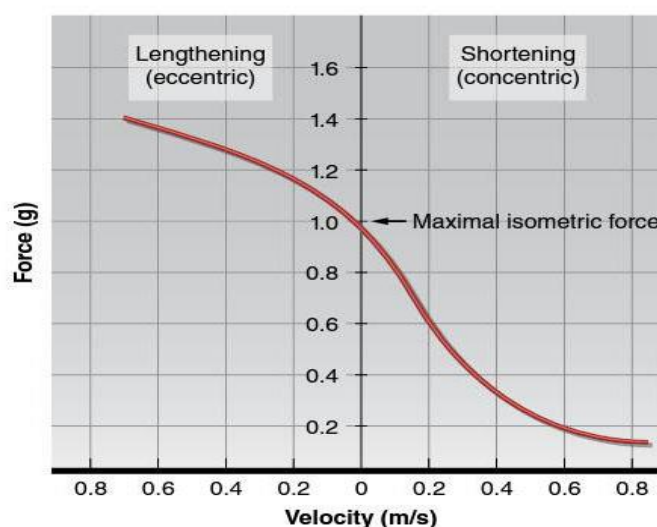
Με την παραγωγή της δύναμης σε ένα ευρύ φάσμα των ταχυτήτων $30^\circ - 360^\circ/\text{sec}^{-1}$ (Mikesky, Edwards, Wigglesworth, & Kunkel, 1995; Sirota, Malanga, Eischen, & Laskowski, 1997), αξιολογούνται τα χαρακτηριστικά της μέγιστης δύναμης στις ταχύτητες $30 - 60^\circ$, της αντοχής της δύναμης στις $120 - 180^\circ$, και της ταχυδύναμης στις $120 - 300^\circ/\text{sec}$ (Heyward, 2014), όπου η δύναμη και η ταχύτητα των μυών σχηματίζουν μια καμπύλη, εκφράζοντας την αναλογία των δυο παραμέτρων. Ανάλογα με τη μυϊκή συστολή, παράγεται δύναμη που συναντά τις ανάγκες του έργου ή της δραστηριότητας που απαιτείται, όπου η ποσότητα ανάπτυξης αυτής εξαρτάται από τον τύπο και τον αριθμό των κινητικών μονάδων που ενεργοποιούνται, την συχνότητα των ερεθισμάτων της κάθε κινητικής μονάδας, το μέγεθος των μυϊκών ινών και μυών, του μήκους του σαρκομερίου καθώς και της ταχύτητας συστολής.

Οι κινητικές μονάδες τύπου II, παράγουν περισσότερη δύναμη από του τύπου I, επειδή περιέχουν περισσότερες μυϊκές ίνες και με παρόμοιο τρόπο οι μεγαλύτεροι μύες παράγουν πιο πολλή δύναμη από τους μικρότερους μύες. Όσες περισσότερες κινητικές μονάδες επιστρατεύονται τόσο περισσότερη δύναμη αναπτύσσεται. Κάθε κινητική μονάδα μπορεί να παράγει διαφορετικά επίπεδα δύναμης ανάλογα με την συχνότητα των ερεθισμάτων.

Η ικανότητα παραγωγής δύναμης σχετίζεται με το βέλτιστο μήκος της κάθε μυϊκής ίνας, η οποία αποτελείται από τα σαρκομέρια που συνδέονται άκρο με άκρο και αποτελούνται με τα παχιά και λεπτά νηματίδια. Ως βέλτιστο μήκος σαρκομερίου ορίζεται το μήκος όπου υπάρχει η βέλτιστη επικάλυψη των νηματίων, μεγιστοποιώντας έτσι την ενεργοποίηση των εγκαρσίων γεφυρών (MacIntosh, Gardiner, & McComas, 2006).

Η ταχύτητα συστολής των μυών καθορίζει την ικανότητα ανάπτυξης δύναμης, καθώς ο μυς έχει την ικανότητα να εναρμονίζει την δύναμη κατά τη διάρκεια συστολής

ως προς την ταχύτητα, όπου κατά την μειομετρική συστολή (βράχυνση του μυός), η μέγιστη ανάπτυξη δύναμης μειώνεται σταδιακά σε υψηλότερες ταχύτητες (Edman & Lou, 1992), και το σχήμα αυτής να επηρεάζεται από την σύνθεση των μυϊκών ινών (Gregor, Edgerton, Perrine, Campion, & DeBus, 1979; Worrell & Perrin, 1992). Έτσι στην προσπάθεια ο άνθρωπος να σηκώσει ένα πολύ βαρύ αντικείμενο, έχει την τάση να το κάνει σιγά - σιγά, μεγιστοποιώντας τη δύναμη που μπορεί να εφαρμόσει. Αν προσπαθήσει να το σηκώσει γρήγορα, κατά πάσα πιθανότητα θα αποτύχει, αν όχι να τραυματιστεί. Ενώ στη πλειομετρική συστολή (επιμήκυνση του μυός) ισχύει το αντίθετο, όπου οι γρήγορες συστολές, επιτρέπουν μέγιστη εφαρμογή δύναμης, με την παραγωγή δύναμης να είναι μεγαλύτερη κατά την πλειομετρική συστολή από την μειομετρική, σχήμα 1.



Σχήμα 1. Σχέση μεταξύ βράχυνσης και επιμήκυνσης μυός, ταχύτητας και παραγωγής δύναμης.

Οι πλειομετρικές συστολές είναι σήμερα μια πολύ δημοφιλής περιοχή μελέτης για τρεις βασικούς λόγους, α) ένα μεγάλο μέρος της κανονικής δραστηριότητας του μυός εμφανίζεται όταν είναι ενεργά σε επιμήκυνση, με παράδειγμα στη βάδιση, οπότε οι έκκεντρες συστολές είναι φυσιολογικά κοινές (Goslow, Reinking, & Stuart, 1973; Hoffer, Caputi, Pose, & Griffiths, 1989), β) η μυϊκή κάκωση και ο πόνος συνδέονται επιλεκτικά με έκκεντρη συστολή (Evans et al., 1986; J Friden, Kjöll, & Thornell, 1984; J. Friden & Lieber, 1992), και γ) η απόδοση των μυών είναι μεγαλύτερη χρησιμοποιώντας ασκήσεις που περιλαμβάνουν έκκεντρες συστολές (Villarreal, Requena, & Newton, 2010). Ως εκ τούτου, υπάρχουν θεμελιώδη ζητήματα δομής και λειτουργίας των έκκεντρων συστολών καθώς έχουν πολύ σημαντικές εφαρμογές στην απόδοση και θεραπεία των μυών (Camargo et al., 2012).

Με βάση τα κινηματικά χαρακτηριστικά των αθλημάτων οι ταχύτητες εκτέλεσης των κινήσεων δεν προσεγγίζουν τις ταχύτητες απόδοσης των ισοκινητικών δυναμόμετρων, καθώς κατά το σέρβις στο τένις η έσω στροφή του ώμου έχει εύρος περίπου από 1100° - 1700°/sec (Kibler & Chandler, 1994), η μέση ταχύτητα της έσω στροφής κατά την ρίψη μπάλας στο μπέιζμπολ έχει υπολογιστεί στις 6180°/sec (A. M. Pappas, Zawacki, & Sullivan, 1985) και στη φάση της επιτάχυνσης του πιτσερ να είναι η ταχύτερη κίνηση που έχει καταγραφεί σε έσω στροφή, όπου φθάνει σε μέγιστη γωνιακή ταχύτητα 7430°/s και έχει εκτιμηθεί ότι η δύναμη που παράγεται στην τελική φάση οπλισμού ισοδυναμεί με το μισό του σωματικού βάρους (ΣΒ), ενώ στην φάση της επιβράδυνσης είναι ίση με το ΣΒ (Glenn S Fleisig, Barrentine, Zheng, Escamilla, & Andrews, 1999), τονίζοντας το υψηλό επίπεδο των μυϊκών δράσεων.

Τα τελευταία χρόνια η δημοφιλέστερη ισοκινητική αξιολόγηση στον ώμο είναι η έσω και έξω στροφή, με την καθιστή θέση σε ωμοπλατιαίο επίπεδο να είναι η πιο δημοφιλής, και κύριος λόγος αυτής της δοκιμής είναι η φύση της ανοικτής αλυσίδας των κινήσεων του ώμου.

Μεταβλητές ισοκινητικής αξιολόγησης

Κάθε ισοκινητικό δυναμόμετρο έχει ανάλογες φόρμες για την συλλογή δεδομένων και συγκεκριμένα το Kin - Com™ αναλύει τα παρακάτω στοιχεία: μέγιστη δύναμη (Peak Torque), μέση τιμή μέγιστης δύναμης (Average Torque), μέγιστη γωνία απόδοσης (Peak Angle), μέγιστη δύναμη ανά σωματικό βάρος (PT/BW), σύνολο παραγωγής έργου (Total Work), μυϊκή αντοχή, ισομετρική δύναμη, ταχυδύναμη.

Μερικά από τα πιο βασικά και συχνά δεδομένα που είναι χρήσιμα για την αξιολόγηση και εφαρμογή των προγραμμάτων άσκησης - αποκατάστασης με βάση τα παραπάνω είναι: α) αμφίπλευρη αναλογία ροπής, β) αναλογία ροπής αγωνιστών/ανταγωνιστών μυών, γ) αναλογία ροπής ανταγωνιστών/αγωνιστών μυών, δ) αναλογία ροπής πλειομετρικής και μειομετρικής συστολής (E. Kellis & Katis, 2007; E. Kellis, Mademli, Patikas, & Kofotolis, 2014).

α. Αμφίπλευρη μυοδυναμική αναλογία

Η ιδιότητα που υποδηλώνει «υπεροχή» της μιας πλευράς του σώματος έναντι της άλλης σε κάποιες λειτουργίες (Kramer & Balsor, 1990; Strauss, 1986) καλείται πλευρίωση ή πλευρικότητα, με την συμμετρία να είναι επιθυμητή στη χρήση των άκρων για την

απλούστευση του κινητικού ελέγχου (Raibert, 1986), και ειδικά στον αθλητισμό για την μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης.

Ωστόσο σε συμμετρικά αθλήματα έχουν αναφερθεί τάσεις πλευριώσεων στην μυϊκή λειτουργική ικανότητα, όπως στο στίβο (Vagenas & Hoshizaki, 1991), στη κολύμβηση (Toussaint & Truijens, 2005), και στη ποδηλασία (Smak, Neptune, & Hull, 1999), συμμετρία σε αθλήματα με αμφίπλευρες κινήσεις, όπως κολύμπι (Oyama, 2006), κωπηλασία (Parkin, Nowicky, Rutherford, & McGregor, 2001), και ασύμμετρες μυοσκελετικές προσαρμογές σε αθλήματα με ετερόπλευρες, μονόπλευρες κινήσεις, όπως στον ακοντισμό (Herrington, 1998), μπίτζμπολ (Wright et al., 2006), ποδόσφαιρο (Fousekis, Tsepis, & Vagenas, 2010; Rahnama, Lees, & Bambaecichi, 2005), στο βόλεϊ (Markou & Vagenas, 2006), τένις (Julienne, Gauthier, Moussay, & Davenne, 2007), χάντμπολ (Andrade et al., 2013).

Πιθανοί παράγοντες που έχουν σχέση με την ασυμμετρία είναι γονιδιακοί ή γενετικοί (Annett, 1985), περιβαλλοντικοί (Coren, 1995; Laland, Kumm, Van Horn, & Feldman, 1995), ηλικιακοί (Porac, 1996), εγκεφαλικοί (Previc, 1991), μεγέθους άκρων (Porac & Coren, 1979), και όσο αφορά την μυοδυναμική, προδιαθεσικοί σε στελέχη των μυών (Bender, Pierson, Kaplan, & Johnson, 1964; Gleim, Nicholas, & Webb, 1978; A. F. Morris, 1974).

Στον υψηλό αθλητισμό οι λειτουργικές πλευριώσεις και οι καθημερινές επιβαρύνσεις με άνισα φορτία αυξάνουν τον κίνδυνο τραυματισμού, καθώς οι πρωτογενείς και ανατομικές ασυμμετρίες προκαλούν κινηματικές και στην συνέχεια δευτερογενείς ανατομικές και λειτουργικές.

Ιδιαίτερη αναφορά έχει το πιθανό πλεονέκτημα των αθλητών με αριστερή κυριαρχία, καθώς έχει συσχετιστεί με την καλύτερη ανάπτυξη του δεξιού μέρους του εγκεφάλου, που παρουσιάζει προσοχή και αυτοσυγκέντρωση (Geschwind, 1984; Nass & Gazzaniga, 1987), και καλύτερες επιδόσεις αθλητών με αριστερά μέλη (Cameron & Adams, 2003; Wood & Aggleton, 1989), ενισχύοντας τα μυοδυναμικά χαρακτηριστικά με την πλευρίωση.

Οι τιμές με ποσοστά 0 - 10% θεωρούνται φυσιολογικές, από 10 - 20% θεωρούνται ευαίσθητες για σημαντική ασυμμετρία, ενώ μεγαλύτερες του 20% θεωρούνται μη φυσιολογικές (Ellenbecker & Davies, 2000; Grace, Sweetser, Nelson, Ydens, & Skipper, 1984; Grimby & Saltin, 1983; Leroux et al., 1994; Nicholas, Strizak, & Veras, 1976; A. A. Sapega, 1990; Wyatt & Edwards, 1981). Επίσης όταν είναι μεγαλύτερες του 15% υπάρχει 2.6 μεγαλύτερη πιθανότητα τραυματισμού στο αδύνατο

μέλος (Knapik, Bauman, Jones, Harris, & Vaughan, 1991). Ωστόσο η άμβλυση του ελλείματος επέρχεται με τις νευρικές προσαρμογές της προπόνησης με αντίσταση. Η αξιολόγηση των μυοσκελετικών ασυμμετριών σε αθλητές είναι σημαντική, καθώς ανάλογα με τα κινητικά πρότυπα του κάθε αθλήματος υπάρχει μια προσαρμοστική αναγκαιότητα με σκοπό την καλύτερη επίδοση και την πρόληψη τραυματισμών.

Η αναλογία ροπής δεξιάς και αριστερής πλευράς ορίζεται ως:

Αμφίπλευρη αναλογία = $[P (\text{δυνατής πλευράς}) - P (\text{αδύνατης πλευράς})] / [P (\text{δυνατής πλευράς})] * 100$.

Ανάλογα με τις αρθρώσεις και τις μυϊκές ομάδες της κυρίαρχης και μη, πάσχουσας και μη γίνεται σύγκριση με τις αντίστοιχες της υγιούς πλευράς και αξιολόγηση με πρωτόκολλα φυσιολογικών τιμών αθλητών και υγείων ατόμων (Batalha et al., 2012; Cahalan, Johnson, & Chao, 1991; Edouard, Calmels, & Degache, 2009; Ivey Jr, Calhoun, Rusche, & Bierschenk, 1985; Lertwanich, Lamsam, & Kulthanan, 2006; Shklar & Dvir, 1995), πίνακας 3.

Πίνακας 3. Νόρμες έσω και έξω στροφέων, πλειομετρικής και μειομετρικής ροπής από μη αθλητές συμμετέχοντες (Μέση τιμή σε Nm, τυπική απόκλιση).

A,Γ (v), ηλικία	Συσκ	IR ER	60°/s con	60°/s ecc	120°/s con	120°/s ecc	180°/s con	180°/s ecc	Πηγή
A, Γ (31)	Cybex UBXT	IR	49.5 (16.6)				44.5 (15)		Ivey et al., 1985
		ER	32.4 (7.9)				28.7 (9.2)		
		IR	26.7 (3.9)				23.3 (4.1)		
		ER	18.9 (4.1)				15.2 (3.1)		
		IR	62.4 (19)				54.2 (17.6)		
		ER	35.3 (6.8)				25.8 (5.4)		
A (26) Γ (24) 21 - 40	Cybex II	IR	29.8 (5.4)				23.1 (5.4)		Cahalan et al., 1991
		ER	19.0 (8.1)				9.5 (4.1)	45.2 (15.8)	
		IR	42.6 (13.4)	47.4 (14.8)	38.2 (11.9)	46.5 (15.1)	37.1 (11.4)	31.3 (7.9)	
A (15) Γ (15) 22 - 35	Kin - C om II	ER	25.6 (7.9)	32 (8.1)	22.9 (6.4)	30.1 (8.5)	21.2 (5.7)	26.3 (6.6)	Shklar & Dvir, 1995
		IR	22.6 (3.4)	27.4 (6.2)	21.2 (2.6)	26.1 (6.4)	20.1 (3.2)	19.6 (4.4)	
		ER	16.3 (2.5)	19.9 (4.6)	14.1 (2.6)	19.8 (4.6)	13.5 (3.2)		
		IR	42.8 (19.3)D				46.1 (19.1)D		
A (24) Γ (15) 34	Con - T rex MJ		34.3 (12.1)ND				38 (12.8)ND		Lertwanich, et al., 2006
		ER	21.7 (8.9) D				25.5 (10.4) D		
			28.5 (11.4) ND				32.5 (13.8)ND		

A (19) 21(2)	Con - T rex	IR	47.5 (8.9) D	56.0 (10.5)D	Edouard, et al., 2009
		ER	35.7 (5.6) D	40.5 (6.9)D	
A (60) 14.62 (0.49)	Biodex 3	IR	26.99 (8.27)D 25.91 (6.99)ND		Batalha et al., 2012
		ER	25.05 (7.08)D 24.09 (6.10)ND		

Σημείωση: A = άντρες, Γ = γυναίκες, (v) = αριθμός συμμετεχόντων, Συσκ = συσκευή, IR = έσω στροφή, ER = έξω, γωνιακή ταχύτητα = 60, 120, 180°/sec, con = μειομετρική συστολή, ecc = πλειομετρική, D = κυρίαρχο χέρι, ND = μη κυρίαρχο, μέση τιμή (τυπική απόκλιση).

Πίνακας 4. Συνοπτικά η διακύμανση των τιμών της μέγιστης ροπής σε μη αθλούμενους, άντρες, γυναίκες και τζούνιορ (Μέση τιμή σε Nm, τυπική απόκλιση).

Φύλο		Γωνιακή ταχύτητα					
		Μειομετρική ροπή			Πλειομετρική		
		60°/s	120°/s	180°/s	60°/s	120°/s	180°/s
Άντρες	IR	42.6(13.4) - 62.4 (19)	38.2 (11.9)	37.1(11.4) - 54.2(17.6)	47.4(14.8) - 56(10.5)	46.5 (15.1)	45.2 (15.8)
	ER	25.6(7.9) - 35.7(5.6)	22.9 (6.4)	21.2(5.7) - 28.7(9.2)	32(8.1) - 40.5(6.9)	30.1 (8.5)	31.3 (7.9)
Γυναίκες	IR	22.6(3.4) - 29.8(5.4)	21.2 (2.6)	20.1(3.2)	27.4(6.2)	26.1 (6.4)	26.3 (6.6)
	ER	16.3(2.5) - 19(8.1)	14.1 (2.6)	13.5(3.2)	19.9(4.6)	19.8 (4.6)	19.6 (4.4)
Τζούνιορ	IR	25.91(6.99) - 26.99(8.2)					
	ER	24.09(6.1) - 25.05(7.08)					

Σημείωση: IR = έσω στροφή; ER = έξω.

Ωστόσο οι Cahalan et al. (1991), αξιολόγησαν το κυρίαρχο χέρι χρησιμοποιώντας πρόσθετο εξάρτημα με βάρος για την σταθεροποίηση του αγκώνα, παρουσιάζοντας όμως μεγαλύτερες τιμές με τους άλλους ερευνητές πιθανώς λόγω βάρους και οι (Lertwanich et al., 2006) αναφέρουν τις τιμές αντρών και γυναικών μαζί, και το εύρος ηλικίας κυμαίνεται από 25 - 50.

Τυπικές αναλογίες

α. Αναλογία ροπής ανταγωνιστών/αγωνιστών μυών

Σε μια κίνηση δραστηριοποιούνται οι αγωνιστές μύες μειομετρικά και ταυτόχρονα οι ανταγωνιστές πλειομετρικά, ιδιαίτερα σε υψηλές ταχύτητες που χρησιμεύουν ως προστατευτικός μηχανισμός (Marsden, Meadows, & Merton, 1983), και με ιδιαίτερη

σημασία για τον μυϊκό συντονισμό (Sale, 2008). Ωστόσο στις περισσότερες περιπτώσεις, ειδικά σε έμπειρους και τεχνικά καταρτισμένους αθλητές, οι ανταγωνιστές χαλαρώνουν, επιτρέποντας την εύκολη κίνηση. Οι αθλητικές κινήσεις επηρεάζονται άμεσα από την αλληλεπίδραση μεταξύ των αγωνιστών και ανταγωνιστών των μυών, και η ακατάλληλη αλληλεπίδραση να οδηγήσει σε κινήσεις που είναι σπασμωδικές ή να εκτελούνται άκαμπτα, και με την ομαλότητα της μυϊκής συστολής να βελτιωθεί με την εστίαση στην χαλάρωση των ανταγωνιστών. Για το λόγο αυτό, η συν - συστολή (η ταυτόχρονη ενεργοποίηση του αγωνιστή και ανταγωνιστή των μυών στην προσπάθεια να σταθεροποιήσει μια άρθρωση) είναι σκόπιμη μόνο κατά τη διάρκεια των πρώιμων φάσεων της αποκατάστασης από έναν τραυματισμό, ενώ σε υγιείς αθλητές και ιδιαίτερα σε αθλήματα ισχύος, δεν θα πρέπει να εκτελούνται ασκήσεις που προκαλούν συν - συστολές, όπως αυτές σε ασταθείς επιφάνειες (Bompa & Buzzichelli, 2015).

Η μυϊκή ισορροπία είναι σημαντική για την πρόληψη των τραυματισμών, στην ανάπτυξη της μέγιστης ταχύτητας και στην βελτίωση της μυϊκής απόδοσης (Cools, Witvrouw, Mahieu, & Danneels, 2005; A. Sapega, 1990). Η διαταραχή της ισορροπίας της μυϊκής δύναμης μεταξύ ανταγωνιστών (έξω στροφών) και αγωνιστών (έσω), είναι ένας από τους παράγοντες που ευθύνονται για μυοσκελετικές δυσλειτουργίες του ώμου, όπως θλάση, τενοντίτιδα, θυλακίτιδα, οστεοαρθρίτιδα, εξάρθρωση, και αστάθεια του ώμου (Chandler, Kibler, Stracener, Ziegler, & Pace, 1992; P Codine, Bernard, Pocholle, & Herisson, 2005; Dauty et al., 2003; Davies, 1992; Doukas & Speer, 2000; Dvir, 2004; Edouard, Degache, et al., 2013; Housh et al., 1988; MacDermid, Ramos, Drosdowech, Faber, & Patterson, 2004; A. Morris, Lussier, Bell, & Dooley, 1983; G. Y. Ng & Lam, 2002; Scoville, Arciero, Taylor, & Stoneman, 1997; Turner et al., 2011; Warner, Micheli, Arslanian, Kennedy, & Kennedy, 1990), που επηρεάζει την φυσιολογική ζωή και την υγεία των ανθρώπων και αθλητών.

Η σύγκριση της σχέσης αυτών είναι σημαντική όταν γίνεται αξιολόγηση σε διαφορετικές ταχύτητες, γιατί το ποσοστό αναλογίας στις μυϊκές ομάδες διαφέρει και επηρεάζεται από τη δύναμη και ταχύτητα στις συγκεκριμένες αρθρώσεις, όπου η πληροφορία στα συγκεκριμένα κινητικά πρότυπα είναι βασική για την εφαρμογή και βελτίωση της αθλητικής απόδοσης, και όσο χαμηλότερη είναι αυτή η αναλογία, τόσο αυξάνεται το ρίσκο του τραυματισμού και άμεσα την μυϊκή απόδοση (Fowler & Reilly, 1993; E Kellis & Baltzopoulos, 1998).

Η αναλογία ορίζεται ως: Αναλογία = $[P(\text{ανταγωνιστών}) / P(\text{αγωνιστών})] * 100$, και συγκεκριμένα των έξω στροφών (ER) και έσω (IR), $(\text{έξω} / \text{έσω}) * 100$.

Ωστόσο είναι σημαντικοί και οι παρακάτω παράμετροι: 1). το ηλικίο της μέγιστης ροπής των ανταγωνιστών μυών προς το αντίστοιχο των αγωνιστών, 2). το ηλικίο της ροπής των δύο μυϊκών ομάδων σε μια συγκεκριμένη γωνία της άρθρωσης, 3). το ηλικίο της μέσης ροπής των δύο μυϊκών ομάδων.

Ωστόσο οι περισσότερες έρευνες έχουν ασχοληθεί με τις τυπικές αναλογίες των έξω προς έσω στροφών μειομετρικά και πλειομετρικά (ERcon / IRcon, ERecc / IRecc) και λιγότερες με τις αναλογίες των έσω προς έξω (IR / ER).

Η αναλογία της δύναμης υγιών ατόμων των αγωνιστών/ανταγωνιστών σε αργές μειομετρικές ισοκινητικές κινήσεις των 30 - 60°/s, είναι για τους έσω και έξω στροφείς (υποπλάτιος / υπερακάνθιος, υπακάνθιος και ελάσσων στρογγυλός), κατά προσέγγιση 3 προς 2 (Davies, 1992; Dvir, 2004; Heyward, 2014; Wathen, 1994), ενώ σε μεγαλύτερες ταχύτητες υπάρχουν διακυμάνσεις τιμών ανάλογα με το άθλημα, με τις αναλυτικές τιμές μειομετρικής προς μειομετρικής και πλειομετρικής προς πλειομετρικής, σε μη αθλητές και αθλητές στις ταχύτητες 60, 120, 180°/s (Bayios, Anastasopoulou, Sioudris, & Boudolos, 2001; Chandler et al., 1992; P Codine et al., 2005; P. Codine, Bernard, Pocholle, Benaim, & Brun, 1997; Davies, 1992; Dintiman, Ward, & Tellez, 1998; Dvir, 2004; Edouard, Frize, et al., 2009; Ivey Jr et al., 1985; Kuhlman et al., 1992; W. C. McMaster et al., 1991; Saccol et al., 2010; Shklar & Dvir, 1995; Wang et al., 2000; Warner et al., 1990; Wathen, 1994; Wilk et al., 1993), πίνακας 5.

Πίνακας 5. Αναλογίες έξω προς έσω στροφών (ER/IR) της μειομετρικής προς μειομετρικής και πλειομετρικής προς πλειομετρικής ροπής σε αθλητές και μη (Μέση τιμή και τυπική απόκλιση).

Φύλο (ν), άθλημα, κατηγορία	Ηλικ	Συσκευή		60°/s	120°/s	180°/s	Πηγή
A (15) μπέιζμπολ κολλέγιο	19.4 (1.17)	Cybex II	con			0.70 D, 0.81 ND	Cook et al., 1987
A (13) μη αθλ.	20.78 (2.11)		con			0.83 D, 0.78 ND	
A (15) πόλο ελίτ	26	Cybex II	con			0.55 (0.15) R, 0.56 (0.09) L	McMaster et al., 1991
A (10) μη αθλ.	22					0.65 (0.14) R, 0.66 (0.13) L	
A,Γ (24) τένις κολλέγιο		Cybex 340		60.5 (9.4) D 70.3			Chandler et al., 1992

(16.2) ND

A (150) μπείζμπολ επαγγελμ.	23.4 (3.4)	Biodex	con			64.5 (9.4) D 63.9 (11.4) ND	Wilk et al., 1993
A (15) μη αθλ.	22 - 3 5	KinCom II	con	0.63 (0.21)	0.64 (0.22)	0.61 (0.20)	Shklar & Dvir, 1995
Γ (15) μη αθλ.			ecc	0.66 (0.18)	0.67 (0.15)	0.70 (0.21)	
			con	0.69 (0.18)	0.67 (0.18)	0.68 (0.20)	
			ecc	0.76 (0.19)	0.79 (0.22)	0.77 (0.20)	
A (15) ελίτ A1	24.9	Cybex II	con	0.60 (0.16)		0.54 (0.14)	Bayios et al., 2001
A (12) ελίτ A2	26.8			0.61 (0.16)		0.55 (0.08)	
A (15) κολλέγιο	21.7			0.66 (0.11)		0.57 (0.09)	
A (16) βόλεϊ ελίτ		Kin - Com AP	con	0.73 (0.11) D, 1.06 (0.17) ND		0.70 (0.1) D, 1.04 (0.2) ND	Wang & Cochrane, 2001
A (15) κολύμπι κολλέγιο	20.5 (1.7)	Biodex 3	con	0.77 (0.16) D, 0.74 (0.16) ND			Oyama, 2006
A (15) μπείζμπολ κολλέγιο	20 (1.1)		con	0.81 D, 0.73 ND			
A (15) μη αθλ.	20.7 (1.1)		con	0.79 D, 0.80 ND			
A (26) τένις τζούνιορ	14	Cybex 6000	con	80 (14) D, 86 (9) ND		79 (14) D, 83 (10) ND	Sacco et al., 2007
Γ (14), τένις τζούνιορ			con	75 (13) D, 97 (11) ND		68 (7) D 96 (1) ND	
A (14), ράγκμπι ελίτ	25 (5)	Con - Trex	con	0.67 (0.12)			Edouard et al., 2009
A (19), μη αθλ.	21 (2)		con	0.76 (0.10)			
A (35) βόλεϊ ελίτ	24.6 (3.9)	Cybex 6000	con	68.1 D, (77.1) ND		69.3 D, 79.4 ND	Bounty et al., 2011
A (60) κολύμπι	14.55 (0.5)	Biodex 3	con	77.89 (15.23) D, 73.39 (17.26) ND			Batalha et al., 2012
A (60) μη αθλ.	14.62 (0.49)		con	92.81 (13.31) D, 92.98 (16.38) ND			

Σημείωση: Φύλο = (A = άντρας, Γ = γυναίκα); ν = αριθμός συμμετεχόντων;
Κατηγορία = (Ελίτ, A1, A2, κολλέγιο, επαγγελμ = επαγγελματίες, μη αθλ = μη αθλητές);
Ηλικ = ηλικία; con = μειομετρική συστολή; ecc = πλειομετρική.

Η διακύμανση των τιμών σε μη αθλούμενους άντρες και γυναίκες αναφέρονται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6. Συγκεντρωτική διακύμανση τιμών έξω προς έσω στροφών, μειομετρικής προς μειομετρικής συστολής και πλειομετρικής προς πλειομετρικής σε μη αθλητές - τριες, στις ταχύτητες 60, 120, 180°/sec.

Αναλογίες	60°/sec	120°/sec	180°/sec
ERcon / IRcon(A)	0.63 - 0.80	0.64 - 0.67	0.61 - 0.83
ERecc / IRecc(A)	0.66 - 0.76	0.67 - 0.79	0.70 - 0.77
ERcon / IRcon(Γ)	0.69	0.67 - 0.79	0.68
ERecc / IRecc(Γ)	0.76	0.77	0.77

Σημείωση: ER = έξω στροφή; IR = έσω στροφή; con = μειομετρική συστολή; ecc = πλειομετρική; A = άντρες; Γ = γυναίκες

Πίνακας 7. Συνοπτική διακύμανση τιμών έξω προς έσω στροφών, μειομετρικής προς μειομετρικής συστολής και πλειομετρικής προς πλειομετρικής σε διάφορα αθλήματα, στις ταχύτητες 30, 60, 120, 180°/sec.

Αθλημα κατηγορία, φύλο	ERcon/IRcon			
	30°/sec	60°/sec	120°/sec	180°/sec
Βόλει		68.1 - 73 (0.11) D		69.3 - 70 (0.1) D
ελίτ		77.1 - 1.06 (0.17) ND		79.4 - 1.04 (0.2) ND
Κολύμπι,	0.53 (0.14) R			0.45 (0.15) R
ελίτ, άντρες	0.57 (0.11) L			0.55 (0.18) L
Κολύμπι	0.63 (0.1) R			0.57 (0.15) R
ελίτ, γυναίκες	0.65 (0.13) L			0.64 (0.19) L
Κολύμπι		0.77 D,		
κολλέγιο		0.74 ND		
Κολύμπι		77.89 (15.23)D		
τζούνιορ		73.39 (17.26)ND		
Μπέιζμπολ		0.81D,		0.70 D,
κολλέγιο		0.73ND		0.81 ND
Μπέιζμπολ				64.5 (9.4) D
επαγγελματίες				63.9 (11.4) ND
Πόλο				0.55 (0.15) R,
ελίτ				0.56 (0.09) L
Ράγκμπι		0.67 (0.12)		
ελίτ				
Τένις		58.58 (7.1) - 80 (14) D,		54.25 (7.8) - 68(7) D
τζούνιορ		65.92 (14) - 86 (9) ND		55.8 (10) - 83 (10)
				ND
Τένις		60.5 (9.4) D		
κολλέγιο		70.3 (16.2) ND		

Χάντμπολ	0.60 - 0.66	0.54 - 0.57
----------	-------------	-------------

Σημείωση: ER = έξω στροφή; IR = έσω στροφή

Οι τιμές για μη αθλητές - τριες στις ταχύτητες των 30 - 180°/sec, κυμαίνονται από 0.61 - 0.83, ενώ για αθλητές - τριες σε αθλήματα με ετερόπλευρες κινήσεις από 0.53 - 0.70, και στα μη, από 0.68 - 1.04, με τις μεγαλύτερες διαφορές να υπάρχουν στο μη κυρίαρχο χέρι, δείχνοντας ότι τα κινητικά πρότυπα του κάθε αθλήματος επηρεάζουν τα δύο άκρα χέρια. Φαίνεται ότι στην πρώτη κατηγορία αθλημάτων υπάρχει μικρότερη αναλογία των έξω και έσω στροφέων σε σχέση με τους μη αθλητές, και επίσης παρατηρούνται διαφορές ανά ηλικιακή κατηγορία, μεταξύ των τζούνιор, αντρών και γυναικών.

Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι αλλαγές στην αναλογία έξω / έσω μπορεί να οδηγήσει σε μυοσκελετικές δυσλειτουργίες του ώμου (P. Codine et al., 1997; Warner et al., 1990; Wilk et al., 1993), όπου χρησιμοποιείται ευρέως στην αθλιατρική, ώστε να προσδιοριστούν τα λειτουργικά ελλείμματα που προκύπτουν από τραυματισμό στο ώμο ή από χειρουργική επέμβαση, για να αποφασιστεί αν ο αθλητής είναι έτοιμος να επανέλθει στην αγωνιστική δράση (Bak & Magnusson, 1997; P Codine et al., 2005; Davies, 1992; Dvir, 2004; Stickley, Hetzler, Freemyer, & Kimura, 2008; Wang & Cochrane, 2001; Wilk et al., 2009).

Ωστόσο οι έσω στροφείς είναι πιο δυνατοί από τους έξω κατά 30 - 40% (L. E. Brown, 2000), όμως λίγες έρευνες εξετάζουν την αναλογία αυτή σε υψηλές ταχύτητες σε αθλητές, που μπορούν όμως να αποδείξουν τη μοναδική σχέση σε όλες τις ταχύτητες, όπως σχετίζεται προγνωστικά η αναλογία κατά το σέρβις στο τένις και συνδέεται η πιο ψηλή αναλογία με την μεγαλύτερη ταχύτητα στο σέρβις (Cohen, Mont, Campbell, Vogelstein, & Loewy, 1994).

β) Αναλογία πλειομετρικής προς μειομετρικής ροπής

Η μυϊκή δύναμη είναι πλειομετρική (con) ή μειομετρική (ecc) (Ellenbecker, Davies, & Rowinski, 1988), και διακρίνονται οι παρακάτω περιπτώσεις αναλογιών των ανταγωνιστών/αγωνιστών και συγκεκριμένα των έξω/έσω στροφέων:

1. Πλειομετρική ροπή ανταγωνιστών / μειομετρική ανταγωνιστών.
2. Πλειομετρική ροπή αγωνιστών / μειομετρική αγωνιστών.

Οι σχέσεις αυτών καταλαμβάνουν σημαντικό ρόλο σε πολλές μελέτες και αθλητικές δραστηριότητες όπου χρησιμοποιούνται, ωστόσο ανάλογα με τα κινητικά πρότυπα υπάρχουν διαφοροποιήσεις σε αυτές τις αναλογίες.

Κάτω από κανονικές συνθήκες μέγιστης απόδοσης, οι πλειομετρικές συστολές είναι έως 40% υψηλότερες από τις μειομετρικές στο ίδιο μυ (Bompa & Buzzichelli, 2015; Davies, 1992; Ivey Jr et al., 1985). Οι αναλογίες των περιπτώσεων 1 και 2 αναφέρονται παραπάνω.

Η αναλογία της μέγιστης ροπής πλειομετρικά/μειομετρικά στον ίδιο μυ σε όλες τις αρθρώσεις στην ίδια ταχύτητα κάτω από φυσιολογικές συνθήκες είναι μεγαλύτερος από το 1, όπου η πλειομετρική ροπή είναι μεγαλύτερη από την μειομετρική, και στους στροφείς μύες του ώμου σε υγιή άτομα στις ταχύτητες 60 - 180 μοιρών κυμαίνεται από 1.1 - 1.2 (Dvir, 2004; Shklar & Dvir, 1995). Ωστόσο αρκετοί ερευνητές αποδίδουν την αρχή της παθολογίας όταν η αναλογία E/C είναι μικρότερη από 0.85 (Bennett & Stauber, 1986; Conway, Malone, & Conway, 1992). Με την καμπύλη δύναμης δίνεται η δυνατότητα αξιολόγησης της νευρομυϊκής κατάστασης των μυών ειδικά όταν πρόκειται για τραυματισμό και με σκοπό την αποκατάσταση, όπου σε φυσιολογικές συστολές, η μέγιστη τιμή της παρουσιάζεται στην αρχή του 1/3 της καμπύλης της ροπής, ενώ όταν εμφανίζεται στο τελευταίο 1/3 της καμπύλης, τότε υπάρχει αδυναμίας παραγωγής ροπής και κρίνεται ακατάλληλος ο εξεταζόμενος.

Λειτουργικές αναλογίες

α) Αναλογία πλειομετρικής ροπής ανταγωνιστών προς μειομετρικής αγωνιστών DCR - Dynamic Control Ratio (φάση οπλισμού)

Η αναλογία της μέγιστης πλειομετρικής ροπής του ανταγωνιστή μύος προς την μέγιστη μειομετρική του αγωνιστή μύος ονομάστηκε (DCR - Dynamic control ratio) από τους (Dvir, Eger, Halperin, & Shklar, 1989), αναφέρετε και ως φάση οπλισμού (G. S. Fleisig et al., 1996) και είναι σημαντική όταν ενεργούν ταυτόχρονα οι ανταγωνιστές-αγωνιστές για την αποτροπή πιθανού κίνδυνου τραυματισμού στην άρθρωση προσφέροντας σταθερότητα, όπως στην περίπτωση του ώμου κατά την γρήγορη απαγωγή και έσω στροφή, (Bak & Magnusson, 1997). Οι αθλητές με κινήσεις του άκρου χεριού πάνω από το κεφάλι παρουσιάζουν μικρότερη αναλογία των έξω προς έσω στο μη κυρίαρχο χέρι με τιμές από 0.57 - 0.82 και στο κυρίαρχο από 0.66 - 0.89 σε σχέση με τους αθλητές που κάνουν κινήσεις κάτω από το κεφάλι με αναλογία στο κυρίαρχο 0.71 - 0.78 και στο μη 0.76 - 0.85, και με μεγαλύτερες τιμές στα μη υγιή άκρα 0.95-1.77 (Bak & Magnusson, 1997; Gulick et al., 2001; Vogelwohl & Kollock, 2015).

Σε αθλήματα με ριπτικές κινήσεις (μπέιζμπολ, ρίψεις, χάντμπολ) η πλειομετρική έσω στροφή χρησιμοποιείται στην επιτάχυνση την ρίψης και στη

συνέχεια η πλειομετρική έξω στροφή στην επιβράδυνση της άρθρωσης στην προσπάθεια να σταματήσει (Edouard, Damotte, Lance, Degache, & Calmels, 2013; Noffal, 2003). Είναι συνήθης η αξιολόγηση της αναλογίας της πλειομετρικής έξω στροφής και μειομετρικής έσω στροφής καθώς όσο ισχυρότερη είναι η πλειομετρική δράση τόσο καλύτερο είναι το αποτέλεσμα.

β) Αναλογία πλειομετρική ροπής αγωνιστών προς μειομετρικής ανταγωνιστών

Η αναλογία της έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική αναφέρετε ως φάση επιτάχυνσης (Glenn S Fleisig et al., 1999), αποτελεί συνέχεια της φάσης του οπλισμού, αλλά παρουσιάζει διαφορετικό κινητικό προφίλ και αλυσίδα κίνησης για αθλήματα με κινήσεις πάνω από το κεφάλι (βόλει μπίτζμπολ), καθώς η πρώτη φάση κίνησης ξεκινά πίσω και πάνω από το κεφάλι και η δεύτερη φάση να τελειώνει μπροστά και κάτω από το ύψος του κεφαλιού, με τιμές να κυμαίνονται στην ταχύτητα των 60 και 180°/s από 1.60-3.32 (Edouard, Degache, et al., 2013; Vogelprohl & Kollock, 2015), ενώ στην πυγμαχία η φάση οπλισμού είναι η αρχή της κίνησης της γροθιάς και η συνέχεια της ως την επαφή στον στόχο, ενώ η φάση της επιτάχυνσης είναι η ταχύτετη επιστροφή της γροθιάς πίσω, σε αντίθεση με τα προηγούμενα αθλήματα όπου υπάρχει η συνέχεια της κίνησης και χωρίς να υπάρχουν τιμές σε αυτές τις δυο αναλογίες στο άθλημα της πυγμαχίας για σύγκριση και αξιολόγηση..

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αναλογία των έσω/έξω στροφέων, όπου σε μη υγιή άτομα με αστάθεια και με σύνδρομο πρόσκρουσης, οι πρώτοι έχουν αναλογία που πλησιάζει το 100% και οι δεύτεροι πλησιάζει το 200% με τις φυσιολογικές τιμές να κυμαίνονται στο 120-150%, που ωστόσο στην δεύτερη περίπτωση δεν είναι σαφές αν υπάρχει σχέση με την αδυναμία των έξω στροφέων (Warner et al., 1990).

Επίσης η αναλογία της μειομετρικής ροπής προς πλειομετρικής στους έξω στροφεείς κυμαίνεται με μέσες τιμές από 0.68 - 0.77, και στους έσω από 0.79 - 0.83, στις τρεις ταχύτητες των 60, 120 και 180 (Shklar & Dvir, 1995).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Στη μελέτη συμμετείχαν εθελοντικά συνολικά 60 άτομα (40 άντρες, 10 έφηβοι και 10 άτομα που απετέλεσαν την ομάδα αναφοράς (πίν. 1 & 2). Τα άτομα δεν είχαν καμία προηγούμενη εμπειρία με ισοκινητικό έλεγχο του ώμου, ενημερώθηκαν για τη διαδικασία, τους πιθανούς κινδύνους της έρευνας, και υπέγραψαν έντυπο συγκατάθεσης κατόπιν ενημέρωσης, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές για τα ανθρώπινα δικαιώματα (Strike, 2002). Τα άτομα επιλέχθηκαν τυχαία να συμμετάσχουν σε συγκεκριμένο πρωτόκολλο αξιολόγησης, έχοντας ελάχιστον τριετή προπονητική εμπειρία, κατάταξη στην πρώτη οχτάδα του αντίστοιχου πρωταθλήματος, και χωρίς τραυματισμό έξι μήνες πριν, και εξετάστηκαν στην αρχή κάθε αγωνιστικής χρονιάς (Σεπτέμβριος 2011-2015).

Συσκευή μέτρησης

Η συσκευή Kin - ComTM(Chattecx, Chattanooga, TN), χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση της μέγιστης εκούσιας μειομετρικής και πλειομετρικής συστολής των έσω και έξω στροφών των δυο ώμων, και βαθμονομήθηκε εσωτερικά πριν από τις μετρήσεις. Πρόσθετα εξαρτήματα του Kin - Com που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα, ήταν η κινητή καρέκλα, μάντες σταθεροποίησης κορμού, ισχίου, και άκρου χεριού. Χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο ανοιχτού και κλειστού τύπου, σχετικά με ανθρωπομετρικά, δημογραφικά και αθλητικά χαρακτηριστικά.

Αξιοπιστία–εγκυρότητα μετρήσεων

Η αξιοπιστία και ακρίβεια των ισοκινητικών δυναμόμετρων έχει αναδειχθεί από τους (Farrell & Richards, 1986; Feiring, Ellenbecker, & Derscheid, 1990; Kaminski, Perrin, Mattacola, Szczerba, & Bernier, 1995; Kimura, Gulick, Alexander, & Takao, 1996; Mandalidis, Donne, O'Regan, & O'Brien, 2001; Mayhew, Rothstein, Finucane, & Lamb, 1994; Perrin, 1986; K. E Timm, Gennrich, Burns, & Fyke, 1992), καθώς και των ισοκινητικών μετρήσεων του δυναμόμετρου KinCom, από τους ερευνητές, πίνακας 6, που αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την αξιολόγηση των δεδομένων, και έχουν καταδείξει υψηλή έως πολύ υψηλή αξιοπιστία 0.74 - 0.97, κατά την εκτίμηση της μυϊκής απόδοσης της μειομετρικής και πλειομετρικής συστολής του ώμου.

Πίνακας 8. Δείκτης αξιοπιστίας μετρήσεων των στροφών του ώμου.

Δείκτης αξιοπιστίας (<i>r</i>)	Πηγή
0.74 - 0.93	Perrin, 1986
0.95 - 0.97	Feiring et al., 1990
0.83 - 0.94	Keskula & Perrin, 1994
0.74 - 0.92	Meeteren et al., 2002
0.82 - 0.97	Plotnikoff & MacIntyre, 2002
0.75 - 0.94	Edouard et al., 2011
0.87 - 0.97	Edouard et al., 2013

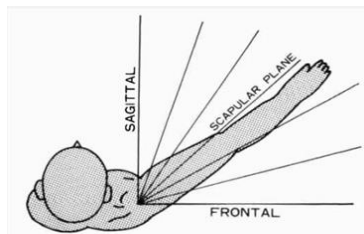
Τύποι μέτρησης

Η δυνατότητα εκτίμησης της μειομετρικής και πλειομετρικής απόδοσης των μυών γίνεται: α) διαλειμματικά, δηλαδή με παύση 5 δευτερολέπτων μεταξύ των συστολών, και β) συνεχές, χωρίς παύση μεταξύ των συστολών, αφού δεν υπάρχουν διαφορές στην παραγωγή ροπής (Keskula & Perrin, 1994), όμως η αξιοπιστία των μειομετρικών συστολών στην μέγιστη ροπή είναι εξαιρετική στις 60° και 120°/sec και καλή στις 180°/sec, και η αξιοπιστία των πλειομετρικών είναι καλή στους 120° και 180°/sec, αλλά χαμηλή στους 60°/sec στην παύση (Tredinnick & Duncan, 1988). Ωστόσο η διαλειμματική διαδικασία μέτρησης, παρέχει μεγαλύτερη αξιοπιστία και ακρίβεια της μέτρησης από το πρωτόκολλο συνεχούς κατά την εκτίμηση της παραγωγής ροπής στους στροφείς μυς του ώμου. Το διάλειμμα μεταξύ των συστολών κατά την διάρκεια της μέτρησης της απόδοσης των μυών μπορεί να χρησιμεύσει για να μειώσει την επίδραση της κόπωσης στις επόμενες συστολές (Barnes, 1981; Patton, Hinson, Arnold, & Lessard, 1978; Stratford, Bruulsema, Maxwell, Black, & Harding, 1990) και να ελαχιστοποιήσει την επίδραση της ενδυνάμωσης (Tredinnick & Duncan, 1988).

Θέση εξέτασης

Η αξιολόγηση του άνω μέρους του σώματος και ειδικά του ώμου, περιλαμβάνει την έσω / έξω στροφή, την κάμψη/έκταση και προσαγωγή/απαγωγή. Για την ισοκινητική αξιολόγηση των στροφών μυών του ώμου χρησιμοποιούνται διαφορετικές στάσεις, όπως α) η όρθια, β) η καθιστή, και γ) η ύπτια, και επίπεδα, α) το μετωπιαίο, β) το ωμοπλατιαίο, και γ) το οβελιαίο, με διαφορετικές γωνίες απαγωγής του ώμου, όπου

ανάλογα με την περίπτωση, υγιής ή μη, κινητικά πρότυπα του αθλήματος, και τον στόχο της εξέτασης, χρησιμοποιείται η αντίστοιχη θέση, με την επίδραση των στάσεων στην απόδοση, και τους μηχανισμούς των στροφικών κινήσεων, να έχουν μελετηθεί από αρκετούς ερευνητές, πίνακας 7.



Σχήμα 2. Η θέση εξέτασης.

Πίνακας 9. Έρευνες στάσεων και θέσεων, με την αξιοπιστία των ισοκινητικών μετρήσεων των στροφικών μυών

A, Γ (v)	Ηλικ	Δυναμ	Γων ταχ, con, ecc	Στάση	επίπεδο	Γωνία απαγ. μοίρες	βαρ	Ερευνητές
A (20)	18 - 28	Cybex	60, 180, 300 con	καθιστή	ωμοπλ. οβελιαία ο	0, 45, 90	Ο	Soderberg & Blaschak, 1987
Γ (12)	19 - 25	Cybex II	60, 120, 180, con	όρθια καθιστή ύπτια	ωμοπλ. οβελιαία ο	ουδέτ. 90	ΧΔ	Walmsley & Szybbo, 1987
A (26)	16.4	Cybex II	90, 240 con	όρθια ύπτια	ωμοπλ.	ουδέτ., 90	ΧΔ	Hinton, 1988
A, Γ (6)	21 - 33	KinCo m	60, 180, con, ecc	καθιστή	45 κάμψη μετωπ.	0 45	Ο	Hageman et al., 1989
A, Γ (40)	26	Cybex II	60 con	όρθια ύπτια	ωμοπλ.	45	ΧΔ	Reid et al., 1989
A, Γ (20)	25.3	Merac	60 con	όρθια	ωμοπλ. μετωπ.	45	Ο	Greenfield et al., 1990
A (21)	21.4	KinCo m	60 con, ecc	καθιστή	ωμοπλ. μετωπ.	90	ΧΔ	Hellwig & Perrin, 1991
A, Γ (21)	39	Lido	90, 210 con	ύπτια	ωμοπλ.	45	ΧΔ	Kuhlman et al., 1992
A, Γ (10)	27.7	KinCo m 125AP	90 con	καθιστή	ωμοπλ.	παρατετ	N	J. Smith et al., 2001

A (8)	19.6	KinCo m	90 con, ecc 180 con	καθιστή	ωμοπλ. μετωπ.	90	XΔ	Dupuis et al., 2005
A (30)	20.9	Biodex	60, 120,180 con	καθιστή	ωμοπλ.	45, 90	N	Gołębiewska et al., 2008
A	20.3	Cybex Norm	60, 120 con	καθιστή	ωμοπλ. οβελιαί ο	45	N	Radaelli et al., 2010
A (12)	24.4	Cybex Norm	60, 240 con	ύπτια καθιστή	μετωπ. ωμοπλ.	45, 90 45	XΔ	Forthomme et al., 2011

Σημείωση. Α = άντρας; Γ = γυναίκα; Δυναμ = δυναμόμετρο; Γων ταχ = γωνιακή ταχύτητα συστολής σε μοίρες; con = μειομετρική συστολή; ecc = πλειομετρική; ωμοπλ. = ωμοπλατιαίο; μετωπ = μετωπιαίο; ουδέτ. = ουδέτερη γωνία απαγωγής; παρατ. = πλάγια απαγωγή; βαρ = διόρθωση βαρύτητας; N = ναι; O = όχι; XΔ = , χωρίς διευκρίνηση.

Οι Soderberg and Blaschak (1987) εξέτασαν την μέγιστη ροπή των στροφέων με δυναμόμετρο Cybex, σε 20 υγιείς νέους δεξιόχειρες άνδρες, ηλικίας 18-28 ετών, σε καθιστή στάση, σε ωμοπλατιαίο, και σε οβελιαίο επίπεδο, με 0, 45 και 90° απαγωγή αντίστοιχα, και σε τρεις διαφορετικές ταχύτητες 60, 180, και 300°/sec. Σημαντικές διαφορές βρέθηκαν στη μέση ροπή των έσω και έξω στροφέων, και στις έξι θέσεις των ώμων. Οι διαφορές οφείλονται στην βαρύτητα που δεν υπολογίστηκε, στην κατασκευή της άρθρωσης, των συνδέσμων, που μπορεί να δώσει την κινητήρια δύναμη σε ορισμένες ομάδες μυών να παράγουν μεγαλύτερη ροπή. Ωστόσο η ροπή στους έσω και έξω στροφείς ήταν βέλτιστη στην ουδέτερη θέση σε σχέση με τις άλλες θέσεις.

Οι Walmsley and Szybbo (1987) εξέτασαν 12 υγιείς φοιτήτριες, ηλικίας 19-25 ετών, στην όρθια στάση με απαγωγή στην ουδέτερη θέση, καθιστή και με 90° κάμψη, και ύπτια με 90° απαγωγή, στις ταχύτητες 60, 120, 180°/sec, με δυναμόμετρο Cybex II. Παρατηρήθηκαν διαφορές και στις τρεις στάσεις, και εξετάζοντας την ανατομική μορφολογία των στροφέων μυών των ώμων, φαίνεται ότι η γραμμή δράσης για αυτούς τους μυς είναι πιο αποτελεσματική στην ουδέτερη θέση, και με τον βραχίονα σε απαγωγή ή κάμψη, όπως στη μελέτη, έχουν ως αποτέλεσμα την μείωση της δράσης των στροφέων με αυτό το μηχανικό πλεονέκτημα. Ωστόσο οι προτεινόμενες στάσεις είναι η όρθια και η καθιστή.

Ο Hinton (1988), αξιολόγησε 26 μαθητές μπίτζμπολ πριν την έναρξη της αγωνιστικής χρονιάς, ηλικίας μ.ό. 16.4 ετών, με το Cybex II, σε ύπτια στάση με 90°

απαγωγή, και σε όρθια με ουδέτερη θέση, στις 90 και 240°/sec. Τα δεδομένα διέφεραν σημαντικά και στις δυο θέσεις, με την ύπτια θέση να αποδίδει υψηλότερες τιμές στην έξω στροφή, στην αναλογία έξω/έσω, καθώς και στον δείκτη συνολικού έργου.

Οι Hageman, Mason, Rydland, and Himpal (1989), ερεύνησαν τον κυρίαρχο ώμο σε 9 άνδρες και 10 γυναίκες 21 - 33 ετών, στις ταχύτητες 60 και 180°/sec, με το KinCom, στην καθιστή στάση, σε δύο θέσεις, στην απαγωγή και κάμψη 45°, μειομετρικά και πλειομετρικά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι τιμές μέγιστης ροπής ήταν σημαντικά μεγαλύτερες στην θέση με απαγωγή 45° κατά την μειομετρική και πλειομετρική έξω στροφή για τα δύο φύλα, και για την πλειομετρική έσω στροφή στις γυναίκες.

Οι Reid et al. (1989), εξέτασαν 20 γυναίκες και 20 άνδρες μ.ό. ηλικίας 27 και 25ετών αντίστοιχα, με το Cybex II, σε όρθια, και ύπτια στάση, στην ταχύτητα 60°/sec. Δεν υπήρξαν διαφορές μεταξύ των μέγιστων ροπών των έσω και έξω στροφών στις δυο θέσεις, και με τους άντρες να παρουσιάζουν περίπου διπλάσιες τιμές δύναμης σε όλες τις κινήσεις.

Οι Greenfield et al. (1990), εξέτασαν τον δεξιό ώμο από 14 γυναίκες και 6 άνδρες, μ.ό. ηλικίας 25.3 έτη, σε 45° απαγωγή και ταχύτητα 60°/sec σε όρθια στάση, σε ωμοπλατιαίο και μετωπιαίο επίπεδο, με το δυναμόμετρο Merac. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικώς σημαντικά υψηλότερη ροπή στην έξω στροφή στο ωμοπλατιαίο επίπεδο, και υποδεικνύουν την κλινική αποτελεσματικότητα για τον ώμο σε αυτό το επίπεδο.

Οι Hellwig and Perrin (1991), σύγκριναν την γληνοβραχόνια έσω και έξω στροφή μειομετρικά και πλειομετρικά, τόσο σε μετωπιαίο όσο και στο ωμοπλατιαίο επίπεδο, σε 21 άνδρες μ.ό. ηλικίας 21.4 έτη, στο μη κυρίαρχο ώμο στις 60°/sec, με το KinCom. Το κύριο εύρημα της μελέτης αυτής ήταν ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέγιστων τιμών των δυο επιπέδων. Ωστόσο η απαγωγή του χεριού στην μετωπιαία θέση, λόγω της κλειστής θέσης μπορεί να τοποθετήσει ανεπιθύμητη πίεση στους μαλακούς ιστούς σε μια τραυματισμένη άρθρωση, όπως και να είναι δυσάρεστη για υγιή άτομα. Ενώ το ωμοπλατιαίο επίπεδο, παρουσιάζει μεγαλύτερη σταθερότητα και αυξημένη άνεση που είναι σημαντικός παράγοντας, και έχοντας αρκετά πλεονεκτήματα, να είναι η προτιμώμενη θέση.

Ο Davies (1992), τροποποίησε την καθιστή θέση με το ωμοπλατιαίο επίπεδο σε 30/30/30 μοίρες, έχει ονομαστεί από τον ίδιο, και προτείνεται για ασθενείς.

Οι Kuhlman et al. (1992), εξέτασαν την έξω και έσω στροφή σε 39 άντρες και γυναίκες, σε ωμοπλατιαίο επίπεδο, ισομετρικά και ισοκινητικά, σε ταχύτητες 90 και 210°/sec, με τα δεδομένα να υποστηρίζουν ως έγκυρη μέτρηση της έξω στροφής στην ταχύτητα των 90°/sec, σε αυτό το επίπεδο και την απαγωγή σε 45 μοίρες.

Οι J. Smith et al. (2001), εξέτασαν 5 άντρες και 5 γυναίκες, μ.ό. ηλικίας 27.7 ετών, με το KinCom 125AP, σε ταχύτητα 90°/sec, σε καθιστή στάση, σε ωμοπλατιαίο επίπεδο με απαγωγή σε παρατεταμένη θέση, με βοηθητικό πλαστικό στον αγκώνα, ισομετρικά και ισοκινητικά. Προτείνουν αυτή την νέα θέση εξέτασης για υγιή άτομα, καθώς παρουσιάζει υψηλή αξιοπιστία.

Οι Dupuis et al. (2005), εξέτασαν 8 έφηβους αθλητές μ.ό. ηλικίας 19.63 έτη, με το KinCom, την μειομετρική και πλειομετρική συστολή, σε ταχύτητες 90 και 180°/sec, στην καθιστή θέση, σε ωμοπλατιαίο και σε μετωπιαίο επίπεδο. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα δυο επίπεδα, ωστόσο προτείνουν το ωμοπλατιαίο επίπεδο ως πιο ωφέλιμη θέση για την άρθρωση.

Οι Gołębiewska et al. (2008), εξέτασαν με το Biodex, και τα δυο άκρα 30 φοιτητών φυσικής αγωγής μ.ό. ηλικίας 20.9, στην μειομετρική συστολή των 60, 120, 180°/sec, στη καθιστή θέση, με την απαγωγή του ώμου σε 45 και 90 μοίρες, με βοηθητικό πλαστικό εξάρτημα. Οι μέγιστες ροπές επιτεύχθηκαν στην κυρίαρχη πλευρά στις 45° απαγωγής και στις 60°/s ταχύτητα, τόσο για την έξω και έσω στροφή. Επίσης απέδειξε ότι οι τιμές των ροπών για αμφοτέρω άκρα διέφεραν σημαντικά (14.8%), μόνο σε σχέση με τους έσω στροφείς μύες στις 90° απαγωγής και στις 60°/s.

Οι Radaelli et al. (2010), σύγκριναν την επίδραση της ωμοπλατιαίας και εγκάρσιας θέσης, με την απαγωγή του ώμου σε 45°, 19 αθλητών ηλικίας μ.ό. 20.3 έτη, με το Cybex Norm, σε ταχύτητες 60, 120°/sec. Η ωμοπλατιαία θέση έδειξε στατιστικά σημαντικά ($p < 0,05$) μεγαλύτερη μέγιστη ροπή PT από την εγκάρσια, στην μειομετρική συστολή των IR στις δύο ταχύτητες, ωστόσο οι τιμές στην δεύτερη ήταν στατιστικά μεγαλύτερες μειομετρικά και πλειομετρικά στην ER στις δύο ταχύτητες, όπως και το DCR και οι αναλογίες των ER/IR. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η θέση εξέτασης είναι μια σημαντική μεταβλητή ελέγχου στην ισοκινητική αξιολόγηση των στροφών.

Οι Forthomme et al. (2011), αξιολόγησαν 12 υγιή άτομα μ.ό. ηλικίας 24.4 έτη, με το Cybex Norm, στην ύπτια στάση με απαγωγή 45 και 90°, καθώς και στην ωμοπλατιαία, σε ταχύτητες 60 και 240°/sec. Οι δύο θέσεις στην ύπτια στάση είχαν το μικρότερο συντελεστή διακύμανσης (7.1 - 11.8%), και τις μικρότερες διαφορές τιμών (7 - 15.9 Nm) για την μέγιστη ροπή, καθώς και στις αναλογίες των ER / IR. Η ύπτια

θέση με 90 μοίρες απαγωγής, συνδέθηκε με υψηλή επαναληψιμότητα ή εναλλακτικά στις 45° αν κάποιος πόνος εμφανίζεται. Το συμπέρασμα είναι ότι με βάση την επαναληψιμότητα και την αξιοπιστία, προτείνεται η εξέταση της ισοκινητική δύναμης των στροφών στις ταχύτητες 60 και 240°/sec σε ύπτια κατάκλιση.

Οι Edouard et al. (2011), πραγματοποίησαν συστηματική ανασκόπηση για το προσδιορισμό της επίδρασης της θέσης και την αξιοπιστία της, κατά την ισοκινητική αξιολόγηση της δύναμης των IR και ER. Με ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, έγινε έρευνα μέσω των βάσεων δεδομένων του Medline και του Pascal Biomed, που διεξήχθη τον Οκτώβριο του 2009, όπου συμπεριλήφθηκαν 16 μελέτες που πληρούσαν τα κριτήρια. Η διακύμανση της αξιοπιστίας της ροπής (PT) των ER και IR αναφέρθηκε γενικά για όλες τις θέσεις με τους εσωτερικούς συντελεστές συσχέτισης όπου κυμαίνονταν από 0.44 έως 0.98 για την καθιστή στάση με 45° απαγωγή των ώμων, από 0.09 έως 0.77 με 90° απαγωγή, από 0.86 έως 0.99 (συντελεστής διακύμανσης: 7.5 - 29.8%) σε ύπτια θέση με 90° απαγωγή, από 0.82 έως 0.84 σε ύπτια θέση με 45° απαγωγή, και από 0.75 - 0.94 σε όρθια στάση. Η αξιοπιστία της αναλογίας ER/IR ήταν χαμηλή για όλα τις θέσεις. Συμπεραίνεται ότι η καθιστή θέση με 45 μοίρες απαγωγής στο ωμοπλατιαίο επίπεδο, φαίνεται να είναι η πιο αξιόπιστη σε μεθοδολογικές έρευνες υψηλής ποιότητας για την αξιολόγηση της δύναμης των IR και ER, ενώ η όρθια στάση με τον ώμο σε 90 μοίρες απαγωγής ή στο μετωπιαίο επίπεδο, να χρησιμοποιείται με προσοχή, δεδομένης της χαμηλής αξιοπιστίας για τη μέγιστη ροπή. Παρατηρήθηκε καλή αξιοπιστία της μέγιστης ροπής των στροφών, και χαμηλή αξιοπιστία στην αναλογία ER/IR.

Με βάση την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, η όρθια στάση είναι δύσκολη, χωρίς ισορροπία και σταθερότητα και προτείνεται για ασθενείς, η ύπτια με απαγωγή του χεριού σε 45 ή 90° μοίρες, προσφέρει μεγάλο εύρος στην τροχιά κίνησης, προτείνεται για αθλήματα με αντίστοιχα κινητικά πρότυπα, όπως κολύμπι, ρίψεις, και ειδικά στις 90° για αξιολόγηση των υψηλών και πολλή υψηλών ταχυτήτων 180, 300, 450° (Noffal, 2003; Wilk, Arrigo, & Andrews, 1991), ενώ η καθιστή στάση με το ωμοπλατιαίο επίπεδο, ταιριάζει με τα κινητικά της πυγμαχίας, παρουσιάζει μεγαλύτερη σταθερότητα και αυξημένη άνεση, χωρίς πίεση στα μαλακά μέρη της άρθρωσης (Saha, Das, & Dutta, 1983), και έχοντας αρκετά πλεονεκτήματα, να είναι η πιο αξιόπιστη προτιμώμενη θέση αξιολόγησης.

Πρωτόκολλο και περιγραφή των δοκιμασιών

Διαδικασίες γενικής προθέρμανσης και τοποθέτησης των εξεταζόμενων ατόμων

Οι εξεταζόμενοι προσήλθαν στο κέντρο φυσικοθεραπείας και αποκατάστασης αθλητών (<http://www.skordis.gr/>), απέχοντας τουλάχιστον 24 ώρες από αθλητικές δραστηριότητες, υπέγραψαν έντυπο συγκατάθεσης και συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο σχετικά με τα ανθρωπομετρικά, δημογραφικά και αθλητικά χαρακτηριστικά. Στην συνέχεια μετρήθηκε το ύψος του σώματος, και η μάζα του σώματος, ξυπόλητοι και με ελάχιστο ρουχισμό. Μια ηλεκτρονική ζυγαριά (HD - 351 Tanita, Illinois, USA) χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση μάζας σώματος, με προσέγγιση 0.1κιλού, και ένα φορητό αναστημόμετρο (SECA, Leicester, UK), με το κεφάλι σε επίπεδο Frankfort για το ύψος με προσέγγιση 0.1 του εκατοστού, (Winter, Jones, Davison, Bromley, & Mercer, 2006). Στη συνέχεια συμμετείχαν σε μια γενική προθέρμανση των άκρων χεριών στο χειροεργόμετρο με μέτρια ένταση και αντίσταση 600kg - m/min, 90 περιστροφές ανά λεπτό, διάρκειας 5 λεπτών, (Ellenbecker & Mattalino, 1997), και 5-10 επαναλήψεις ενεργητικών διατάσεων (Albert & Wooden, 1991). Οι οδηγίες των δοκιμών, η εποπτεία της προθέρμανσης, και οι δοκιμές, προβλέπονται από τον υπεύθυνο της εξέτασης.

Μετά από τις γενικές ασκήσεις προθέρμανσης, υπήρξε μία σύντομη ενημέρωση για το σύστημα Kin - com, και χρησιμοποιήθηκε η καθιστή θέση με 45 μοίρες απαγωγή του ώμου σε ωμοπλατιαίο επίπεδο που είναι η πιο αξιόπιστη θέση στις 60, 120, 180°/sec.

Η συσκευή είχε κλίση μέχρι και 45 μοίρες (για να επιτρέψει 45 μοίρες απαγωγής του ώμου) και καθορίστηκε στο χαμηλότερο διαθέσιμο ύψος. Ο άξονας περιστροφής της άρθρωσης ευθυγραμμίστηκε με το άξονα του μοχλοβραχίονα με την μεταβολή του ύψους του καθίσματος. Η καλύτερη δυνατή ευθυγράμμιση προσδιορίστηκε με οπτικό έλεγχο, στη μετωπιαία και ωμοπλατιαία θέση, και το ύψος του καθίσματος ρυθμίστηκε για κάθε εξεταζόμενο. Τα κάτω άκρα του κάθε εξεταζόμενου στηρίχτηκαν σε μια καρέκλα σε όλη τη διαδικασία δοκιμής.

Ο κορμός και το ισχίο σταθεροποιήθηκαν (Chan, Maffulli, Korkia, & Li, 1996; Hartsell, 1998; Keskula & Perrin, 1994; Kimura et al., 1996; L. R. Ng & Kramer, 1991; Wilk et al., 1991) κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης και του δοκιμαστικού ελέγχου επαναλήψεων, με τον κορμό μέσω δυο ιμάντων που τοποθετήθηκαν χιαστί μπροστά από το στήθος και στερεώνονταν στο πίσω μέρος της καρέκλας, και του ισχίου μέσω ενός ιμάντα τοποθετημένου περίπου 45 μοιρών σε όλη την πύελο και στερεώνονταν

στην καρέκλα, με το κινητό κάθισμα να σταθεροποιείται όπου βρεθεί η καλύτερη θέση δοκιμής.

Τοποθετήθηκε ο αγκώνας σε 90 μοίρες κάμψης και υποστηρίχθηκε από τη χρήση μάντα, με το μήκος του βραχίονα μοχλού να ορίζεται ανατομικά για τον κάθε αθλητή, με μ.ό. 28.23(3.71) εκ, και η τιμή του να εισάγεται στον υπολογιστή. Επίσης μετρήθηκε το βάρος του κάθε άκρου με το δεξί να ζυγίζει μ.ό. 2.23 (1.2) N, και το αριστερό 1.89 (1.15) N, και χρησιμοποιήθηκε για διόρθωση καθώς αν δεν ληφθεί υπόψη η δύναμη της έσω στροφής υπερεκτιμάται και της έξω δύναμη υποτιμάται (Edouard, Calmels, et al., 2009; Ellenbecker & Mattalino, 1997; Perrin, Hellwig, & Tis, 1992). Το άκρο που μετρήθηκε πρώτο, αριστερό η δεξί, έγινε με τυχαία σειρά.

Μετρήθηκαν οι μέγιστες και μέσες τιμές μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής σε Nm, το έργο παραγωγής σε Joule (ισούται με το γινόμενο της ροπής επί της γωνιακής μετατόπισης), γωνία επίτευξης της μέγιστης ροπής σε μοίρες (Peak angle), μέγιστη ροπή ανά σωματικό βάρος (PT / BW), στην χαμηλή γωνιακή ταχύτητα των 60, μεσαία των 120, και υψηλή 180°/sec μοιρών έσω και έξω στροφής, με την γωνία κίνησης για την έσω στροφή από τις 90 στις 0 και αντίστροφα για την έξω από τις 0 στις 90. Η ελάχιστη τιμή δύναμης ορίστηκε στα 25 N και για όλες τις μετρήσεις.

Διαδικασία της μέτρησης

Πριν από την εξέταση της μέγιστης προσπάθειας έγιναν συστολές προθέρμανσης, όπου αποτελούνταν από πέντε επαναλήψεις και συγκεκριμένα τρεις υπομέγιστες και δύο μέγιστες μειομετρικές και πλειομετρικές συστολές σύμφωνα με το πρωτόκολλο της διαλειμματικής δοκιμής, και ακολούθησε δύο λεπτά διάλλειμα μεταξύ της προθέρμανσης και του τεστ (Keskula & Perrin, 1994).

Η διαδικασία αξιολόγησης αποτελούνταν από τρεις επαναλήψεις της μέγιστης εκούσιας πλειομετρικής και μειομετρικής συστολής των έσω και έξω στροφέων, σε γωνιακές ταχύτητες δοκιμής των 60, 120, 180°/sec. Κάθε μέγιστη μειομετρική συστολή μετρήθηκε πρώτη, ακολουθούμενη από μια πλειομετρική συστολή. Υπήρξαν δυο λεπτά ξεκούρασης μεταξύ του τεστ των δυο μυϊκών ομάδων. Κάθε αθλητής - τρια δοκιμάστηκε πρώτα στις 60°, 120° και 180°/sec (Wilhite, Cohen, & Wilhite, 1992), με δυο λεπτά διάλλειμα ξεκούρασης μεταξύ των ταχυτήτων, και με πέντε δεύτερα διάλλειμα μεταξύ μειομετρικής και πλειομετρικής συστολής, και πέντε λεπτά διάλλειμα μεταξύ των δυο άκρων.

Κατά τη διάρκεια του τεστ της μέγιστης συστολής, τα άτομα δεν είχαν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν το άλλο άκρο για σταθεροποίηση, και χρησιμοποιήθηκε λεκτική ενθάρρυνση κατά τη διάρκεια του τεστ (Ellenbecker & Mattalino, 1997; J. Smith et al., 2001).

Στατιστική ανάλυση

Οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας το στατιστικό πακέτο IBM SPSS v.21.0 (SPSS, Chicago, 223 USA). Τα δεδομένα εκφράστηκαν με μέσες τιμές (Μ) και τυπικές αποκλίσεις (ΤΑ), και χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος των τριών προσπαθειών. Η ανάλυση των μετρήσεων έγινε με περιγραφική στατιστική, t-test κατά ζεύγη, t-test δύο κατευθύνσεων και ανάλυση διακύμανσης μίας κατεύθυνσης (ANOVA), ενώ για τις συγκρίσεις με τις υποομάδες, εφαρμόστηκε η διόρθωση Bonferroni. Έγινε έλεγχος κανονικότητας τιμών με τα τεστ Kolmogorov-Smirnov και έλεγχος ακραίων τιμών. Για την ερμηνεία του μεγέθους της επίδρασης (ES) για τις στατιστικές διαφορές στο ANOVA, χρησιμοποιήσαμε το η^2 που ταξινομήθηκε ως μικρό ($0.01 < \eta^2 \leq 0.06$), μεσαίο ($0.06 < \eta^2 \leq 0.14$) και μεγάλο ($\eta^2 > 0.14$).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Εισαγωγή

Ο σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι να παρουσιάσει τα αποτελέσματα που προέκυψαν μετά από τις μετρήσεις. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων γίνεται στα παρακάτω υποκεφάλαια που αναφέρονται:

- 1) Στις κατηγορικές μεταβλητές του δείγματος (φύλο, ηλικία, ανάστημα, σωματικό βάρος, κυρίαρχο άνω άκρο και κυρίαρχο κάτω άκρο).
- 2) Στις παραμέτρους του αθλητικού προφίλ του δείγματος (συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα, χρόνια συστηματικής προπόνησης, αγωνιστική κατηγορία, αριθμός νικών και ηττών, και αριθμός τραυματισμών).
- 3) Στη σύγκριση της μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων μυών του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec.
- 4) Στη σύγκριση της μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec.
- 5) Στη σύγκριση της ροπής των τυπικών και λειτουργικών αναλογιών των στροφέων μυών του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec.
- 6) Στη σύγκριση των κατηγορικών μεταβλητών του δείγματος (φύλο, ηλικία, ανάστημα, σωματικό βάρος) με τη μειομετρική και πλειομετρική ροπή των έσω και έξω στροφέων μυών του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec.
- 8) Στη σύγκριση των παραμέτρων του αθλητικού προφίλ του δείγματος (χρόνια συστηματικής προπόνησης, αγωνιστική κατηγορία, αριθμός νικών και ηττών, και αριθμός τραυματισμών) με τη μειομετρική και πλειομετρική ροπή των έσω και έξω στροφέων μυών του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec.

Περιγραφή του δείγματος

Στην παρούσα διατριβή συμμετείχαν 40 άνδρες και 10 έφηβοι αθλητές πυγμαχίας, και 10 μη αθλούμενοι (ομάδα ελέγχου), με μέσο όρο και τυπική απόκλιση ηλικίας 25.48 (3.49), 16.70 (0.95), και 22 (2) έτη, αναστήματος 177.5 (6.01), 174.2 (4.76) και

172.3 (5.81) εκατοστά, και σωματικού βάρους 78.8 (8.76), 70.6 (5.46) και 70.60 (5.46) κιλών αντίστοιχα (πιν.10).

Πίνακας 10. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις), της ηλικίας, του σωματικού αναστήματος και βάρους των τριών ομάδων.

Παράμετροι	Ομάδες	N	Μέση τιμή	Σταθερό λάθος	Τυπική απόκλιση	95% όριο εμπιστοσύνης	
						Μικρ.	Μεγ.
Ηλικία	Άντρες	40.00	25.48	3.49	0.55	24.36	26.59
	Έφηβοι	10.00	16.70	0.95	0.30	16.02	17.38
	Ελέγχου	10.00	22.00	2.00	0.63	20.57	23.43
	Σύνολο	60.00	23.43	4.44	0.57	22.29	24.58
Ύψος	Άντρες	40.00	177.48	6.01	0.95	175.55	179.40
	Έφηβοι	10.00	174.20	4.76	1.50	170.80	177.60
	Ελέγχου	10.00	172.30	5.81	1.84	168.14	176.46
	Σύνολο	60.00	176.07	6.07	0.78	174.50	177.63
Βάρος	Άντρες	40.00	78.80	8.76	1.39	76.00	81.60
	Έφηβοι	10.00	70.00	7.77	2.46	64.44	75.56
	Ελέγχου	10.00	70.60	5.46	1.73	66.69	74.51
	Σύνολο	60.00	75.97	8.99	1.16	73.64	78.29

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση.

Πίνακας 11. Δημογραφικά χαρακτηριστικά και αθλητικό προφίλ του δείγματος

Παράμετροι	N	Ποσοστό %
Ηλικία	11	27.5
19 - 23	11	27.5
24 - 27	17	42.5
>28	12	30.0
Ανάστημα		
168 - 173	11	27.5
174 - 178	13	32.5
>179	16	40.0
Σωματικό βάρος		
63 - 69	5	12.8
70 - 81	20	51.3
>81	14	35.9
Κυρίαρχο άνω άκρο		
Αριστερό	10	25.0
Δεξί	30	75.0
Κυρίαρχο κάτω άκρο		
Αριστερό	14	35
Δεξί	26	65
Αγωνιστική εμπειρία		
Γ Κατηγορία (0 - 15 αγώνες)	7	17.5
Β Κατηγορία (16 - 34 αγώνες)	11	27.5
Ελίτ >35αγώνες	22	55.0
Έτη προπόνησης		
0 - 5	9	22.5
6 - 10	17	42.5
>10	14	35.0
Νίκες		
0 - 4 νίκες	7	17.5
5 - 9 νίκες	16	40.0
>10 νίκες	17	42.5
Ήττες		
0 - 4 ήττες	26	65.0

5 - 9 ήττες	10	25.0
>10 ήττες	4	10.0
Αριθμός τραυματισμών		
1 τραυμ.	18	45.0
2 - 4 τραυμ.	17	42.5
>5 τραυμ.	5	12.5

Σημείωση: N = συχνότητα δείγματος

Περιγραφή του μοχλοβραχίονα και βάρους των άκρων

Στον πίνακα 12 περιγράφονται το μήκος του μοχλοβραχίονα του δυναμόμετρου σε εκατοστά, και η βαρύτητα των δύο άκρων σε newton (N).

Πίνακας 12. Μήκος μοχλοβραχίονα και βαρύτητα των άκρων.

Παράμετροι	Μέση τιμή	Τυπικό σφάλμα	Τυπική απόκλιση	Διακύμανση
Μήκος μοχλοβραχίονα	28.23	.63	3.72	13.83
Βαρύτητα δεξιού άκρου	2.23	0.20	1.19	1.42
Βαρύτητα αριστερού άκρου	1.89	0.20	1.16	1.34

Μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Στον πίνακα 13 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων.

Πίνακας 13. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec, σύμφωνα με τις ομάδες.

Μέγιστη δύναμη μειομετρικής συστολής έσω στροφών					
Ωμος	Γων. Ταχ.	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	1.465	2	57	NS
Μη κυρίαρχος		3.017	2	57	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.323	2	57	NS
Μη κυρίαρχος		.061	2	57	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.907	2	57	NS
Μη κυρίαρχος		.177	2	57	NS

Σημείωση: NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό); BE = Βαθμοί ελευθερίας;
ΕΣ = Επίπεδο σημαντικότητας.

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων

Στον πίνακα 14, και γράφημα 1, παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ομάδων, ενώ στον πίνακα 15 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) ότι οι μέγιστες μέσες τιμές της μειομετρικής ροπής του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν 54.12, 38.10 και 41.4 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 64.077$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.34$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

β) ότι οι μέγιστες μέσες τιμές της μειομετρικής ροπής του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, από 49.73, 34.90, και 39.6 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 59.248$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.32$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές μεταξύ των αντρών αθλητών με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

γ) ότι οι μέγιστες μέσες τιμές της μειομετρικής ροπής του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 47.25, 34.10, και 36.30 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 41.926$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.33$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

δ) ότι οι μέγιστες μέσες τιμές της μειομετρικής ροπής του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν 43.55, 31.10, και 34.20 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 37.142$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.36$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

ε) ότι οι μέγιστες μέσες τιμές της μειομετρικής ροπής του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν 43.58, 30, και 34 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 33.501$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.35$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

στ) ότι οι μέγιστες μέσες τιμές της μειομετρικής ροπής του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν 40.08, 26.50 και 32.20 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 44.806$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.95$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

Πίνακας 14. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφένων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφένων σε Nm							
Ωμος Γων. ταχ.	Ομάδες	N	M	TΣ	TA	95% όριο εμπιστοσύνης	
						Μικρ.	Μεγ.
Κυρίαρχος 60°/sec	Άντρες	40	54.13	5.00	0.79	52.52	55.73
	Έφηβοι	10	38.10	4.18	1.32	35.11	41.09
	Ελέγχου	10	41.40	3.60	1.14	38.83	43.97
	Σύνολο	60	49.33	8.29	1.07	47.19	51.48
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Άντρες	40	49.73	3.88	0.61	48.49	50.96
	Έφηβοι	10	34.90	6.31	2.00	30.38	39.42
	Ελέγχου	10	39.60	3.44	1.09	37.14	42.06
	Σύνολο	60	45.57	7.41	0.96	43.65	47.48
Κυρίαρχος 120°/sec	Άντρες	40	47.25	5.12	0.81	45.61	48.89
	Έφηβοι	10	34.10	4.41	1.39	30.95	37.25
	Ελέγχου	10	36.30	3.89	1.23	33.52	39.08
	Σύνολο	60	43.23	7.47	0.96	41.30	45.16
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Άντρες	40	43.55	4.70	0.74	42.05	45.05
	Έφηβοι	10	31.10	5.22	1.65	27.37	34.83
	Ελέγχου	10	34.20	4.05	1.28	31.30	37.10
	Σύνολο	60	39.92	6.99	0.90	38.11	41.72

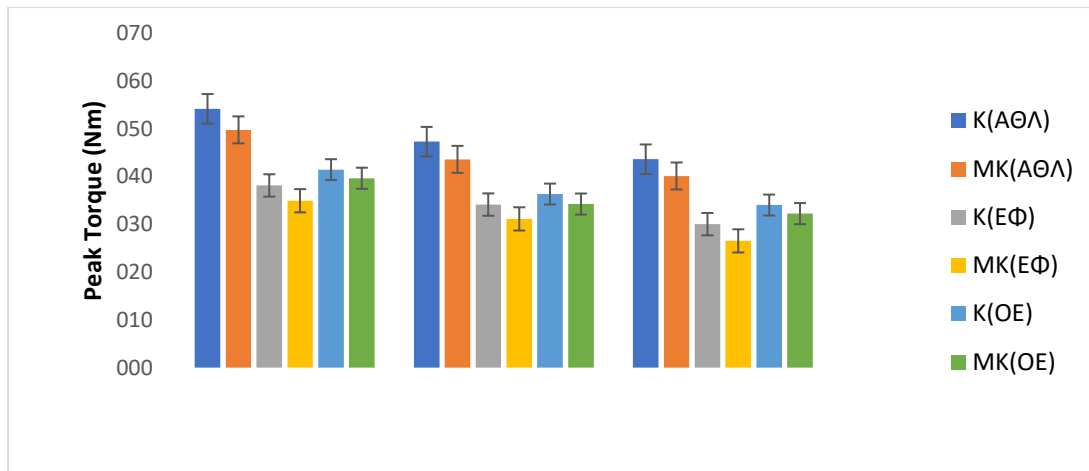
Κυρίαρχος 180°/sec	Άντρες	40	43.58	5.69	0.90	41.75	45.40
	Έφηβοι	10	30.00	4.47	1.41	26.80	33.20
	Ελέγχου	10	34.00	4.00	1.26	31.14	36.86
	Σύνολο	60	39.72	7.65	0.99	37.74	41.69
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Άντρες	40	40.08	4.42	0.70	38.66	41.49
	Έφηβοι	10	26.50	4.55	1.44	23.24	29.76
	Ελέγχου	10	32.20	3.82	1.21	29.46	34.94
	Σύνολο	60	36.50	6.86	0.89	34.73	38.27

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση; TS = τυπικό σφάλμα; Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 15. Ανάλυση διασποράς μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	2809.658	2	1404.829	64.077	.000
	Εντός ομάδων	1249.675	57	21.924		
	Σύνολο	4059.333	59			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	2185.458	2	1092.729	59.248	.000
	Εντός ομάδων	1051.275	57	18.443		
	Σύνολο	3236.733	59			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	1960.233	2	980.117	41.926	.000
	Εντός ομάδων	1332.500	57	23.377		
	Σύνολο	3292.733	59			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	1632.183	2	816.092	37.142	.000
	Εντός ομάδων	1252.400	57	21.972		
	Σύνολο	2884.583	59			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	1866.408	2	933.204	33.501	.000
	Εντός ομάδων	1587.775	57	27.856		
	Σύνολο	3454.183	59			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	1696.125	2	848.063	44.806	.000
	Εντός ομάδων	1078.875	57	18.928		
	Σύνολο	2775.000	59			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; BE = βαθμοί ελευθερίας; $ΕΣ$ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).



Γράφημα 1. Τιμές της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και των τριών ομάδων στις 60, 120 και 180°/sec. *Σημείωση:* K(AΘΛ) = κυρίαρχο άκρο αντρών αθλητών; MK(AΘΛ) = μη κυρίαρχο αντρών αθλητών; K(EΦ) = κυρίαρχο εφήβων αθλητών; MK = μη κυρίαρχο εφήβων αθλητών; K(OE) = κυρίαρχο μη αθλητών; MK(OE) = μη κυρίαρχο μη αθλητών; 60, 120, 180 γωνιακή ταχύτητα.

Σύγκριση μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη).

Στον πίνακα 16 παρουσιάζεται η σύγκριση τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου με τη δοκιμασία t - test κατά ζεύγη μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου. Στον πίνακα παρατηρείται ότι στις 60°/sec, η τιμή της μέγιστης μέσης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου ήταν 54.12 ± 5.00 Nm, έναντι 49.73 ± 3.88 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 8.44$, $df = 39$, $p < 0.000$). Επίσης στις 120°/sec, η τιμή της μέγιστης μέσης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου ήταν 47.25 ± 5.12 Nm, έναντι 43.55 ± 4.7 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 6.61$, $df = 39$, $p < 0.000$). Στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε ακόμα στη τιμή της μέγιστης μέσης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 180°/sec με 43.57 ± 5.69 Nm έναντι 40.08 ± 4.42 , $t = 5.74$, $df = 39$, $p < 0.000$.

Πίνακας 16. Σύγκριση μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη).

Κυρίαρχο άκρο και μη	M	TA	95% διάστημα εμπιστοσύνης		Κρίσιμη τιμή	BE	ΕΣ
			Μικρ.	Μεγαλ.			
60°/sec	4.4	3.3	3.35	5.45	8.44	39.00	0.00
120°/sec	3.7	3.54	2.57	4.83	6.61	39.00	0.00
180°/sec	3.5	3.86	2.27	4.73	5.74	39.00	0.00

Σημείωση: M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση; Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγ. = μεγαλύτερη; BE = βαθμοί ελευθερίας; ES = επίπεδο σημαντικότητας, $p < 0.05$.

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την ηλικία των ερασιτεχνών πυγμαχών

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 17).

Πίνακας 17. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας.

Μέγιστη μειομετρικής ροπή έσω στροφών				
Ωμος Γων. Ταχ.	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ES
Κυρίαρχος 60°/sec	.178	2	37	NS
Μη κυρίαρχος 60°/sec	1.191	2	37	NS
Κυρίαρχος 120°/sec	1.305	2	37	NS
Μη κυρίαρχος 120°/sec	.004	2	37	NS
Κυρίαρχος 180°/sec	.334	2	37	NS
Μη κυρίαρχος 180°/sec	.200	2	37	NS

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; BE = βαθμοί ελευθερίας; ES = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας

Στον πίνακα 18 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας, ενώ στον πίνακα 19 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που, είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 53.45 ± 5.04 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 54.00 ± 5.33 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν

54.12 ± 5.00 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.244, p > 0.05, \eta^2 = 0.29$.

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 50.27 ± 4.92 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 49.47 ± 3.29 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 49.72 ± 3.88 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.148, p > 0.05, \eta^2 = 0.30$

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 46.00 ± 3.43 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 47.29 ± 5.52 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 48.33 ± 5.91 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.585, p > 0.05, \eta^2 = 0.36$.

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 43.81 ± 4.62 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 43.52 ± 4.87 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 43.33 ± 4.90 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.029, p > 0.05, \eta^2 = 0.34$

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 41.81 ± 5.23 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 44.91 ± 5.91 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 43.25 ± 6.03 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.03, p > 0.05, \eta^2 = 0.53$.

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 40.36 ± 4.50 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 40.41 ± 4.67 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 39.33 ± 4.25 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.233, p > 0.05, \eta^2 = 0.37$.

Πίνακας 18. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ομάδων ανά ηλικία των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Ωμος Γων. Ταχ	Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφέων σε Nm					
	Ομάδες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	19 - 23	11	53.45	5.05	50.06	56.85
	24 - 27	17	54.00	5.34	51.26	56.74
	>28	12	54.92	4.80	51.87	57.96
	Σύνολο	40	54.12	5.00	52.52	55.73
Μη κυρίαρχος 60°/sec	19 - 23	11	50.27	4.92	46.97	53.58
	24 - 27	17	49.47	3.30	47.77	51.17
	>28	12	49.58	3.87	47.12	52.04
	Σύνολο	40	49.72	3.88	48.49	50.96
Κυρίαρχος 120°/sec	19 - 23	11	46.00	3.44	43.69	48.31
	24 - 27	17	47.29	5.52	44.46	50.13
	>28	12	48.33	5.91	44.58	52.09
	Σύνολο	40	47.25	5.12	45.61	48.89
Μη κυρίαρχος 120°/sec	19 - 23	11	43.82	4.62	40.71	46.92
	24 - 27	17	43.53	4.87	41.02	46.04
	>28	12	43.33	4.91	40.22	46.45
	Σύνολο	40	43.55	4.70	42.05	45.05
Κυρίαρχος 180°/sec	19 - 23	11	41.82	5.23	38.30	45.33
	24 - 27	17	44.94	5.72	42.00	47.88
	>28	12	43.25	6.03	39.42	47.08
	Σύνολο	40	43.57	5.69	41.75	45.40
Μη κυρίαρχος 180°/sec	19 - 23	11	40.36	4.50	37.34	43.39
	24 - 27	17	40.41	4.68	38.01	42.82
	>28	12	39.33	4.25	36.63	42.03
	Σύνολο	40	40.07	4.42	38.66	41.49

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 19. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφέων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	Βαθμοί ελευθερίας	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	12.73	2.00	6.37	0.24	NS
	Εντός ομάδων	963.64	37.00	26.04		
	Σύνολο	976.38	39.00			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	4.64	2.00	2.32	0.15	NS
	Εντός ομάδων	581.33	37.00	15.71		
	Σύνολο	585.98	39.00			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	31.30	2.00	15.65	0.59	NS
	Εντός ομάδων	990.20	37.00	26.76		
	Σύνολο	1021.50	39.00			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	1.36	2.00	0.68	0.03	NS
	Εντός ομάδων	858.54	37.00	23.20		
	Σύνολο	859.90	39.00			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	66.95	2.00	33.47	1.04	NS
	Εντός ομάδων	1196.83	37.00	32.35		
	Σύνολο	1263.78	39.00			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	9.45	2.00	4.72	0.23	NS
	Εντός ομάδων	751.33	37.00	20.31		
	Σύνολο	760.78	39.00			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το αναστήμα των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 20).

Πίνακας 20. Ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Μέγιστη μειομετρικής ροπή έσω στροφέων					
Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.175	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.771	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.748	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.033	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	1.804	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.130	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; EΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος

Στον πίνακα 21 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με το ανάστημα, ενώ στον πίνακα 22 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 53.27 ± 5.18 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 54.23 ± 5.17 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 180 εκατοστά ήταν 54.62 ± 5.00 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.233$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.41$.

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 50.00 ± 4.86 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 50.30 ± 3.23 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 180 εκατοστά ήταν 49.06 ± 3.73 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.396$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.42$.

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 46.81 ± 5.44 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 47.77 ± 4.71 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 180 εκατοστά ήταν 47.12 ± 5.50 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.106$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.34$.

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 44.36 ± 4.57 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 43.69 ± 4.99 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 180 εκατοστά ήταν 42.87 ± 4.77 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.325$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.42$.

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από

168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 42.73 ± 5.18 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 45.38 ± 6.75 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 180 εκατοστά ήταν 42.69 ± 5.76 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.972, p > 0.05, \eta^2 = 0.45$.

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 40.36 ± 4.15 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 40.69 ± 4.73 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 180 εκατοστά ήταν 39.37 ± 4.51 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.340, p > 0.05, \eta^2 = 0.28$.

Πίνακας 21. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης ροπής μειομετρικά των έσω στροφών του ώμου στις $60^\circ, 120^\circ$ και $180^\circ/\text{sec}$, σύμφωνα με το ανάστημα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος $60^\circ/\text{sec}$	168 - 173	11	53.27	5.18	49.79	56.75
	174 - 179	13	54.23	5.17	51.11	57.35
	>180	16	54.62	5.00	51.96	57.29
	Σύνολο	40	54.12	5.03	52.52	55.73
Μη κυρίαρχος $60^\circ/\text{sec}$	168 - 173	11	50.00	4.86	46.74	53.26
	174 - 179	13	50.30	3.23	48.33	52.29
	>180	16	49.06	3.73	47.07	51.05
	Σύνολο	40	49.72	3.87	48.49	50.96
Κυρίαρχος $120^\circ/\text{sec}$	168 - 173	11	46.81	5.44	43.17	50.47
	174 - 179	13	47.77	4.71	44.92	50.62
	>180	16	47.12	5.50	44.19	50.06
	Σύνολο	40	47.25	5.18	45.61	48.89
Μη κυρίαρχος $120^\circ/\text{sec}$	168 - 173	11	44.36	4.57	41.30	47.43
	174 - 179	13	43.69	4.99	40.68	46.71
	>180	16	42.87	4.77	40.35	45.40
	Σύνολο	40	43.55	4.69	42.05	45.05
Κυρίαρχος $180^\circ/\text{sec}$	168 - 173	11	42.73	5.18	39.25	46.21
	174 - 179	13	45.38	6.75	41.30	49.46
	>180	16	42.69	5.06	39.99	45.39
	Σύνολο	40	43.57	5.69	41.75	45.40
Μη κυρίαρχος $180^\circ/\text{sec}$	168 - 173	11	40.36	4.15	37.57	43.15
	174 - 179	13	40.69	4.73	37.83	43.55
	>180	16	39.37	4.51	36.97	41.78
	Σύνολο	40	40.07	4.41	38.66	41.49

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση; Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 22. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	BE	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	12.14	2.00	6.07	0.23	NS
	Εντός ομάδων	964.24	37.00	26.06		
	Σύνολο	976.38	39.00			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	12.27	2.00	6.13;	0.40	NS
	Εντός ομάδων	573.71	37.00	15.51		
	Σύνολο	585.98	39.00			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	5.81	2.00	2.90	0.11	NS
	Εντός ομάδων	1.015.69	37.00	27.45		
	Σύνολο	1.021.50	39.00			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	14.84	2.00	7.42	0.33	NS
	Εντός ομάδων	845.07	37.00	22.84		
	Σύνολο	859.90	39.00			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	63.08	2.00	31.54	0.97	NS
	Εντός ομάδων	1.200.70	37.00	32.45		
	Σύνολο	1.263.78	39.00			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	13.71	2.00	6.86	0.34	NS
	Εντός ομάδων	747.07	37.00	20.19		
	Σύνολο	760.78	39.00			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμαχών

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το σωματικό βάρος. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 23).

Πίνακας 23. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμαχών.

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφέων

Ωμος	Γων. Ταχ.	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	3.29	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		3.05	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	3.31	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.221	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	1.14	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.309	2	37	NS

Σημείωση: Γων. Ταχ =γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 24 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων, ενώ στον πίνακα 25 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που, είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 52 ± 4.18 Nm, αυτών που είχαν βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά 54.15 ± 4.3 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 81 κιλά ήταν 54.80 ± 5.0 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.57, p > 0.05, \eta^2 = 0.30$.

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που, είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 49.2 ± 1.64 Nm, αυτών που είχαν βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά 49.85 ± 3.81 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με βάρος πάνω από 81 κιλά ήταν 49.72 ± 3.87 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.54, p > 0.05, \eta^2 = 0.003$.

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που, είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 45.2 ± 3.49 Nm, αυτών που είχαν βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά 46.75 ± 4.32 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με βάρος πάνω από 81 κιλά ήταν 48.60 ± 6.34 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.019, p > 0.05, \eta^2 = 0.05$.

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που, είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 43 ± 3.46 Nm, αυτών που είχαν βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά 42.75 ± 4.63 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με βάρος πάνω από 81 κιλά ήταν 43.55 ± 4.69 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.85, p > 0.05, \eta^2 = 0.044$.

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που, είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 40.2 ± 5.45 Nm, αυτών που είχαν βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά 44.05 ± 5.10 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με σωματικό βάρος πάνω από 81 κιλά ήταν 43.57 ± 5.69 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.01, p > 0.05, \eta^2 = 0.052$.

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που, είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 39.8 ± 5.31 Nm, αυτών που είχαν βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά ήταν 39.6 ± 4.33 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με βάρος πάνω από 81 κιλά ήταν 40.8 ± 4.45 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.32, p > 0.05, \eta^2 = 0.017$

Πίνακας 24. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου της μέγιστης μειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφέων σε Nm						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	63 - 69	5	52.00	4.18	46.81	57.19
	71 - 81	20	54.15	4.31	52.13	56.17
	>81	15	54.80	6.12	51.41	58.19
	Σύνολο	40	54.13	5.00	52.52	55.73
Μη κυρίαρχος 60°/sec	63 - 69	5	49.20	1.64	47.16	51.24
	71 - 81	20	49.85	3.82	48.06	51.64
	>81	15	49.73	4.61	47.18	52.28
	Σύνολο	40	49.73	3.88	48.49	50.96
Κυρίαρχος 120°/sec	63 - 69	5	45.20	3.49	40.86	49.54
	71 - 81	20	46.75	4.33	44.72	48.78
	>81	15	48.60	6.34	45.09	52.11
	Σύνολο	40	47.25	5.12	45.61	48.89
Μη κυρίαρχος 120°/sec	63 - 69	5	43.00	3.46	38.70	47.30
	71 - 81	20	42.75	4.63	40.58	44.92
	>81	15	44.80	5.12	41.97	47.63
	Σύνολο	40	43.55	4.70	42.05	45.05
Κυρίαρχος 180°/sec	63 - 69	5	40.20	5.45	33.43	46.97
	71 - 81	20	44.05	6.13	41.18	46.92
	>81	15	44.07	5.11	41.24	46.89
	Σύνολο	40	43.58	5.69	41.75	45.40
Μη κυρίαρχος 180°/sec	63 - 69	5	39.80	5.31	33.21	46.39
	71 - 81	20	39.60	4.33	37.57	41.63
	>81	15	40.80	4.46	38.33	43.27
	Σύνολο	40	40.08	4.42	38.66	41.49

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 25. Σύγκριση μεταξύ της μέσης μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφέων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	29.425	2	14.713	.575	NS
	Εντός ομάδων	946.950	37	25.593		
	Σύνολο	976.375	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	1.692	2	.846	.054	NS
	Εντός ομάδων	584.283	37	15.791		
	Σύνολο	585.975	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	53.350	2	26.675	1.019	NS
	Εντός ομάδων	968.150	37	26.166		
	Σύνολο	1021.500	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	37.750	2	18.875	.849	NS
	Εντός ομάδων	822.150	37	22.220		
	Σύνολο	859.900	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	65.092	2	32.546	1.005	NS
	Εντός ομάδων	1198.683	37	32.397		
	Σύνολο	1263.775	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	12.775	2	6.387	.316	NS
	Εντός ομάδων	748.000	37	20.216		
	Σύνολο	760.775	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$;
NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τα έτη προπόνησης που αγωνίζονταν οι ερασιτέχνες

πυγμάχοι. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 26).

Πίνακας 26. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη δύναμη μειομετρικής συστολής έσω στροφέντων					
Ωμος	Γων. Ταχ.	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	2.16	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.33	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	1.55	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.956	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.30	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.95	2	37	NS

Σημείωση: Γων. ταχ = γωνιακή ταχύτητα; BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης

Στον πίνακα 27 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης, ενώ στον πίνακα 28 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφέντων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που, προπονούνταν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 50.33 ± 2.45 Nm, αυτών που προπονούνταν από 6 μέχρι 10 έτη 53.47 ± 4.80 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν πάνω από 10 έτη ήταν 57.36 ± 5.62 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 7.55$, $p < 0.002$, $\eta^2 = 0.29$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της μειομετρικής ροπής στις 60°/sec των πυγμάχων που προπονούνταν πέντε έτη σε σύγκριση με αυτούς που προπονούνταν πάνω από 10 έτη ($p < 0.002$).

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφέντων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec των αθλητών που, προπονούνταν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 48.67 ± 4.36 Nm, αυτών που προπονούνταν από 6 μέχρι 10 έτη 48.53 ± 4.04 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν πάνω από 10 έτη ήταν 51.86 ± 3.80 Nm.

Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.72$, $p < 0.034$, $\eta^2 = 0.17$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που ασχολούνταν με την πυγμαχία 6 - 10 έτη και αυτών που ασχολούνταν πάνω από 10 έτη ($p < 0.046$).

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$ των αθλητών που, προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 43.56 ± 1.94 Nm, αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη 45.71 ± 2.85 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών προπονούσαν πάνω από 10 έτη ήταν 51.70 ± 5.85 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 12.72$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.41$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη και αυτών που προπονούσαν πάνω από 10 έτη ($p < 0.001$).

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$ των αθλητών που, προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 42.00 ± 3.20 Nm, αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ήταν 42.76 ± 3.7 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούσαν πάνω από 10 έτη ήταν 45.50 ± 5.97 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.038$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.09$.

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$ των αθλητών που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 39.00 ± 4.36 Nm, αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ήταν 44.35 ± 5.31 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούσαν πάνω από 10 έτη ήταν 45.57 ± 5.58 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 4.664$, $p < 0.016$, $\eta^2 = 0.20$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των πυγμάχων που προπονούσαν από 0 μέχρι 5 έτη και αυτών που προπονούσαν πάνω από 10 έτη ($p < 0.017$).

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$ των αθλητών που, προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 38.56 ± 5.10 Nm, αυτών από 6 μέχρι 10 έτη ήταν 40.06 ± 4.66 Nm, ενώ αντίστοιχα των αθλητών με πάνω από 10 έτη ήταν 41.07 ± 3.63 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.884$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.4$.

Πίνακας 27. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60° , 120° και $180^\circ/\text{sec}$, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφών σε Nm						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	0 - 5	9	50.33	2.45	48.45	52.22
	6 - 10	17	53.47	4.80	51.00	55.94
	>10	14	57.36	4.62	54.69	60.02
	Σύνολο	40	54.13	5.00	52.52	55.73
Μη κυρίαρχος 60°/sec	0 - 5	9	48.67	4.36	45.32	52.02
	6 - 10	17	48.53	3.04	46.96	50.09
	>10	14	51.86	3.80	49.66	54.05
	Σύνολο	40	49.73	3.88	48.49	50.96
Κυρίαρχος 120°/sec	0 - 5	9	43.56	1.94	42.06	45.05
	6 - 10	17	45.71	2.85	44.24	47.17
	>10	14	51.50	5.85	48.12	54.88
	Σύνολο	40	47.25	5.12	45.61	48.89
Μη κυρίαρχος 120°/sec	0 - 5	9	42.00	3.20	39.54	44.46
	6 - 10	17	42.76	3.78	40.82	44.71
	>10	14	45.50	5.97	42.05	48.95
	Σύνολο	40	43.55	4.70	42.05	45.05
Κυρίαρχος 180°/sec	0 - 5	9	39.00	4.36	35.65	42.35
	6 - 10	17	44.35	5.31	41.62	47.09
	>10	14	45.57	5.58	42.35	48.80
	Σύνολο	40	43.58	5.69	41.75	45.40
Μη κυρίαρχος 180°/sec	0 - 5	9	38.56	5.10	34.63	42.48
	6 - 10	17	40.06	4.66	37.66	42.45
	>10	14	41.07	3.63	38.98	43.17
	Σύνολο	40	40.08	4.42	38.66	41.49

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση; Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 28. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφέων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	282.93	2	141.46	7.55	0.002
	Εντός ομάδων	693.45	37	18.74		
	Σύνολο	976.38	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	98.03	2	49.01	3.72	0.034
	Εντός ομάδων	487.95	37	13.19		
	Σύνολο	585.98	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	416.25	2	208.12	12.72	0.000
	Εντός ομάδων	605.25	37	16.36		
	Σύνολο	1021.50	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	85.34	2	42.67	2.04	NS
	Εντός ομάδων	774.56	37	20.93		
	Σύνολο	859.90	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	254.46	2	127.23	4.66	0.016
	Εντός ομάδων	1009.31	37	27.28		
	Σύνολο	1263.78	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	34.68	2	17.34	0.88	NS
	Εντός ομάδων	726.09	37	19.62		
	Σύνολο	760.78	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$;
NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 29).

Πίνακας 29. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα.

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφέων					
Ωμος	Γων. Ταχ.	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.914	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.860	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	1.096	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.727	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	1.352	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.945	2	37	NS

Σημείωση: Γων. Ταχ. = γωνιακή ταχύτητα; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα

Στον πίνακα 30 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα, ενώ στον πίνακα 31 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 έως 2 φορές την εβδομάδα ήταν 51.29 ± 2.93 Nm, αυτών με 3 έως 4 φορές την εβδομάδα ήταν 52.83 ± 3.98 Nm, και αυτών με 5 έως 6 φορές την εβδομάδα ήταν 55.80 ± 5.94 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.99, p > 0.05, \eta^2 = 0.14$.

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 έως 2 φορές την εβδομάδα ήταν 47.85 ± 2.11 Nm, αυτών με 3 έως 4 φορές την εβδομάδα ήταν 48.16 ± 2.08 Nm, και αυτών με 5 έως 6 φορές την εβδομάδα ήταν 51.23 ± 4.53 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.88, p < 0.029, \eta^2 = 0.17$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 3 έως 4 φορές την εβδομάδα και αυτών που προπονούνταν 5 έως 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.049$).

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 έως 2 φορές την εβδομάδα ήταν 41.71 ± 1.49 Nm, αυτών με 3 έως 4 φορές την εβδομάδα ήταν 46.16 ± 2.82 Nm, και αυτών με 5 έως 6 φορές την εβδομάδα ήταν

49.71 ± 5.31 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 9.90$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.35$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούσαν 1 με 2 φορές την εβδομάδα και αυτών που προπονούσαν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.001$).

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούσαν 1 έως 2 φορές την εβδομάδα ήταν 39.14 ± 3.18 Nm, αυτών με 3 έως 4 φορές την εβδομάδα ήταν 42.16 ± 2.76 Nm, και αυτών με 5 έως 6 φορές την εβδομάδα ήταν 45.80 ± 4.73 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 8.29$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.31$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούσαν 1 με 2 φορές την εβδομάδα και αυτών που προπονούσαν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.05$), όπως και αυτών που προπονούσαν 4 με 5 φορές την εβδομάδα και 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.002$).

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούσαν 1 έως 2 φορές την εβδομάδα ήταν 35.28 ± 2.13 Nm, αυτών με 3 έως 4 φορές την εβδομάδα ήταν 41.16 ± 1.02 Nm, και αυτών με 5 έως 6 φορές την εβδομάδα ήταν 47.71 ± 3.16 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 11.66$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.72$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούσαν 1 με 2 φορές την εβδομάδα και αυτών που προπονούσαν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ($p < 0.001$), και αυτών που προπονούσαν 4 με 5 φορές την εβδομάδα και 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.001$).

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούσαν 1 έως 2 φορές την εβδομάδα ήταν 33.85 ± 1.77 Nm, αυτών με 3 έως 4 φορές την εβδομάδα ήταν 39.16 ± 3.37 Nm, και αυτών με 5 έως 6 φορές την εβδομάδα ήταν 42.66 ± 3.11 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 12.98$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.55$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούσαν 1 με 2 φορές την εβδομάδα και αυτών που προπονούσαν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ($p < 0.002$) και αυτών που προπονούσαν 1 με 2 φορές την

εβδομάδα και 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.009$), αλλά και των πυγμάχων που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα αλλά και αυτών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.001$).

Πίνακας 30. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τη συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	1 - 2	7	51.29	2.93	48.58	53.99
	3 - 4	12	52.83	3.98	50.29	55.37
	5 - 6	21	55.81	5.53	53.29	58.33
	Σύνολο	40	54.12	5.00	52.52	55.73
Μη κυρίαρχος 60°/sec	1 - 2	7	47.86	2.12	45.90	49.81
	3 - 4	12	48.17	2.08	46.84	49.49
	5 - 6	21	51.24	4.53	49.18	53.30
	Σύνολο	40	49.72	3.87	48.49	50.96
Κυρίαρχος 120°/sec	1 - 2	7	41.71	1.49	40.33	43.10
	3 - 4	12	46.17	2.82	44.37	47.96
	5 - 6	21	49.71	5.31	47.30	52.13
	Σύνολο	40	47.25	5.11	45.61	48.89
Μη κυρίαρχος 120°/sec	1 - 2	7	39.14	3.18	36.20	42.09
	3 - 4	12	42.17	2.75	40.41	43.92
	5 - 6	21	45.81	4.73	43.65	47.97
	Σύνολο	40	43.55	4.69	42.05	45.05
Μη κυρίαρχος 180°/sec	1 - 2	7	35.29	2.13	33.31	37.26
	3 - 4	12	41.17	1.02	40.51	41.82
	5 - 6	21	47.71	3.96	45.91	49.52
	Σύνολο	40	43.57	5.69	41.75	45.40
Μη κυρίαρχος 180°/sec	1 - 2	7	33.86	1.77	32.22	35.50
	3 - 4	12	39.16	3.37	37.02	41.31
	5 - 6	21	42.66	3.11	41.25	44.09
	Σύνολο	40	40.07	4.41	38.66	41.49

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση; Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 31. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφέων

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχο άκρο 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	136.04	2	68.02	3.00	NS
	Εντός ομάδων	840.33	37	22.71		
	Σύνολο	976.38	39			
Μη κυρίαρχο 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	101.64	2	50.82	3.88	0.03
	Εντός ομάδων	484.33	37	13.09		
	Σύνολο	585.98	39			
Κυρίαρχο άκρο 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	356.12	2	178.06	9.90	0.000
	Εντός ομάδων	665.38	37	17.98		
	Σύνολο	1021.50	39			
Μη κυρίαρχο 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	266.14	2	133.07	8.29	0.001
	Εντός ομάδων	593.76	37	16.05		
	Σύνολο	859.90	39			
Κυρίαρχο άκρο 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	910.39	2	455.20	47.66	0.000
	Εντός ομάδων	353.38	37	9.55		
	Σύνολο	1263.78	39			
Μη κυρίαρχο 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	421.59	2	210.79	22.99	0.000
	Εντός ομάδων	339.19	37	9.17		
	Σύνολο	760.78	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$, NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών αθλητών στο άθλημα των πυγμαχίας

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 32).

Πίνακας 32. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.

Μέγιστη μειομετρική ροπή έξω στροφών

Ωμος Γων. Ταχ.	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	3.318	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		5.265	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	4.540	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.710	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	1.680	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		3.383	2	37	NS

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμαχών

Στον πίνακα 33 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμαχών στους αγώνες, ενώ στον πίνακα 34 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 49.86 ± 1.95 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 51.73 ± 3.69 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 56.68 ± 4.79 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 9.644$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.34$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας και αυτών της Β και Γ κατηγορίας, ($p = 0.008$) και ($p = 0.002$) αντίστοιχα.

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 47.29 ± 2.29 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 47.36 ± 1.80 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 51.68 ± 3.99 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 8.687$, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.32$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας και αυτών της Β και Γ κατηγορίας, ($p = 0.003$) και ($p = 0.011$) αντίστοιχα.

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 43 ± 1.15 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 44.81 ± 2.82 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 49.82 ± 5.33 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 9.092, p = 0.001, \eta^2 = 0.33$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας και αυτών της Β και Γ κατηγορίας, ($p = 0.01$) και ($p = 0.002$) αντίστοιχα.

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 42 ± 3.21 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 41.45 ± 2.97 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 45.09 ± 5.30 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.924, p > 0.05, \eta^2 = 0.14$.

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 38.86 ± 5.15 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 40.63 ± 3.64 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 46.54 ± 5.01 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 10.052, p < 0.001, \eta^2 = 0.35$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας και αυτών της Β και Γ κατηγορίας, ($p < 0.005$) και ($p = 0.002$) αντίστοιχα.

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 40 ± 6.24 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 38.00 ± 3.46 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 41.14 ± 3.99 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.939, p > 0.05, \eta^2 = 0.05$.

Πίνακας 33. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφών σε Nm						
Ωμος Γων. Ταχ	Ομάδες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	ΕΛΙΤ	22.00	56.68	4.79	1.02	54.56
	Β ΚΑΤ	11.00	51.73	3.69	1.11	49.25
	Γ ΚΑΤ	7.00	49.86	1.95	0.74	48.05
	Σύνολο	40.00	54.13	5.00	0.79	52.52
Μη κυρίαρχος 60°/sec	ΕΛΙΤ	22.00	51.68	3.99	0.85	49.91
	Β ΚΑΤ	11.00	47.36	1.80	0.54	46.15
	Γ ΚΑΤ	7.00	47.29	2.29	0.87	45.17
	Σύνολο	40.00	49.73	3.88	0.61	48.49
Κυρίαρχος 120°/sec	ΕΛΙΤ	22.00	49.82	5.33	1.14	47.45
	Β ΚΑΤ	11.00	44.82	2.82	0.85	42.92
	Γ ΚΑΤ	7.00	43.00	1.15	0.44	41.93
	Σύνολο	40.00	47.25	5.12	0.81	45.61
Μη κυρίαρχος 120°/sec	ΕΛΙΤ	22.00	45.09	5.31	1.13	42.74
	Β ΚΑΤ	11.00	41.45	2.98	0.90	39.45
	Γ ΚΑΤ	7.00	42.00	3.21	1.21	39.03
	Σύνολο	40.00	43.55	4.70	0.74	42.05
Κυρίαρχος 180°/sec	ΕΛΙΤ	22.00	46.55	5.01	1.07	44.32
	Β ΚΑΤ	11.00	40.64	3.64	1.10	38.19
	Γ ΚΑΤ	7.00	38.86	5.15	1.94	34.10
	Σύνολο	40.00	43.58	5.69	0.90	41.75
Μη κυρίαρχος 180°/sec	ΕΛΙΤ	22.00	41.14	3.99	0.85	39.37
	Β ΚΑΤ	11.00	38.00	3.46	1.04	35.67
	Γ ΚΑΤ	7.00	40.00	6.24	2.36	34.22
	Σύνολο	40.00	40.08	4.42	0.70	38.66

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση; Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 34. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες (ανάλυση διασποράς).

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφέων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	334.563	2	167.282	9.644	.000
	Εντός ομάδων	641.812	37	17.346		
	Σύνολο	976.375	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	187.228	2	93.614	8.687	.001
	Εντός ομάδων	398.747	37	10.777		
	Σύνολο	585.975	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	336.591	2	168.295	9.092	.001
	Εντός ομάδων	684.909	37	18.511		
	Σύνολο	1021.500	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	117.355	2	58.677	2.924	NS
	Εντός ομάδων	742.545	37	20.069		
	Σύνολο	859.900	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	444.918	2	222.459	10.052	.001
	Εντός ομάδων	818.857	37	22.131		
	Σύνολο	1263.775	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	72.184	2	36.092	1.939	NS
	Εντός ομάδων	688.591	37	18.611		
	Σύνολο	760.775	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$, NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 35).

Πίνακας 35. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	1.653	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.630	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	1.855	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.626	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.123	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		2.912	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας, ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$, NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τις νίκες

Στον πίνακα 36 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες, ενώ στον πίνακα 37 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 49.85 ± 1.95 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 52.87 ± 4.45 Nm, και αυτών με πάνω από 10 νίκες ήταν 57.05 ± 4.69 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 8.16$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.30$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι: α) Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.002$). β) και μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.024$).

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 47.71 ± 4.05 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 48.75 ± 3.78 Nm, και αυτών με πάνω από 10 νίκες ήταν 51.47 ± 3.95 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2,37) = 3.59$, $p < 0.037$, $\eta^2 = 0.16$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.05$).

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 42.71 ± 1.11 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 45.37 ± 2.68 Nm, και αυτών με πάνω από 10 νίκες ήταν 50.88 ± 5.48 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 13.16$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.42$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι: α) Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.001$). β) μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.001$).

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 41.57 ± 3.25 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 42.81 ± 3.95 Nm, και αυτών με πάνω από 10 νίκες ήταν 45.05 ± 5.51 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.76$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.08$.

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 38.28 ± 4.68 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 44.18 ± 5.29 Nm, και αυτών με πάνω από 10 νίκες ήταν 45.17 ± 5.39 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2,37) = 4.45$, $p < 0.02$, $\eta^2 = 0.19$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.018$).

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 38.42 ± 5.85 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 40.01 ± 4.76 Nm, και αυτών με πάνω από 10 νίκες ήταν 40.76 ± 3.41 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.682$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.04$.

Πίνακας 36. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Αριθμός νικών	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	7	49.85	1.95	48.05	51.66
	5 - 9	16	52.87	4.48	50.49	55.27
	>10	17	57.05	4.69	54.64	59.47
	Σύνολο	40	54.12	5.00	52.52	55.73
Μη κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	7	47.71	2.05	45.81	49.62
	5 - 9	16	48.75	3.78	46.73	50.77
	>10	17	51.47	3.95	49.44	53.50
	Σύνολο	40	49.72	3.87	48.49	50.96
Κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	7	42.71	1.11	41.69	43.74
	5 - 9	16	45.37	2.68	43.95	46.80
	>10	17	50.88	5.48	48.06	53.70
	Σύνολο	40	47.25	5.11	45.61	48.89
Μη κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	7	41.57	3.25	38.56	44.59
	5 - 9	16	42.81	3.95	40.71	44.92
	>10	17	45.05	5.51	42.22	47.90
	Σύνολο	40	43.55	4.69	42.05	45.05
Κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	7	38.28	4.68	33.96	42.61
	5 - 9	16	44.18	5.29	41.37	47.01
	>10	17	45.17	5.39	42.40	47.95
	Σύνολο	40	43.57	5.69	41.75	45.40
Μη κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	7	38.42	5.85	33.01	43.84
	5 - 9	16	40.06	4.76	37.52	42.60
	>10	17	40.76	3.41	39.01	42.52
	Σύνολο	40	40.07	4.41	38.66	41.49

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση;
Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 37. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες (ανάλυση διασποράς).

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφένων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	298.83	2	149.41	8.16	0.001
	Εντός ομάδων	677.55	37	18.31		
	Σύνολο	976.38	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	95.31	2	47.66	3.59	0.037
	Εντός ομάδων	490.66	37	13.26		
	Σύνολο	585.98	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	424.56	2	212.28	13.16	0.000
	Εντός ομάδων	596.94	37	16.13		
	Σύνολο	1021.50	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	74.81	2	37.40	1.76	NS
	Εντός ομάδων	785.09	37	21.22		
	Σύνολο	859.90	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	245.44	2	122.72	4.46	0.018
	Εντός ομάδων	1018.34	37	27.52		
	Σύνολο	1263.78	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	27.06	2	13.53	0.68	NS
	Εντός ομάδων	733.71	37	19.83		
	Σύνολο	760.78	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας, ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$, NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφένων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφένων του ώμου και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 38).

Πίνακας 38. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφένων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	1.009	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.416	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	1.137	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.092	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.126	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.391	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας, ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$, NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμαχών.

Στον πίνακα 39 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμαχών, ενώ στον πίνακα 40 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 53.33 ± 5.37 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 54.17 ± 4.53 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 56.80 ± 5.21 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.938$, $p > 0.05$.

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 49.16 ± 3.58 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 50.05 ± 4.33 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 50.60 ± 3.71 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.365$, $p > 0.05$.

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 45.82 ± 3.74 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 48.00 ± 5.90 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν

περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 50.20 ± 5.40 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.899, p > 0.05$.

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 42.44 ± 4.93 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 44.76 ± 4.47 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 43.40 ± 4.39 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.074, p > 0.05$.

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 42.88 ± 5.59 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 43.94 ± 6.25 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 44.80 ± 4.65 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.271, p > 0.05$.

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 39.38 ± 4.43 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 40.47 ± 4.61 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 41.20 ± 4.14 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2,37) = 0.435, p > 0.05$.

Πίνακας 39. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής σε Nm των έσω στροφών του ώμου στις 60° , 120° και $180^\circ/\text{sec}$, σύμφωνα με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ	Αριθμός τραυμ.	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	1	18	53.33	5.37	50.66	56.01
	2 - 4	17	54.17	4.53	51.85	56.51
	>5	5	56.80	5.21	50.32	63.28
	Σύνολο	40	54.12	5.00	52.52	55.73
Μη κυρίαρχος 60°/sec	1	18	49.16	3.58	47.38	50.95
	2 - 4	17	50.05	4.33	47.83	52.29
	>5	5	50.60	3.71	45.99	55.21
	Σύνολο	40	49.72	3.87	48.49	50.96
Κυρίαρχος 120°/sec	1	18	45.72	3.84	43.81	47.64
	2 - 4	17	48.00	5.90	44.96	51.04
	>5	5	50.20	5.40	43.49	56.91
	Σύνολο	40	47.25	5.11	45.61	48.89
Μη κυρίαρχος 120°/sec	1	18	42.44	4.93	39.99	44.90
	2 - 4	17	44.76	4.47	42.46	47.07
	>5	5	43.40	4.39	37.95	48.85
	Σύνολο	40	43.55	4.69	42.05	45.05
Κυρίαρχος 180°/sec	1	18	42.88	5.59	40.11	45.67
	2 - 4	17	43.94	6.25	40.72	47.16
	>5	5	44.80	4.65	39.02	50.58
	Σύνολο	40	43.57	5.69	41.75	45.40
Μη κυρίαρχος 180°/sec	1	18	39.38	4.43	37.18	41.59
	2 - 4	17	40.47	4.61	38.10	42.84
	>5	5	41.20	4.14	36.05	46.35
	Σύνολο	40	40.07	4.41	38.66	41.49

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; τραυμ. = τραυματισμοί; N = μέγεθος δείγματος, M = μέση τιμή, TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη τιμή

Πίνακας 40. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφέων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	BE	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	47.10	2	23.55	0.94	NS
	Εντός ομάδων	929.27	37	25.12		
	Σύνολο	976.38	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	11.33	2	5.67	0.37	NS
	Εντός ομάδων	574.64	37	15.53		
	Σύνολο	585.98	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	95.09	2	47.54	1.90	NS
	Εντός ομάδων	926.41	37	25.04		
	Σύνολο	1021.50	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	47.20	2	23.60	1.07	NS
	Εντός ομάδων	812.70	37	21.97		
	Σύνολο	859.90	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	18.26	2	9.13	0.27	NS
	Εντός ομάδων	1245.52	37	33.66		
	Σύνολο	1263.78	39			
Μη κυρίαρχο 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	17.46	2	8.73	0.44	NS
	Εντός ομάδων	743.31	37	20.09		
	Σύνολο	760.78	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; BE = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 41).

Πίνακας 41. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.270	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.634	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	2.310	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		2.203	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.644	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.005	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας, ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$, NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες)

Στον πίνακα 42 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμαχών, ενώ στον πίνακα 43 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 54.03 ± 4.91 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 54.60 ± 5.62 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 53.50 ± 5.25 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.760, p > 0.05$.

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 49.53 ± 4.04 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 57.70 ± 4.04 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 48.50 ± 2.64 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.533, p > 0.05$.

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 47.46 ± 5.98 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 46.40 ± 3.27 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 48.00 ± 2.58 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.195, p > 0.05$.

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 43.50 ± 5.24 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 44.00 ± 4.21 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 42.75 ± 1.70 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.101, p > 0.05$.

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 43.69 ± 6.24 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 43.00 ± 4.76 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 43.57 ± 5.69 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.810, p > 0.05$.

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 39.46 ± 4.41 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 40.70 ± 4.37 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 42.50 ± 4.65 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.951, p > 0.05$

Πίνακας 42. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής σε Nm των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή (Nm) έσω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ήττες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	26	54.03	4.91	52.05	56.03
	5 - 9	10	54.60	5.62	50.58	58.62
	>10	4	53.50	5.25	45.13	61.87
	Σύνολο	40	54.12	5.00	52.52	55.73
Μη κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	26	49.53	4.04	47.91	51.17
	5 - 9	10	50.70	3.94	47.88	53.52
	>10	4	48.50	2.64	44.29	52.71
	Σύνολο	40	49.72	3.87	48.49	50.96
Κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	26	47.46	5.98	45.05	49.88
	5 - 9	10	46.40	3.27	44.06	48.74
	>10	4	48.00	2.58	43.89	52.11
	Σύνολο	40	47.25	5.11	45.61	48.89
Μη κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	26	43.50	5.24	41.38	45.62
	5 - 9	10	44.00	4.21	40.98	47.02
	>10	4	42.75	1.70	40.03	45.47
	Σύνολο	40	43.55	4.69	42.05	45.05
Κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	26	43.69	6.24	41.17	46.21
	5 - 9	10	43.00	4.76	39.59	46.41
	>10	4	44.25	5.18	35.99	52.51
	Σύνολο	40	43.57	5.69	41.75	45.40
Μη κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	26	39.46	4.41	37.68	41.24
	5 - 9	10	40.70	4.37	37.57	43.83
	>10	4	42.50	4.65	35.09	49.91
	Σύνολο	40	40.07	4.41	38.66	41.49

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση; Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 43. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	4.01	2	2.01	0.08	NS
	Εντός ομάδων	972.36	37	26.28		
	Σύνολο	976.38	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	16.41	2	8.21	0.53	NS
	Εντός ομάδων	569.56	37	15.39		
	Σύνολο	585.98	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	10.64	2	5.32	0.20	NS
	Εντός ομάδων	1.010.86	37	27.32		
	Σύνολο	1.021.50	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	4.65	2	2.33	0.10	NS
	Εντός ομάδων	855.25	37	23.12		
	Σύνολο	859.90	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	5.49	2	2.74	0.08	NS
	Εντός ομάδων	1.258.29	37	34.01		
	Σύνολο	1.263.78	39			
Μη κυρίαρχο 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	37.21	2	18.61	0.95	NS
	Εντός ομάδων	723.56	37	19.56		
	Σύνολο	760.78	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου και του μη κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων (*t* - test δύο κατευθύνσεων)

Στον πίνακα 44 παρουσιάζεται η σύγκριση μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου και του μη κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων με τη δοκιμασία *t* - test δύο κατευθύνσεων. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Στις 60°/sec, η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου, που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το αριστερό κάτω άκρο ήταν 51.43 ± 2.87 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το δεξί, ήταν 55.58 ± 5.33 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = -3.20$, $df = 38$, $p < 0.003$).

β) Στις 60°/sec, η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το αριστερό κάτω άκρο ήταν 47.71 ± 2.36 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το δεξί, ήταν 50.80 ± 4.1 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = -3.01$, $df = 38$, $p < 0.005$).

γ) Στις 120°/sec, η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το αριστερό κάτω άκρο ήταν 44.92 ± 2.26 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το δεξί, ήταν 48.50 ± 5.89 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = -2.74$, $df = 38$, $p < 0.009$).

δ) Στις 120°/sec, η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το αριστερό κάτω άκρο ήταν 42.14 ± 1.95 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το δεξί, ήταν 44.30 ± 5.94 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = -1.79$, $df = 38$, >0.05).

ε) Στις 180°/sec, η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το αριστερό κάτω άκρο ήταν 43.64 ± 5.22 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το δεξί, ήταν 43.53 ± 6.02 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 0.555$, $df = 38$, >0.05).

στ) Στις 180°/sec, η μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το αριστερό κάτω άκρο ήταν 40.57 ± 4.16 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το δεξί, ήταν 39.80 ± 4.60 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 0.533$, $df = 38$, >0.05).

Πίνακας 44. Σύγκριση μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου κάτω και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test δύο κατευθύνσεων).

Μέγιστη μειομετρική ροπή έσω στροφών

Ωμος Γων. Ταχ.	Μη κυρίαρχο κάτω άκρο (αριστερό)	Κυρίαρχο άκρο (δεξί)	t	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	51.43 ± 2.87	55.58 ± 5.53	- 3.20	$p < 0.003$
Μη κυρίαρχος 60°/sec	47.71 ± 2.36	50.80 ± 4.11	- 3.01	$p < 0.005$
Κυρίαρχος 120°/sec	44.92 ± 2.26	48.50 ± 5.89	- 2.74	$p < 0.009$
Μη κυρίαρχος 120°/ sec	42.14 ± 1.95	44.30 ± 5.94	- 1.79	NS
Κυρίαρχος 180°/sec	43.64 ± 5.22	43.53 ± 6.02	0.555	NS
Μη κυρίαρχος 180°/sec	40.57 ± 4.16	39.80 ± 4.60	0.533	NS

Σημείωση: ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$, NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφέντων των δυο ώμων στις 60°, 120° και 180°/sec και των τριών ομάδων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέντων του ώμου 60°, 120° και 180°/sec. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 45).

Πίνακας 45. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, των τριών ομάδων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή έσω στροφέντων					
Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	2.625	2	57	NS
Μη κυρίαρχος		1.213	2	57	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	4.228	2	57	NS
Μη κυρίαρχος		2.575	2	57	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	2.948	2	57	NS
Μη κυρίαρχος		1.816	2	57	NS

Σημείωση: BE = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων

Στον πίνακα 46, και γράφημα 2, παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ομάδων, ενώ στον πίνακα 55 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) ότι η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 66.13, 50.50 και 45.80 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 36.015$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.56$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

β) ότι η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, από 59.38, 46.30 και 43.80 Nm

αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 46.255$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.62$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

γ) ότι μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή του κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$ για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 60.35, 45.50 και 41.00 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 31.794$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.53$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

δ) ότι μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή του μη κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$ για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 53.68, 39.60 και 38.90 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 39.968$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.58$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους έφηβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

ε) ότι η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή του κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$ για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 57.28, 41.10 και 38.60 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 41.095$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.59$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

στ) ότι η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$ για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 53.58, 38.10 και 36.20 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 59.068$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.67$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

Πίνακας 46. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής σε Nm των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και $180^\circ/\text{sec}$ των τριών ομάδων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή έσω στροφών

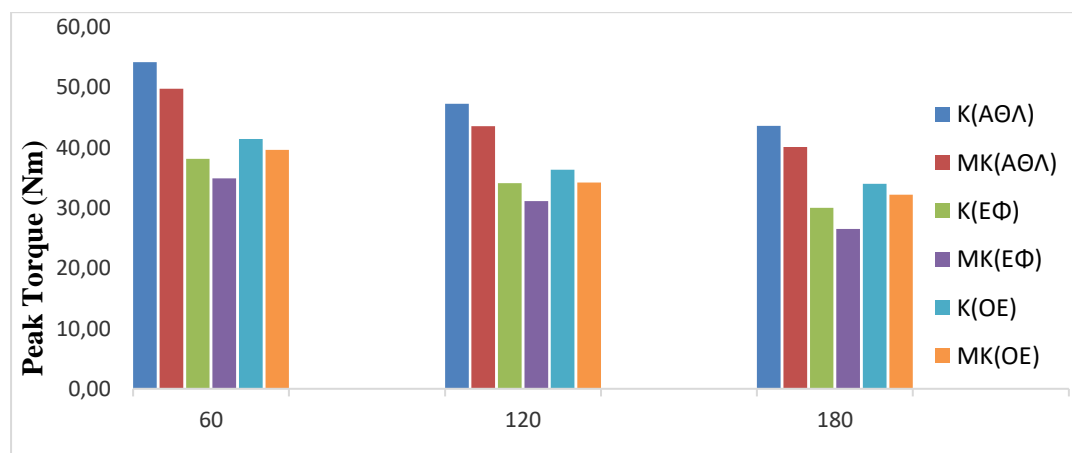
Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TΣ	TA	95% όριο εμπιστοσύνης	
						Μικρ.	Μεγ.
Κυρίαρχος 60°/sec	Αντρες	40	54.13	5.00	0.79	52.52	55.73
	Έφηβοι	10	38.10	4.18	1.32	35.11	41.09
	Ελέγχου	10	41.40	3.60	1.14	38.83	43.97
	Σύνολο	60	49.33	8.29	1.07	47.19	51.48
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Αντρες	40	49.73	3.88	0.61	48.49	50.96
	Έφηβοι	10	34.90	6.31	2.00	30.38	39.42
	Ελέγχου	10	39.60	3.44	1.09	37.14	42.06
	Σύνολο	60	45.57	7.41	0.96	43.65	47.48
Κυρίαρχος 120°/sec	Αντρες	40	47.25	5.12	0.81	45.61	48.89
	Έφηβοι	10	34.10	4.41	1.39	30.95	37.25
	Ελέγχου	10	36.30	3.89	1.23	33.52	39.08
	Σύνολο	60	43.23	7.47	0.96	41.30	45.16
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Αντρες	40	43.55	4.70	0.74	42.05	45.05
	Έφηβοι	10	31.10	5.22	1.65	27.37	34.83
	Ελέγχου	10	34.20	4.05	1.28	31.30	37.10
	Σύνολο	60	39.92	6.99	0.90	38.11	41.72
Κυρίαρχος 180°/sec	Αντρες	40	43.58	5.69	0.90	41.75	45.40
	Έφηβοι	10	30.00	4.47	1.41	26.80	33.20
	Ελέγχου	10	34.00	4.00	1.26	31.14	36.86
	Σύνολο	60	39.72	7.65	0.99	37.74	41.69
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Αντρες	40	40.08	4.42	0.70	38.66	41.49
	Έφηβοι	10	26.50	4.55	1.44	23.24	29.76
	Ελέγχου	10	32.20	3.82	1.21	29.46	34.94
	Σύνολο	60	36.50	6.86	0.89	34.73	38.27

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή;
TΣ = τυπικό σφάλμα; TA = τυπική απόκλιση; Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 47. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	2809.658	2	1404.829	64.077	.000
	Εντός ομάδων	1249.675	57	21.924		
	Σύνολο	4059.333	59			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	2185.458	2	1092.729	59.248	.000
	Εντός ομάδων	1051.275	57	18.443		
	Σύνολο	3236.733	59			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	1960.233	2	980.117	41.926	.000
	Εντός ομάδων	1332.500	57	23.377		
	Σύνολο	3292.733	59			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	1632.183	2	816.092	37.142	.000
	Εντός ομάδων	1252.400	57	21.972		
	Σύνολο	2884.583	59			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	1866.408	2	933.204	33.501	.000
	Εντός ομάδων	1587.775	57	27.856		
	Σύνολο	3454.183	59			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	1696.125	2	848.063	44.806	.000
	Εντός ομάδων	1078.875	57	18.928		
	Σύνολο	2775.000	59			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$.



Γράφημα 2. Τιμές της μέγιστης πλειομετρικής ροπής σε Nm των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων.

Σημείωση: Κ(ΑΘΛ) = κυρίαρχο αντρών αθλητών; ΜΚ(ΑΘΛ) = μη κυρίαρχο αντρών αθλητών; Κ(ΕΦ) = κυρίαρχο εφήβων αθλητών; ΜΚ = μη κυρίαρχο εφήβων αθλητών; Κ(ΟΕ) = κυρίαρχο μη αθλητών; ΜΚ(ΟΕ) = μη κυρίαρχο μη αθλητών; 60, 120, 180 γωνιακή ταχύτητα

Σύγκριση μέγιστων τιμών της πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου των αντρών αθλητών, στις 60, 120 και 180°/sec των δυο άκρων (t - test κατά ζεύγη)

Στον πίνακα 48 παρουσιάζεται η σύγκριση μέσων τιμών της πλειομετρικής ροπής με τη δοκιμασία t - test κατά ζεύγη μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου. Στον πίνακα παρατηρείται ότι στις 60°/sec, η μέση τιμή της πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου ήταν 66.12 ± 8.65 Nm, έναντι 59.37 ± 5.99 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 7.17$, $df = 39$, $p < 0.000$). Επίσης στις 120°/sec, η μέση τιμή της πλειομετρικής ροπής στην έσω στροφή του κυρίαρχου άκρου ήταν 60.35 ± 8.87 Nm, έναντι 53.67 ± 6.63 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 11.09$, $df = 39$, $p < 0.000$). Στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε ακόμα στη μέση τιμή της πλειομετρικής ροπής στην έσω στροφή του κυρίαρχου και μη άκρου στις 180°/sec με 57.27 ± 7.86 έναντι 53.57 ± 5.95 , ($t = 5.02$, $df = 39$, $p < 0.000$).

Πίνακας 48. Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη).

Κυρίαρχο άκρο - μη κυρίαρχο	M	TA	95% ΕΕ		Κρίσιμη τιμή	ΒΕ	ΕΣ
			Μικρ.	Μεγαλ.			
60°/sec	6.75	5.95	4.85	8.65	7.17	39	.000
120°/sec	6.68	3.81	5.46	7.89	11.09	39	.000
180°/sec	3.70	4.66	2.21	5.19	5.02	39	.000

Σημείωση: M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση; ΕΕ=επίπεδο εμπιστοσύνης; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$.

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την ηλικία των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 49).

Πίνακας 49. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την ηλικία.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.704	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.311	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.459	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.22	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	1.024	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.308	2	37	NS

Σημείωση: ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$, NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών πυγμαχών

Στον πίνακα 50 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας, ενώ στον πίνακα 51 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 64.72 ± 10.34 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 67.94 ± 7.88 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 64.83 ± 8.27 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.640, p > 0.05, \eta^2 = 0.03$.

β) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 60.00 ± 7.42 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 58.70 ± 5.64 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 59.75 ± 5.44 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.81, p > 0.05, \eta^2 = 0.01$.

γ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 58.54 ± 10.16 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 62.47 ± 8.29 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν

59 ± 8.52 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.846, p > 0.05, \eta^2 = 0.04$.

δ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 53.18 ± 8.64 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 54.58 ± 5.64 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 52.83 ± 6.26 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.278, p > 0.05, \eta^2 = 0.015$.

ε) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 53.18 ± 7.65 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 60 ± 6.5 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 57.27 ± 7.86 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.735, p > 0.05, \eta^2 = 0.13$.

στ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 52.45 ± 6.7 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 54.35 ± 5.52 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 53.50 ± 6.15 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.329, p > 0.05, \eta^2 = 0.017$.

Πίνακας 50. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή έσω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ηλικία	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	19 - 23	11	64.73	10.34	57.78	71.68
	24 - 27	17	67.94	7.89	63.89	72.00
	>28	12	64.83	8.28	59.57	70.09
	Σύνολο	40	66.13	8.65	63.36	68.89
Μη κυρίαρχος 60°/sec	19 - 23	11	60.00	7.43	55.01	64.99
	24 - 27	17	58.71	5.64	55.80	61.61
	>28	12	59.75	5.45	56.29	63.21
	Σύνολο	40	59.38	5.99	57.46	61.29
Κυρίαρχος 120°/sec	19 - 23	11	58.55	10.16	51.72	65.37
	24 - 27	17	62.47	8.30	58.20	66.74
	>28	12	59.00	8.53	53.58	64.42
	Σύνολο	40	60.35	8.87	57.51	63.19
Μη κυρίαρχος 120°/sec	19 - 23	11	53.18	8.65	47.37	58.99
	24 - 27	17	54.59	5.65	51.69	57.49
	>28	12	52.83	6.26	48.85	56.81
	Σύνολο	40	53.68	6.63	51.55	55.80
Κυρίαρχος 180°/sec	19 - 23	11	53.18	7.65	48.04	58.32
	24 - 27	17	60.00	6.50	56.66	63.34
	>28	12	57.17	8.74	51.62	62.72
	Σύνολο	40	57.28	7.86	54.76	59.79
Μη κυρίαρχος 180°/sec	19 - 23	11	52.45	6.73	47.93	56.97
	24 - 27	17	54.35	5.52	51.51	57.19
	>28	12	53.50	6.16	49.59	57.41
	Σύνολο	40	53.58	5.95	51.67	55.48

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση; Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 51. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Μέγιστη πλειομετρική ροπή έσω στροφέων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	97.59	2	48.79	0.64	NS
	Εντός ομάδων	2818.79	37	76.18		
	Σύνολο	2916.38	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	13.60	2	6.80	0.18	NS
	Εντός ομάδων	1387.78	37	37.51		
	Σύνολο	1401.38	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	134.14	2	67.07	0.85	NS
	Εντός ομάδων	2934.96	37	79.32		
	Σύνολο	3069.10	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	25.35	2	12.68	0.28	NS
	Εντός ομάδων	1689.42	37	45.66		
	Σύνολο	1714.78	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	310.67	2	155.34	2.74	NS
	Εντός ομάδων	2101.30	37	56.79		
	Σύνολο	2411.98	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	24.17	2	12.08	0.33	NS
	Εντός ομάδων	1357.61	37	36.69		
	Σύνολο	1381.78	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το αναστήμα των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 52).

Πίνακας 52. Ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.641	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		2.211	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.367	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.158	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.436	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.866	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας, ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$, NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών πυγμαχών

Στον πίνακα 53 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με το ανάστημα, ενώ στον πίνακα 54 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 62.55 ± 9.72 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 178 εκατοστά 69.46 ± 8.76 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 179 εκατοστά ήταν 65.88 ± 7.14 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.02$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.09$.

β) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 59.36 ± 8.08 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 178 εκατοστά 61.00 ± 5.12 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 179 εκατοστά ήταν 58.06 ± 4.99 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.855$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.04$.

γ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 56.45 ± 8.37 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 63.69 ± 9.66 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 180 εκατοστά ήταν 60.31 ± 7.9 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.09$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.1$.

δ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφέντων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 52.27 ± 6.02 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 178 εκατοστά 55.23 ± 7.36 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 179 εκατοστά ήταν 53.38 ± 6.57 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.61, p > 0.05, \eta^2 = 0.03$.

ε) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφέντων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 53.91 ± 9.07 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 178 εκατοστά 61.00 ± 7.07 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 179 εκατοστά ήταν 56.56 ± 6.71 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.76, p > 0.05, \eta^2 = 0.13$.

στ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφέντων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 51.82 ± 7.26 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 178 εκατοστά 56.23 ± 4.92 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 179 εκατοστά ήταν 52.63 ± 5.32 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.09, p > 0.05, \eta^2 = 0.10$.

Πίνακας 53. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με το ανάστημα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή έσω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες ύψους	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	168 - 173	11	62.55	9.72	56.02	69.08
	174 - 178	13	69.46	8.76	64.17	74.76
	>179	16	65.88	7.14	62.07	69.68
	Σύνολο	40	66.13	8.65	63.36	68.89
Μη κυρίαρχος 60°/sec	168 - 173	11	59.36	8.08	53.94	64.79
	174 - 178	13	61.00	5.12	57.91	64.09
	>179	16	58.06	4.99	55.41	60.72
	Σύνολο	40	59.38	5.99	57.46	61.29
Κυρίαρχος 120°/sec	168 - 173	11	56.45	8.37	50.83	62.08
	174 - 178	13	63.69	9.66	57.85	69.53
	>179	16	60.31	7.90	56.10	64.52
	Σύνολο	40	60.35	8.87	57.51	63.19
Μη κυρίαρχος 120°/sec	168 - 173	11	52.27	6.02	48.23	56.32
	174 - 178	13	55.23	7.36	50.78	59.68
	>179	16	53.38	6.57	49.87	56.88
	Σύνολο	40	53.68	6.63	51.55	55.80
Κυρίαρχος 180°/sec	168 - 173	11	53.91	9.07	47.81	60.00
	174 - 178	13	61.00	7.07	56.73	65.27
	>179	16	56.56	6.71	52.99	60.14
	Σύνολο	40	57.28	7.86	54.76	59.79
Μη κυρίαρχος 180°/sec	168 - 173	11	51.82	7.26	46.94	56.70
	174 - 178	13	56.23	4.92	53.26	59.20
	>179	16	52.63	5.32	49.79	55.46
	Σύνολο	40	53.58	5.95	51.67	55.48

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος, M = μέση τιμή, TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 54. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	286.67	2.00	143.33	2.02	NS
	Εντός ομάδων	2629.71	37.00	71.07		
	Σύνολο	2916.38	39.00			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	61.89	2.00	30.95	0.85	NS
	Εντός ομάδων	1339.48	37.00	36.20		
	Σύνολο	1401.38	39.00			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	312.17	2.00	156.08	2.09	NS
	Εντός ομάδων	2756.93	37.00	74.51		
	Σύνολο	3069.10	39.00			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	54.54	2.00	27.27	0.61	NS
	Εντός ομάδων	1660.24	37.00	44.87		
	Σύνολο	1714.78	39.00			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	313.13	2.00	156.56	2.76	NS
	Εντός ομάδων	2098.85	37.00	56.73		
	Σύνολο	2411.98	39.00			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	140.08	2.00	70.04	2.09	NS
	Εντός ομάδων	1241.69	37.00	33.56		
	Σύνολο	1381.78	39.00			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 55).

Πίνακας 55. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.938	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.222	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	1.628	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.738	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.358	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.165	2	37	NS

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας, ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$, NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής σε Nm των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 56 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου_στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων, ενώ στον πίνακα 57 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 71 κιλά ήταν 63.85 ± 7.84 Nm, αυτών που είχαν από 72 μέχρι 80 κιλά 66.66 ± 7.87 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με πάνω από 81 κιλά ήταν 67.92 ± 10.04 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.801, p > 0.05, \eta^2 = 0.13$.

β) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 71 κιλά ήταν 58.85 ± 5.37 Nm, αυτών που είχαν από 72 μέχρι 80 κιλά 60.25 ± 3.86 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με πάνω από 81 κιλά ήταν 59.14 ± 8.07 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.183, p > 0.05, \eta^2 = 0.01$.

γ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 71 κιλά ήταν 56.14 ± 8.15 Nm, αυτών που είχαν από 72 μέχρι 80 κιλά 60.75 ± 9.97 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 81 κιλά ήταν 62.92 ± 10.63 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.807, p > 0.05, \eta^2 = 0.13$.

δ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 71 κιλά ήταν 51.50 ± 5.86 Nm, αυτών που είχαν από 72 μέχρι 80 κιλά 54.25 ± 6.15 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με πάνω από 81 κιλά ήταν 54.57 ± 8.08 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.847, p > 0.05, \eta^2 = 0.04$.

ε) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 71 κιλά ήταν 53.64 ± 7.51 Nm, αυτών που είχαν από 72 μέχρι 80

κιλά 59.08 ± 8.24 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με πάνω από 81 κιλά ήταν 57.57 ± 9.13 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.847, p > 0.05, \eta^2 = 0.14$

στ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 71 κιλά ήταν 51.42 ± 6.64 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 72 μέχρι 80 κιλά 54.08 ± 6.02 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με πάνω από 81 κιλά ήταν 53.64 ± 6.91 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.632, p > 0.05, \eta^2 = 0.06$.

Πίνακας 56. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής (Nm) των έσω στροφών του ώμου στις $60^\circ, 120^\circ$ και $180^\circ/\text{sec}$ και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμαχών.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έσω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος $60^\circ/\text{sec}$	63 - 71	14	63.85	7.84	59.33	68.39
	72 - 80	12	66.66	7.87	61.66	71.67
	>81	14	67.92	10.04	62.13	73.73
	Σύνολο	40	66.12	8.64	63.36	68.89
Μη κυρίαρχος $60^\circ/\text{sec}$	63 - 71	14	58.85	5.37	55.75	61.96
	72 - 80	12	60.25	3.86	57.79	62.71
	>81	14	59.14	8.07	54.48	63.81
	Σύνολο	40	59.37	5.99	57.46	61.29
Κυρίαρχος $120^\circ/\text{sec}$	63 - 71	14	56.14	8.15	51.44	60.85
	72 - 80	12	60.75	9.97	54.41	67.09
	>81	14	62.92	10.63	56.79	69.07
	Σύνολο	40	59.90	9.82	56.76	63.04
Μη κυρίαρχος $120^\circ/\text{sec}$	63 - 71	14	51.50	5.86	48.11	54.89
	72 - 80	12	54.25	6.15	50.34	58.16
	>81	14	54.57	8.08	49.90	59.24
	Σύνολο	40	53.40	6.77	51.23	55.57
Κυρίαρχος $180^\circ/\text{sec}$	63 - 71	14	53.64	7.51	49.31	57.98
	72 - 80	12	59.08	8.24	53.85	64.32
	>81	14	57.57	9.13	52.30	62.85
	Σύνολο	40	56.65	8.43	53.95	59.35
Μη κυρίαρχος $180^\circ/\text{sec}$	63 - 71	14	51.42	6.64	47.59	55.26
	72 - 80	12	54.08	6.02	50.26	57.91
	>81	14	53.64	6.91	49.65	57.63
	Σύνολο	40	53.00	6.50	50.92	55.08

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση.

Πίνακας 57. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	121.07	2	60.53	0.80	NS
	Εντός ομάδων	2795.31	37	75.55		
	Σύνολο	2916.38	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	13.70	2	6.85	0.18	NS
	Εντός ομάδων	1387.68	37	37.51		
	Σύνολο	1401.38	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	334.71	2	167.35	1.81	NS
	Εντός ομάδων	3428.89	37	92.67		
	Σύνολο	3763.60	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	78.42	2	39.21	0.85	NS
	Εντός ομάδων	1713.18	37	46.30		
	Σύνολο	1791.60	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	209.54	2	104.77	1.51	NS
	Εντός ομάδων	2565.56	37	69.34		
	Σύνολο	2775.10	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	54.44	2	27.22	0.63	NS
	Εντός ομάδων	1593.56	37	43.07		
	Σύνολο	1648.00	39			

Σημείωση: ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση μεταξύ μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 58).

Πίνακας 58. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	1.630	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.613	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	1.676	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.627	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.082	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.262	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 59 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων, ενώ στον πίνακα 60 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν προπονητική εμπειρία από 0 μέχρι 5 έτη ήταν 59.67 ± 10.2 Nm, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη 67.00 ± 6.01 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν 69.21 ± 8.70 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 4.033$, $p < 0.026$, $\eta^2 = 0.18$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που ασχολούνταν με την πυγμαχία από 0 μέχρι 5 έτη σε σύγκριση με αυτών που ασχολούνταν πάνω από 10 έτη, $p < 0.03$).

β) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν προπονητική εμπειρία από 0 μέχρι 5 έτη ήταν 56.22 ± 8.09 Nm, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη 58.65 ± 4.96 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν 62.29 ± 4.53 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.339$, $p < 0.044$, $\eta^2 = 0.15$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που ασχολούνταν με την πυγμαχία από 0 μέχρι 5 έτη σε σύγκριση με αυτών που ασχολούνταν πάνω από 10 έτη, $p < 0.05$.

γ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν προπονητική εμπειρία από 0 μέχρι 5 έτη ήταν 54 ± 9.34 Nm, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη 60.76 ± 6.85 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν 63.93 ± 9.09 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.995$, $p = 0.027$, $\eta^2 = 0.18$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που ασχολούνταν με την πυγμαχία από 0 μέχρι 5 έτη σε σύγκριση με αυτών που ασχολούνταν πάνω από 10 έτη, $p < 0.05$.

δ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν προπονητική εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 49.78 ± 7.60 Nm, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη 53.35 ± 4.86 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν 56.57 ± 6.9 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.245$, $p = 0.05$, $\eta^2 = 0.15$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που ασχολούνταν με την πυγμαχία από 0 μέχρι 5 έτη σε σύγκριση με αυτών που ασχολούνταν πάνω από 10 έτη, $p < 0.05$.

ε) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν προπονητική εμπειρία, από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 50 ± 6.77 Nm, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη 58.47 ± 7.19 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν 60.5 ± 6.69 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 6.771$, $p = 0.003$, $\eta^2 = 0.27$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των πυγμάχων που ασχολούνταν με την πυγμαχία από 0 μέχρι 5 έτη σε σύγκριση με αυτών που ασχολούνταν από 6 μέχρι 10 έτη ($p < 0.05$) και αυτών με πάνω από 10 έτη ($p < 0.05$).

στ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν προπονητική εμπειρία, από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 50.00 ± 6.48 Nm, αυτών που είχαν εμπειρία, από 6 μέχρι 10 έτη 53.82 ± 5.29 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν 55.57 ± 5.72 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.628$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.12$.

Πίνακας 59. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έσω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Έτη	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	0 - 5	9	59.67	10.20	51.83	67.51
	6 - 10	17	67.00	6.01	63.91	70.09
	> 10	14	69.21	8.70	64.19	74.24
	Σύνολο	40	66.13	8.65	63.36	68.89
Μη κυρίαρχος 60°/sec	0 - 5	9	56.22	8.09	50.00	62.44
	6 - 10	17	58.65	4.96	56.10	61.20
	>10	14	62.29	4.53	59.67	64.90
	Σύνολο	40	59.38	5.99	57.46	61.29
Κυρίαρχος 120°/sec	0 - 5	9	54.00	9.34	46.82	61.18
	6 - 10	17	60.76	6.85	57.24	64.29
	>10	14	63.93	9.09	58.68	69.18
	Σύνολο	40	60.35	8.87	57.51	63.19
Μη κυρίαρχος 120°/sec	0 - 5	9	49.78	7.60	43.94	55.62
	6 - 10	17	53.35	4.86	50.85	55.85
	>10	14	56.57	6.90	52.59	60.56
	Σύνολο	40	53.68	6.63	51.55	55.80
Κυρίαρχος 180°/sec	0 - 5	9	50.00	6.67	44.87	55.13
	6 - 10	17	58.47	7.19	54.77	62.17
	>10	14	60.50	6.69	56.64	64.36
	Σύνολο	40	57.28	7.86	54.76	59.79
Μη κυρίαρχος 180°/sec	0 - 5	9	50.00	6.48	45.02	54.98
	6 - 10	17	53.82	5.29	51.10	56.55
	>10	14	55.57	5.72	52.27	58.87
	Σύνολο	40	53.58	5.95	51.67	55.48

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή;
TA = τυπική απόκλιση; Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 60. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	522.02	2	261.01	4.03	0.03
	Εντός ομάδων	2394.36	37	64.71		
	Σύνολο	2916.38	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	217.08	2	108.54	3.39	0.04
	Εντός ομάδων	1184.30	37	32.01		
	Σύνολο	1401.38	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	545.11	2	272.56	4.00	0.04
	Εντός ομάδων	2523.99	37	68.22		
	Σύνολο	3069.10	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	255.91	2	127.95	3.25	0.04
	Εντός ομάδων	1458.87	37	39.43		
	Σύνολο	1714.78	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	646.24	2	323.12	6.77	0.02
	Εντός ομάδων	1765.74	37	47.72		
	Σύνολο	2411.98	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	171.88	2	85.94	2.63	NS
	Εντός ομάδων	1209.90	37	32.70		
	Σύνολο	1381.78	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 61).

Πίνακας 61. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	1.281	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		2.436	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	2.073	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.852	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	1.239	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.819	2	37	NS

Σημείωση: ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα

Στον πίνακα 62 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα, ενώ στον πίνακα 63 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 61.71 ± 6.55 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 66.33 ± 10.51 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 67.48 ± 7.97 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.181, p > 0.05, \eta^2 = 0.06$.

β) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 54.57 ± 2.37 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 61.00 ± 6.48 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 60.05 ± 5.93 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.13, p > 0.05, \eta^2 = 0.14$.

γ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 52.00 ± 5.6 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 59.75 ± 7.79 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 63.48 ± 8.7 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 5.442, p = 0.008, \eta^2 = 0.22$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα και αυτών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.05$).

δ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 47.14 ± 3.76 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 53.42 ± 5.65 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 56 ± 6.58 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 5.869, p = 0.006, \eta^2 = 0.24$. Περαιτέρω

ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που, προπονούταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα και αυτών που προπονούταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.05$).

ε) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν $50.43 \pm 6.85 \text{ Nm}$, αυτών που προπονούταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν $55.17 \pm 5.08 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν $60.76 \pm 7.78 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 6.636$, $p = 0.003$, $\eta^2 = 0.26$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα και αυτών που προπονούταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.05$).

στ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν $47.29 \pm 4.23 \text{ Nm}$, αυτών που προπονούταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν $53 \pm 4.84 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν $56 \pm 5.53 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 7.653$, $p = 0.002$, $\eta^2 = 0.29$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα και αυτών που προπονούταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.05$).

Πίνακας 62. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60° , 120° και $180^\circ/\text{sec}$, σύμφωνα με τη συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έσω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Συχνότητα	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	1 - 2	7	61.71	6.55	2.48	55.66
	3 - 4	12	66.33	10.51	3.03	59.66
	5 - 6	21	67.48	7.97	1.74	63.85
	Σύνολο	40	66.13	8.65	1.37	63.36
Μη κυρίαρχος 60°/sec	1 - 2	7	54.57	2.37	0.90	52.38
	3 - 4	12	61.00	6.48	1.87	56.88
	5 - 6	21	60.05	5.93	1.29	57.35
	Σύνολο	40	59.38	5.99	0.95	57.46
Κυρίαρχος 120°/sec	1 - 2	7	52.00	5.60	2.12	46.82
	3 - 4	12	59.75	7.79	2.25	54.80
	5 - 6	21	63.48	8.70	1.90	59.51
	Σύνολο	40	60.35	8.87	1.40	57.51
Μη κυρίαρχος 120°/sec	1 - 2	7	47.14	3.76	1.42	43.66
	3 - 4	12	53.42	5.65	1.63	49.83
	5 - 6	21	56.00	6.58	1.44	53.00
	Σύνολο	40	53.68	6.63	1.05	51.55
Κυρίαρχος 180°/sec	1 - 2	7	50.43	6.85	2.59	44.09
	3 - 4	12	55.17	5.08	1.47	51.94
	5 - 6	21	60.76	7.78	1.70	57.22
	Σύνολο	40	57.28	7.86	1.24	54.76
Μη κυρίαρχος 180°/sec	1 - 2	7	47.29	4.23	1.60	43.37
	3 - 4	12	53.00	4.84	1.40	49.92
	5 - 6	21	56.00	5.53	1.21	53.48
	Σύνολο	40	53.58	5.95	0.94	51.67

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 63. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	BE	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	175.042	2	87.521	1.181	NS
	Εντός ομάδων	2741.333	37	74.090		
	Σύνολο	2916.375	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	202.708	2	101.354	3.129	NS
	Εντός ομάδων	1198.667	37	32.396		
	Σύνολο	1401.375	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	697.612	2	348.806	5.442	0.008
	Εντός ομάδων	2371.488	37	64.094		
	Σύνολο	3069.100	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	413.001	2	206.501	5.869	0.006
	Εντός ομάδων	1301.774	37	35.183		
	Σύνολο	1714.775	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	636.785	2	318.392	6.636	0.003
	Εντός ομάδων	1775.190	37	47.978		
	Σύνολο	2411.975	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	404.346	2	202.173	7.653	0.002
	Εντός ομάδων	977.429	37	26.417		
	Σύνολο	1381.775	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 64), πλην της πλειομετρικής δύναμης των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, και χρησιμοποιήθηκε το Τεστ Brown - Forsythe και Welch όπου καταλήγει στο ίδιο συμπέρασμα της ANOVA.

Πίνακας 64. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	1.501	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.753	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	5.895	2	37	.006
Μη κυρίαρχος		.986	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	2.020	2	37	NS
Μη κυρίαρχο		4.395	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 65 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων, ενώ στον πίνακα 66 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 56.43 ± 5.03 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 67.63 ± 8.85 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 68.45 ± 7.48 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 7.025$, $p = 0.003$, $\eta^2 = 0.27$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας και αυτών της Γ κατηγορίας ($p < 0.002$), και μεταξύ των αθλητών της Β κατηγορίας με αυτών της Γ κατηγορίας με ($p < 0.012$).

β) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 52.86 ± 3.67 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 59.90 ± 5.61 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 61.18 ± 5.49 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 6.694$, $p = 0.003$, $\eta^2 = 0.26$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας και αυτών της Γ κατηγορίας ($p < 0.003$), καθώς και μεταξύ των αθλητών της Β κατηγορίας με αυτών της Γ κατηγορίας με ($p < 0.026$).

γ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 49.14 ± 2.85 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 59.00 ± 7.30 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 64.59 ± 7.53 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 13.503, p < 0.001, \eta^2 = 0.42$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας και αυτών της Γ κατηγορίας με ($p < 0.001$).

δ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 45.86 ± 4.02 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 53.09 ± 5.57 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 56.45 ± 5.79 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 9.997, p < 0.001, \eta^2 = 0.35$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας και αυτών της Γ κατηγορίας ($p < 0.001$), καθώς και μεταξύ της Β με την Γ κατηγορία ($p < 0.029$).

ε) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 46.14 ± 3.48 Nm, αυτών στην Β ήταν 54.91 ± 4.63 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών στην Ελίτ ήταν 62 ± 5.78 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 26.492, p < 0.001, \eta^2 = 0.58$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ και αυτών της Γ και Β κατηγορίας, με ($p < 0.002$), και ($p < 0.001$) αντίστοιχα, καθώς και μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Β με την Γ κατηγορία ($p < 0.004$).

στ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 46.29 ± 2.36 Nm, αυτών στην Β ήταν 51.63 ± 5.25 N, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών στην Ελίτ ήταν 56.86 ± 4.47 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 16.491, p < 0.001, \eta^2 = 0.47$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας και αυτών της Γ και της Β κατηγορίας, με ($p = 0.026$), και ($p < 0.01$) αντίστοιχα. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά

σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας και αυτών της Β και Γ κατηγορίας με ($p < 0.009$) και ($p < 0.001$) αντίστοιχα

Πίνακα 65. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έσω στροφέντων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°sec	ΕΛΙΤ	22	68.45	7.49	1.60	65.13
	Β ΚΑΤ	11	67.64	8.86	2.67	61.69
	Γ ΚΑΤ	7	56.43	5.03	1.90	51.78
	Σύνολο	40	66.13	8.65	1.37	63.36
Μη κυρίαρχος 60°sec	ΕΛΙΤ	22	61.18	5.49	1.17	58.75
	Β ΚΑΤ	11	59.91	5.61	1.69	56.14
	Γ ΚΑΤ	7	52.86	3.67	1.39	49.46
	Σύνολο	40	59.38	5.99	0.95	57.46
Κυρίαρχος 120°sec	ΕΛΙΤ	22	64.59	7.53	1.61	61.25
	Β ΚΑΤ	11	59.00	7.31	2.20	54.09
	Γ ΚΑΤ	7	49.14	2.85	1.08	46.50
	Σύνολο	40	60.35	8.87	1.40	57.51
Μη κυρίαρχος 120°sec	ΕΛΙΤ	22	56.45	5.80	1.24	53.88
	Β ΚΑΤ	11	53.09	5.58	1.68	49.34
	Γ ΚΑΤ	7	45.86	4.02	1.52	42.14
	Σύνολο	40	53.68	6.63	1.05	51.55
Κυρίαρχος 180°sec	ΕΛΙΤ	22	62.00	5.79	1.23	59.43
	Β ΚΑΤ	11	54.91	4.64	1.40	51.79
	Γ ΚΑΤ	7	46.14	3.48	1.32	42.92
	Σύνολο	40	57.28	7.86	1.24	54.76
Μη κυρίαρχος 180°sec	ΕΛΙΤ	22	56.86	4.48	0.95	54.88
	Β ΚΑΤ	11	51.64	5.26	1.59	48.10
	Γ ΚΑΤ	7	46.29	2.36	0.89	44.10
	Σύνολο	40	53.58	5.95	0.94	51.67

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 66. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°sec	Μεταξύ ομάδων	802.661	2	401.330	7.025	.003
	Εντός ομάδων	2113.714	37	57.127		
	Σύνολο	2916.375	39			
Μη κυρίαρχος 60°sec	Μεταξύ ομάδων	372.336	2	186.168	6.694	.003
	Εντός ομάδων	1029.039	37	27.812		
	Σύνολο	1401.375	39			
Κυρίαρχος 120°sec	Μεταξύ ομάδων	1294.925	2	647.462	13.503	.000
	Εντός ομάδων	1774.175	37	47.951		
	Σύνολο	3069.100	39			
Μη κυρίαρχος 120°sec	Μεταξύ ομάδων	601.554	2	300.777	9.997	.000
	Εντός ομάδων	1113.221	37	30.087		
	Σύνολο	1714.775	39			
Κυρίαρχος 180°sec	Μεταξύ ομάδων	1420.209	2	710.104	26.492	.000
	Εντός ομάδων	991.766	37	26.804		
	Σύνολο	2411.975	39			
Μη κυρίαρχος 180°sec	Μεταξύ ομάδων	651.210	2	325.605	16.491	.000
	Εντός ομάδων	730.565	37	19.745		
	Σύνολο	1381.775	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 67).

Πίνακας 67. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	5.890	2	37	.006
Μη κυρίαρχος		.819	2	37	.449
Κυρίαρχος	120°/sec	7.674	2	37	.002
Μη κυρίαρχος		3.470	2	37	.042
Κυρίαρχος	180°/sec	.094	2	37	.910
Μη κυρίαρχος		1.888	2	37	.166

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 68 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες, ενώ στον πίνακα 69 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 55.43 ± 2.76 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 66.56 ± 5.92 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν 70.12 ± 8.91 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 10.800, p < 0.001, \eta^2 = 0.37$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες με αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ($p < 0.004$) με αυτών με πάνω από 10 νίκες ($p < 0.001$).

β) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 52.42 ± 3.40 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 58.50 ± 5.18 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν 63.05 ± 4.65 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 13.091, p < 0.000, \eta^2 = 0.41$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες με αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ($p < 0.022$) και με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες

($p < 0.001$), επίσης μεταξύ των αθλητών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.026$).

γ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν $50.43 \pm 5.03 \text{ Nm}$, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν $59.31 \pm 5.82 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν $65.41 \pm 8.9 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 10.961, p < 0.001, \eta^2 = 0.37$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες με αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ($p < 0.039$) και με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.001$).

δ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν $46.71 \pm 4.19 \text{ Nm}$, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν $52.88 \pm 4.66 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν $57.29 \pm 7.34 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 9.262, p < 0.001, \eta^2 = 0.33$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.05$).

ε) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν $48.29 \pm 6.21 \text{ Nm}$, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν $57.56 \pm 7.36 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν $60.71 \pm 6.13 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 8.627, p < 0.001, \eta^2 = 0.31$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες με αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ($p < 0.05$) και με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.05$).

στ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν $47.00 \pm 2.94 \text{ Nm}$, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες

ήταν 53.43 ± 5.16 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν 56.41 ± 5.53 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 8.635$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.32$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.05$).

Πίνακας 68. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με ώμου με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμαχών στους αγώνες.

Ωμος Γων. Ταχ.	Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έσω στροφών					
	Νίκες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	7	55.43	2.76	52.88	57.98
	5 - 9	16	66.56	5.92	63.41	69.72
	>10	17	70.12	8.91	65.54	74.70
	Σύνολο	40	66.13	8.65	63.36	68.89
Μη κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	7	52.43	3.41	49.28	55.58
	5 - 9	16	58.50	5.19	55.73	61.27
	>10	17	63.06	4.66	60.66	65.45
	Σύνολο	40	59.38	5.99	57.46	61.29
Κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	7	50.43	5.03	45.78	55.08
	5 - 9	16	59.31	5.82	56.21	62.41
	>10	17	65.41	8.90	60.83	69.99
	Σύνολο	40	60.35	8.87	57.51	63.19
Μη κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	7	46.71	4.19	42.84	50.59
	5 - 9	16	52.88	4.66	50.39	55.36
	>10	17	57.29	6.67	53.87	60.72
	Σύνολο	40	53.68	6.63	51.55	55.80
Κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	7	48.29	6.21	42.54	54.03
	5 - 9	16	57.56	7.36	53.64	61.48
	>10	17	60.71	6.13	57.55	63.86
	Σύνολο	40	57.28	7.86	54.76	59.79
Μη κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	7	47.00	2.94	44.28	49.72
	5 - 9	16	53.44	5.16	50.69	56.19
	>10	17	56.41	5.53	53.57	59.26
	Σύνολο	40	53.58	5.95	51.67	55.48

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 69. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	1074.96	2	537.48	10.80	0.000
	Εντός ομάδων	1841.42	37	49.77		
	Σύνολο	2916.38	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	580.72	2	290.36	13.09	0.000
	Εντός ομάδων	820.66	37	22.18		
	Σύνολο	1401.38	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	1141.83	2	570.92	10.96	0.000
	Εντός ομάδων	1927.27	37	52.09		
	Σύνολο	3069.10	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	572.07	2	286.03	9.26	0.001
	Εντός ομάδων	1142.71	37	30.88		
	Σύνολο	1714.78	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	767.08	2	383.54	8.63	0.001
	Εντός ομάδων	1644.90	37	44.46		
	Σύνολο	2411.98	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	439.72	2	219.86	8.64	0.001
	Εντός ομάδων	942.06	37	25.46		
	Σύνολο	1381.78	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 70).

Πίνακας 70. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.056	2	37	.946
Μη κυρίαρχος		.090	2	37	.914
Κυρίαρχος	120°/sec	.335	2	37	.717
Μη κυρίαρχος		.142	2	37	.868
Κυρίαρχος	180°/sec	3.135	2	37	.055
Μη κυρίαρχος		.394	2	37	.677

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 71 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων, ενώ στον πίνακα 72 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 64.88 ± 8.32 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 66.23 ± 8.89 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 70.20 ± 9.49 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.730, p > 0.05$.

β) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 58.16 ± 6.04 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 59.58 ± 6.04 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 63.00 ± 5.09 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.311, p > 0.05$.

γ) Η μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 60.05 ± 9.18 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 59.29 ± 10.82 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 61.40 ± 10.43 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.989, p > 0.05$.

δ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 53.16 ± 6.91 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 53.52 ± 7.23 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 53.80 ± 5.89 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.021, p > 0.05$.

ε) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 56.88 ± 7.76 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 55.23 ± 9.80 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 60.60 ± 4.97 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.786, p > 0.05$.

στ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 52.22 ± 5.94 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 52.52 ± 6.74 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 57.40 ± 7.19 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.342, p > 0.05$.

Πίνακας 71. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έσω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Τραυμ.	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	1	18	64.88	8.32	60.75	69.03
	2 - 4	17	66.23	8.89	61.66	70.81
	>5	5	70.20	9.49	58.41	81.99
	Σύνολο	40	66.12	8.64	63.36	68.89
Μη κυρίαρχος 60°/sec	1	18	58.16	6.04	55.16	61.17
	2 - 4	17	59.58	6.04	56.48	62.69
	>5	5	63.00	5.09	56.67	69.33
	Σύνολο	40	59.37	5.99	57.46	61.29
Κυρίαρχος 120°/sec	1	18	60.05	9.18	55.49	64.62
	2 - 4	17	59.29	10.82	53.73	64.86
	>5	5	61.40	10.43	48.45	74.35
	Σύνολο	40	59.90	9.82	56.76	63.04
Μη κυρίαρχος 120°/sec	1	18	53.16	6.91	49.73	56.60
	2 - 4	17	53.52	7.23	49.81	57.25
	>5	5	53.80	5.89	46.49	61.11
	Σύνολο	40	53.40	6.77	51.23	55.57
Κυρίαρχος 180°/sec	1	18	56.88	7.76	53.03	60.75
	2 - 4	17	55.23	9.80	50.20	60.27
	>5	5	60.60	4.97	54.42	66.78
	Σύνολο	40	56.65	8.43	53.95	59.35
Μη κυρίαρχος 180°/sec	1	18	52.22	5.94	49.27	55.18
	2 - 4	17	52.52	6.74	49.06	56.00
	>5	5	57.40	7.19	48.46	66.34
	Σύνολο	40	53.00	6.50	50.92	55.08

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; Τραυμ. = αριθμός τραυματισμών; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 72. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	110.738	2	55.369	.730	NS
	Εντός ομάδων	2805.637	37	75.828		
	Σύνολο	2916.375	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	92.757	2	46.379	1.311	NS
	Εντός ομάδων	1308.618	37	35.368		
	Σύνολο	1401.375	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	17.926	2	8.963	.089	NS
	Εντός ομάδων	3745.674	37	101.234		
	Σύνολο	3763.600	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	2.065	2	1.032	.021	NS
	Εντός ομάδων	1789.535	37	48.366		
	Σύνολο	1791.600	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	113.063	2	56.532	.786	NS
	Εντός ομάδων	2662.037	37	71.947		
	Σύνολο	2775.100	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	111.454	2	55.727	1.342	NS
	Εντός ομάδων	1536.546	37	41.528		
	Σύνολο	1648.000	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 73).

Πίνακας 73. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.662	2	37	.522
Μη κυρίαρχος		.189	2	37	.828
Κυρίαρχος	120°/sec	.689	2	37	.508
Μη κυρίαρχος		.416	2	37	.663
Κυρίαρχος	180°/sec	.787	2	37	.463
Μη κυρίαρχος		.417	2	37	.662

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με τον αριθμό των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμαχών

Στον πίνακα 74 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμαχών, ενώ στον πίνακα 75 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 66.42 ± 8.29 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 64.40 ± 10.38 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 68.50 ± 7.54 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.353, p > 0.05, \eta^2 = 0$.

β) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 59.03 ± 5.86 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 58.70 ± 6.56 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 63.25 ± 3.37 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.937, p > 0.05$.

γ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 61.11 ± 9.58 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 57.40 ± 11.31 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 58.25 ± 8.22 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.566, p > 0.05$.

δ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας, που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 53.65 ± 6.85 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 52.80 ± 7.81 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 53.25 ± 4.57 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.056, p > 0.05$.

ε) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 59.17 ± 8.84 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 54.10 ± 8.15 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 59.50 ± 6.19 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.729, p > 0.05$.

στ) Η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 53.46 ± 6.78 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 51.20 ± 6.18 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 54.50 ± 5.91 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.542, p > 0.05$.

Πίνακας 74. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) των έσω στροφέων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ήττες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	26	66.42	8.29	63.07	69.77
	5 - 9	10	64.40	10.38	56.97	71.83
	>10	4	68.50	7.54	56.49	80.51
	Σύνολο	40	66.12	8.64	63.36	68.89
Μη κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	26	59.03	5.86	56.67	61.41
	5 - 9	10	58.70	6.56	54.00	63.40
	>10	4	63.25	5.37	54.69	71.81
	Σύνολο	40	59.37	5.99	57.46	61.29
Κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	26	61.11	9.58	57.24	64.99
	5 - 9	10	57.40	11.31	49.31	65.49
	>10	4	58.25	8.22	45.17	71.33
	Σύνολο	40	59.90	9.82	56.76	63.04
Μη κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	26	53.65	6.85	50.89	56.42
	5 - 9	10	52.80	7.81	47.21	58.39
	>10	4	53.25	4.57	45.97	60.53
	Σύνολο	40	53.40	6.77	51.23	55.57
Κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	26	57.19	8.84	53.62	60.77
	5 - 9	10	54.10	8.15	48.26	59.94
	>10	4	59.50	6.19	49.65	69.35
	Σύνολο	40	56.65	8.43	53.95	59.35
Μη κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	26	53.46	6.78	50.72	56.20
	5 - 9	10	51.20	6.17	46.78	55.62
	>10	4	54.50	5.91	45.09	63.91
	Σύνολο	40	53.00	6.50	50.92	55.08

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή;
TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 75. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
	Μεταξύ ομάδων	54.63	2	27.31	.353	NS
Κυρίαρχος 60°/sec	Εντός ομάδων	2861.75	37	77.34		
	Σύνολο	2916.38	39			
	Μεταξύ ομάδων	67.56	2	33.78	.937	NS
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Εντός ομάδων	1333.81	37	36.05		
	Σύνολο	1401.38	39			
	Μεταξύ ομάδων		2		.566	NS
Κυρίαρχος 120°/sec	Εντός ομάδων	111.80	37	55.90		
	Σύνολο	3651.80	39	98.70		
	Μεταξύ ομάδων	3763.60	2		.056	NS
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Εντός ομάδων	5.37	37	2.68		
	Σύνολο	1786.24	39	48.28		
	Μεταξύ ομάδων	1791.60	2		.729	NS
Κυρίαρχος 180°/sec	Εντός ομάδων		37			
	Σύνολο	105.16	39	52.58		
	Μεταξύ ομάδων	2669.94	2	72.16	.542	NS
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Εντός ομάδων	2775.10	37			
	Σύνολο	46.94	39			

Σημείωση: ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων (t - test δύο κατευθύνσεων)

Στον πίνακα 76 παρουσιάζεται η σύγκριση μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων με τη δοκιμασία t - test δύο κατευθύνσεων. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Στις 60°/sec, η μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου, που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το αριστερό κάτω άκρο ήταν

65.29 ± 8.97 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το δεξί, ήταν 66.23 ± 8.64Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = - 0.103$, $df = 38$, $p > 0.05$).

β) Στις 60°/sec, η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το αριστερό κάτω άκρο ήταν 58.57 ± 5.19 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το δεξί ήταν 59.80 ± 6.43Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = - 0.658$, $df = 38$, $p > 0.05$).

γ) Στις 120°/sec, η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το αριστερό κάτω άκρο ήταν 58.78 ± 7.25 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το δεξί ήταν 60.50 ± 6.04Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = - 0.590$, $df = 38$, $p > 0.05$).

δ) Στις 120°/sec, η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το αριστερό κάτω άκρο ήταν 52.50 ± 5.24 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το δεξί ήταν 53.88 ± 7.52Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = - 0.680$, $df = 38$, >0.05).

ε) Στις 180°/sec, η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το αριστερό κάτω άκρο ήταν 57.57 ± 7.05 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το δεξί, ήταν 56.15 ± 9.18 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 0.544$, $df = 38$, >0.05).

στ) Στις 180°/sec, η μέγιστη μέση πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το αριστερό κάτω άκρο ήταν 53.21 ± 5.78 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το δεξί ήταν 52.8 ± 6.86 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 0.160$, $df = 38$, >0.05).

Πίνακας 76. Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου του κυρίαρχου κάτω και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test δύο κατευθύνσεων).

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Μη κυρίαρχο άκρο (αριστερό)	Κυρίαρχο κάτω άκρο (δεξί)	t	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	65.29 ± 8.97	66.23 ± 8.64	- 0.103	NS
Μη κυρίαρχος		58.57 ± 5.19	59.80 ± 6.43	- 0.658	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	58.78 ± 7.25	60.50 ± 6.04	- 0.590	NS
Μη κυρίαρχος		52.50 ± 5.24	53.88 ± 7.52	- 0.680	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	57.57 ± 7.05	56.15 ± 9.18	0.544	NS
Μη κυρίαρχο		53.21 ± 5.78	52.8 ± 6.86	0.160	NS

Σημείωση: ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Μέτρηση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών των δυο ώμων στις 60, 120 και 180°/sec στις τρεις ομάδες

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Στον πίνακα 77 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων.

Πίνακας 77. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec, σύμφωνα με τις ομάδες.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	5.803	2	57	NS
Μη κυρίαρχος		4.891	2	57	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	5.428	2	57	NS
Μη κυρίαρχος		2.188	2	57	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.866	2	57	NS
Μη κυρίαρχος		.586	2	57	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων

Στον πίνακα 78, και γράφημα 3, παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ομάδων, ενώ στον πίνακα 79 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) ότι η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 31.25, 23.30 και 26.70 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 28.645$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.5$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

β) ότι η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, από 30.10, 21.60 και 25.20 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 30.316$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.51$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβων και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

γ) ότι η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 28.28, 20.70 και 24.20 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 21.992$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.43$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

δ) ότι η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 27.33, 19.40 και 22.70 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 34.314$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.54$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών, με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις, καθώς και μεταξύ των εφήβων με της ομάδας ελέγχου ($p < 0.042$).

ε) ότι η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 26.83, 20.60 και 22.00 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 22.837$, $p < 0.001$,

$\eta^2 = 0.44$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

στ) ότι η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 25.53, 19.70 και 20.20 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 27.191$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.48$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών, με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

Πίνακας 78. Τιμές της μέγιστης μειομετρικής ροπής (Nm) των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή(Nm) έξω στροφών							
Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TΣ	TA	95% όριο επιστ.	
						Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	Άντρες	40	31.25	3.65	.58	30.08	32.42
	Έφηβοι	10	23.30	1.64	.52	22.13	24.47
	Ελέγχου	10	26.70	1.89	.60	25.35	28.05
	Σύνολο	60	29.17	4.42	.57	28.02	30.31
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Άντρες	40	30.10	3.79	.60	28.89	31.31
	Έφηβοι	10	21.60	1.71	.54	20.37	22.83
	Ελέγχου	10	25.20	2.04	.65	23.74	26.66
	Σύνολο	60	27.87	4.67	.60	26.66	29.07
Κυρίαρχος 120°/sec	Άντρες	40	28.28	3.80	.60	27.06	29.49
	Έφηβοι	10	20.70	2.31	.73	19.05	22.35
	Ελέγχου	10	24.20	2.49	.79	22.42	25.98
	Σύνολο	60	26.33	4.47	.58	25.18	27.49
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Άντρες	40	27.33	3.17	.50	26.31	28.34
	Έφηβοι	10	19.40	1.90	.60	18.04	20.76
	Ελέγχου	10	22.70	2.54	.80	20.88	24.52
	Σύνολο	60	25.23	4.24	.55	24.14	26.33
Κυρίαρχος	Άντρες	40	26.83	2.99	.47	25.87	27.78

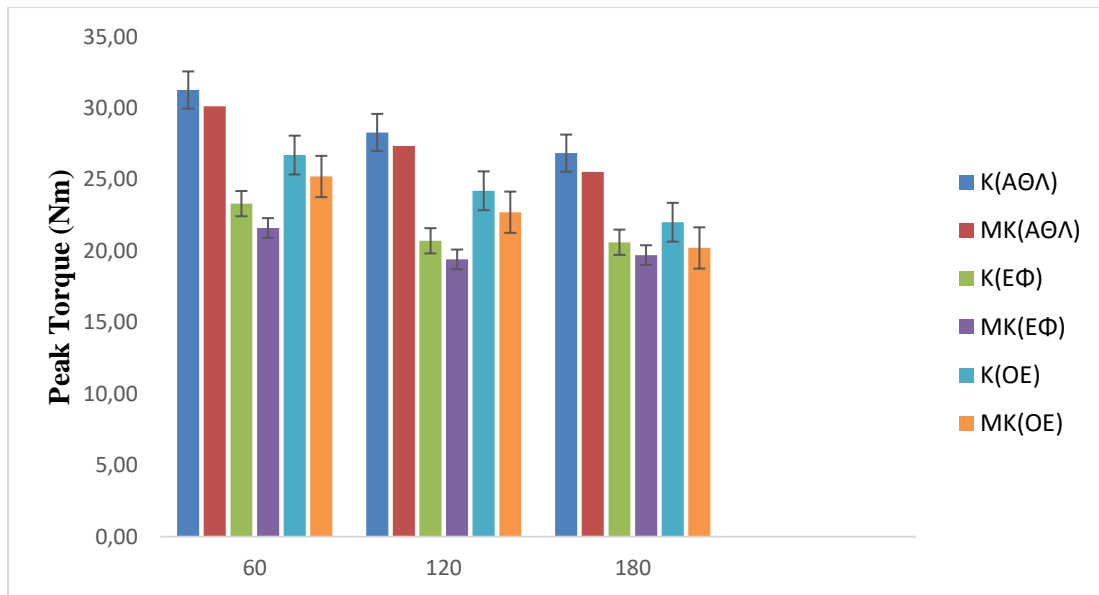
180°/sec	Έφηβοι	10	20.60	3.75	1.19	17.92	23.28
	Ελέγχου	10	22.00	2.26	.71	20.38	23.62
	Σύνολο	60	24.98	3.99	.51	23.95	26.01
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Άντρες	40	25.53	2.64	.42	24.68	26.37
	Έφηβοι	10	19.70	3.71	1.17	17.04	22.36
	Ελέγχου	10	20.20	2.10	.66	18.70	21.70
	Σύνολο	60	23.67	3.80	.49	22.69	24.65

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 79. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφένων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων.

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	578.633	2	289.317	28.645	.000
	Εντός ομάδων	575.700	57	10.100		
	Σύνολο	1154.333	59			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	663.333	2	331.667	30.316	.000
	Εντός ομάδων	623.600	57	10.940		
	Σύνολο	1286.933	59			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	513.658	2	256.829	21.992	.000
	Εντός ομάδων	665.675	57	11.679		
	Σύνολο	1179.333	59			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	579.458	2	289.729	34.314	.000
	Εντός ομάδων	481.275	57	8.443		
	Σύνολο	1060.733	59			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	416.808	2	208.404	22.837	.000
	Εντός ομάδων	520.175	57	9.126		
	Σύνολο	936.983	59			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	415.658	2	207.829	27.191	.000
	Εντός ομάδων	435.675	57	7.643		
	Σύνολο	851.333	59			

Σημείωση: ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).



Γράφημα 3. Τιμές της μέγιστης δύναμης μειομετρικά των έξω στροφένων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων .

Σημείωση: K(AΘΛ) = κυρίαρχο αντρών αθλητών; MK(AΘΛ) = μη κυρίαρχο αντρών αθλητών; K(EΦ) = κυρίαρχο εφήβων αθλητών; MK = μη κυρίαρχο εφήβων αθλητών; K(OE) = κυρίαρχο μη αθλητών; MK(OE) = μη κυρίαρχο μη αθλητών; 60, 120, 180 γωνιακή ταχύτητα.

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφένων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων (t - test κατά ζεύγη)

Η ανάλυση αυτή πραγματοποιήθηκε μετά τον έλεγχο της ομοιογένειας της διακύμανσης της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφένων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec. Ο έλεγχος αυτός αποκάλυψε ότι οι διακυμάνσεις ήταν παρόμοιες. Στον πίνακα 80 παρουσιάζεται η σύγκριση μέσω τιμών της μέγιστης πλειομετρικής δύναμης των έσω στροφένων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων με τη δοκιμασία t - test κατά ζεύγη. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Στις 60°/sec, η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφένων του ώμου του κυρίαρχου άκρου, ήταν 31.25 ± 3.65 Nm, ενώ του μη κυρίαρχου άκρου, ήταν 30.10 ± 3.79 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 3.40$, $df = 39$, $p < 0.002$).

β) Στις 120°/sec, η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφένων του ώμου του κυρίαρχου άκρου, ήταν 28.27 ± 3.79 Nm, ενώ του μη κυρίαρχου άκρου, ήταν 27.32 ± 3.16 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 2.967$, $df = 39$, $p < 0.005$).

β) Στις 180°/sec, η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου, ήταν 26.82 ± 2.98 Nm, ενώ του μη κυρίαρχου άκρου, ήταν 25.52 ± 2.64 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 5.461$, $df = 39$, $p < 0.001$).

Πίνακας 80. Σύγκριση μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου κάτω και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη).

Κυρίαρχο άκρο - μη κυρίαρχο	Διαφορές μέσων τιμών	t	EΣ
	± σταθερό σφάλμα διαφορών μέσων τιμών		
60°/sec	1.15±2.17	3.339	0.002
120°/sec	0.95±2.02	2.967	0.005
180°/sec	1.30±1.50	5.461	0.000

Σημείωση: EΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$.

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την ηλικία των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 81).

Πίνακας 81. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	EΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	2.437	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.028	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.999	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.813	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.574	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.644	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; EΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 82 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας, ενώ

στον πίνακα 83 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 29.54 ± 4.48 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 32.23 ± 3.21 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 32.58 ± 5.56 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.699, p > 0.05, \eta^2 = 0.08$.

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 28.36 ± 3.55 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 31.17 ± 4.18 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 31.33 ± 5.33 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.647, p > 0.05, \eta^2 = 0.08$.

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 27.81 ± 5.17 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 29.47 ± 4.19 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 28.91 ± 4.10 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.634, p > 0.05, \eta^2 = 0.05$.

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 27.27 ± 5.06 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 29.58 ± 4.06 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 28.41 ± 4.12 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.952, p > 0.05, \eta^2 = 0.07$.

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 27.00 ± 3.16 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 27.23 ± 3.21 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 28.16 ± 3.68 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.409, p > 0.05, \eta^2 = 0.002$.

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 25.90 ± 3.01 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 26.05 ± 2.92 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 27.58 ± 4.27 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.0915, p > 0.05, \eta^2 = 0.02$.

Πίνακας 82. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Ωμος Γων. Ταχ.	Μέγιστη μειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφών					
	Ηλικία	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	19 - 23	11	29.54	4.48	26.54	32.56
	24 - 27	17	32.23	3.21	30.58	33.89
	>28	12	32.58	5.56	29.05	36.12
	Σύνολο	40	31.60	4.44	30.18	33.02
Μη κυρίαρχος 60°/sec	19 - 23	11	28.36	3.55	25.97	30.75
	24 - 27	17	31.17	4.18	29.02	33.33
	>28	12	31.33	5.53	27.82	34.85
	Σύνολο	40	30.45	4.55	28.99	31.91
Κυρίαρχος 120°/sec	19 - 23	11	27.81	5.17	24.34	31.29
	24 - 27	17	29.47	4.19	27.31	31.63
	>28	12	28.91	4.10	26.31	31.52
	Σύνολο	40	28.85	4.39	27.44	30.26
Μη κυρίαρχος 120°/sec	19 - 23	11	27.27	5.061	23.87	30.67
	24 - 27	17	29.58	4.06	27.50	31.68
	>28	12	28.41	4.12	25.80	31.04
	Σύνολο	40	28.60	4.36	27.20	30.00
Κυρίαρχος 180°/sec	19 - 23	11	27.00	3.16	24.88	29.12
	24 - 27	17	27.23	3.21	25.58	28.89
	>28	12	28.16	3.68	25.82	30.51
	Σύνολο	40	27.45	3.29	26.40	28.50
Μη κυρίαρχος 180°/sec	19 - 23	11	25.90	3.01	23.88	27.93
	24 - 27	17	26.05	2.92	24.55	27.56
	>28	12	27.58	4.27	24.87	30.30
	Σύνολο	40	26.47	3.39	25.39	27.56

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 83. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	BE	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	64.90	2	32.45	1.70	NS
	Εντός ομάδων	706.70	37	19.10		
	Σύνολο	771.60	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	66.22	2	33.11	1.65	NS
	Εντός ομάδων	743.68	37	20.10		
	Σύνολο	809.90	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	18.31	2	9.16	0.46	NS
	Εντός ομάδων	734.79	37	19.86		
	Σύνολο	753.10	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	36.38	2	18.19	0.95	NS
	Εντός ομάδων	707.22	37	19.11		
	Σύνολο	743.60	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	9.18	2	4.59	0.41	NS
	Εντός ομάδων	414.73	37	11.21		
	Σύνολο	423.90	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	21.21	2	10.60	0.92	NS
	Εντός ομάδων	428.77	37	11.59		
	Σύνολο	449.98	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το ανάστημα των ερασιτεχνών πυγμαχών

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 84).

Πίνακας 84. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχο	60°/sec	.948	2	37	NS
Μη κυρίαρχο		.499	2	37	NS
Κυρίαρχο	120°/sec	1.668	2	37	NS
Μη κυρίαρχο		.007	2	37	NS
Κυρίαρχο	180°/sec	.470	2	37	NS
Μη κυρίαρχο		.332	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος

Στον πίνακα 85 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με το ανάστημα, ενώ στον πίνακα 86 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 31.81 ± 4.66 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 31.23 ± 4.04 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 180 εκατοστά ήταν 31.75 ± 4.86 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.064$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.005$.

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 30.54 ± 4.48 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 30.00 ± 4.26 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 180 εκατοστά ήταν 30.75 ± 5.07 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.096$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.006$.

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 27.45 ± 5.04 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 30.23 ± 4.79 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα

πάνω από 180 εκατοστά ήταν 28.68 ± 3.41 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.221, p > 0.05, \eta^2 = 0.12$.

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 27.27 ± 4.47 Nm, αυτών που είχαν 7ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 29.84 ± 4.39 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 180 εκατοστά ήταν 28.50 ± 4.25 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.221, p > 0.05, \eta^2 = 0.1$.

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 26.36 ± 2.61 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 27.46 ± 3.43 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 180 εκατοστά ήταν 28.18 ± 3.58 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.997, p > 0.05, \eta^2 = 0.03$.

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 25.81 ± 2.82 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 179 εκατοστά 25.76 ± 3.11 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 180 εκατοστά ήταν 27.50 ± 3.88 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.229, p > 0.05, \eta^2 = 0.002$.

Πίνακας 85. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με το ανάστημα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Μέγιστη μειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφών

Ωμος Γων. Ταχ.	Ύψος	N	M	TA	95% όριο	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	168 - 173	11	31.81	4.66	49.79	56.75
	174 - 179	13	31.23	4.04	51.11	57.35
	>180	16	31.75	4.86	51.96	57.29
	Σύνολο	40	31.60	4.44	52.52	55.73
Μη κυρίαρχος 60°/sec	168 - 173	11	30.54	4.48	46.74	53.26
	174 - 179	13	30.00	4.26	48.33	52.29
	>180	16	30.75	5.07	47.07	51.05
	Σύνολο	40	30.45	4.55	48.49	50.96
Κυρίαρχος 120°/sec	168 - 173	11	27.45	5.04	43.17	50.47
	174 - 179	13	30.23	4.79	44.92	50.62
	>180	16	28.68	3.41	44.19	50.06
	Σύνολο	40	28.85	4.39	45.61	48.89
Μη κυρίαρχος 120°/sec	168 - 173	11	27.27	4.47	41.30	47.43
	174 - 179	13	29.84	4.39	40.68	46.71
	>180	16	28.50	4.25	40.35	45.40
	Σύνολο	40	28.60	4.36	42.05	45.05
Κυρίαρχος 180°/sec	168 - 173	11	26.36	2.61	39.25	46.21
	174 - 179	13	27.46	3.43	41.30	49.46
	>180	16	28.18	3.58	39.99	45.39
	Σύνολο	40	27.45	3.29	41.75	45.40
Μη κυρίαρχος 180°/sec	168 - 173	11	25.81	2.82	37.57	43.15
	174 - 179	13	25.76	3.11	37.83	43.55
	>180	16	27.50	3.88	36.97	41.78
	Σύνολο	40	26.47	3.39	38.66	41.49

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 86. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	2.66	2	1.338	.064	NS
	Εντός ομάδων	768.94	37	20.78		
	Σύνολο	771.60	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	4.17	2	2.09	.096	NS
	Εντός ομάδων	805.73	37	21.78		
	Σύνολο	809.90	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	46.63	2	23.31	1.221	NS
	Εντός ομάδων	706.47	37	19.09		
	Σύνολο	753.10	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	39.73	2	19.86	1.044	NS
	Εντός ομάδων	703.87	37	19.02		
	Σύνολο	743.60	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	21.69	2	10.84	.997	NS
	Εντός ομάδων	402.21	37	10.87		
	Σύνολο	423.90	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	28.03	2	14.02	1.229	NS
	Εντός ομάδων	421.944	37	11.40		
	Σύνολο	449.975	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 87).

Πίνακας 87. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.712	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.441	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	2.723	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		2.347	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.791	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.160	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμαχών

Στον πίνακα 88 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου_στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμαχών, ενώ στον πίνακα 89 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 27.2 ± 1.78 Nm, αυτών που είχαν από 70 μέχρι 81 κιλά 29.85 ± 3.32 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με πάνω από 81 κιλά ήταν 31.40 ± 4.37 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.432, p > 0.05, \eta^2 = 0.12$.

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 23.80 ± 1.78 Nm, αυτών που είχαν από 70 μέχρι 81 κιλά 30.05 ± 3.45 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με πάνω από 81 κιλά ήταν 27.4 ± 3.24 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.58, p > 0.05, \eta^2 = 0.12$.

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 24.20 ± 2.16 N, αυτών που είχαν από 70 μέχρι 81 κιλά 27.95 ± 3.28 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με πάνω από 81 κιλά ήταν 27.52 ± 2.79 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 8.34, p < 0.002, \eta^2 = 0.311$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε

στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 70 κιλά με αυτών που είχαν σωματικό βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά ($p < 0.008$).

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν $24.2 \pm 2.16 \text{ Nm}$, αυτών που είχαν από 70 μέχρι 81 κιλά $27.95 \pm 3.28 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με πάνω από 81 κιλά ήταν $27.53 \pm 2.79 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.178, p > 0.05, \eta^2 = 0.14$.

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν $25.8 \pm 3.27 \text{ Nm}$, αυτών που είχαν από 70 μέχρι 81 κιλά $27.25 \pm 2.86 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών πάνω από 81 κιλά ήταν $26.6 \pm 3.15 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.527, p > 0.05, \eta^2 = 0.02$.

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν $25.0 \pm 2.82 \text{ Nm}$, αυτών που είχαν από 70 μέχρι 80 κιλά ήταν $25.35 \pm 2.71 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με πάνω από 81 κιλά ήταν $25.93 \pm 2.66 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.311, p > 0.05, \eta^2 = 0.02$.

Πίνακας 88. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60° , 120° και $180^\circ/\text{sec}$ και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμαχών.

Μέγιστη μειομετρική ροπή (Nm) των έξω στροφέων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Βάρος	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	63 - 71	5	27.20	1.79	25.00	29.00
	72 - 80	20	29.85	3.33	25.00	37.00
	>81	15	31.40	4.37	24.00	38.00
	Σύνολο	40	30.10	3.79	24.00	38.00
Μη κυρίαρχος 60°/sec	63 - 71	5	23.80	1.79	22.00	26.00
	72 - 80	20	30.05	3.46	22.00	36.00
	>81	15	27.40	3.25	23.00	34.00
	Σύνολο	40	28.28	3.80	22.00	36.00
Κυρίαρχος 120°/sec	63 - 71	5	24.20	2.17	21.00	27.00
	72 - 80	20	27.95	3.28	21.00	33.00
	>81	15	27.53	2.80	22.00	32.00
	Σύνολο	40	27.33	3.17	21.00	33.00
Μη κυρίαρχος 120°/sec	63 - 71	5	25.80	3.27	23.00	31.00
	72 - 80	20	27.25	2.86	24.00	36.00
	>81	15	26.60	3.16	21.00	32.00
	Σύνολο	40	26.83	2.99	21.00	36.00
Κυρίαρχος 180°/sec	63 - 71	5	25.00	2.83	22.00	28.00
	72 - 80	20	25.35	2.72	21.00	33.00
	>81	15	25.93	2.60	21.00	30.00
	Σύνολο	40	25.53	2.64	21.00	33.00
Μη κυρίαρχος 180°/sec	63 - 71	5	27.20	1.79	25.00	29.00
	72 - 80	20	29.85	3.33	25.00	37.00
	>81	15	31.40	4.37	24.00	38.00
	Σύνολο	40	30.10	3.79	24.00	38.00

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 89. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	18.505	2	9.252	.455	NS
	Εντός ομάδων	753.095	37	20.354		
	Σύνολο	771.600	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	74.626	2	37.313	1.878	NS
	Εντός ομάδων	735.274	37	19.872		
	Σύνολο	809.900	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	208.576	2	104.288	7.086	0.002
	Εντός ομάδων	544.524	37	14.717		
	Σύνολο	753.100	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	148.648	2	74.324	4.622	0.016
	Εντός ομάδων	594.952	37	16.080		
	Σύνολο	743.600	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	41.186	2	20.593	1.991	NS
	Εντός ομάδων	382.714	37	10.344		
	Σύνολο	423.900	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	42.665	2	21.333	1.938	NS
	Εντός ομάδων	407.310	37	11.008		
	Σύνολο	449.975	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση μεταξύ μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 90).

Πίνακας 90. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	1.565	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.666	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	1.215	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		3.197	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.352	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.297	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 91 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60, 120 και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης, ενώ στον πίνακα 92 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 27.88 ± 2.80 Nm, αυτών που προπονούνταν από 6 μέχρι 10 έτη 31.29 ± 2.93 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν πάνω από 10 έτη ήταν 33.35 ± 3.4 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 8.524$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.31$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούνταν από 0 μέχρι πέντε έτη με αυτών που προπονούνταν πάνω από 10 έτη ($p < 0.001$).

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των αθλητών που προπονούνταν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 27.11 ± 3.44 Nm, αυτών που προπονούνταν από 6 μέχρι 10 έτη 30.11 ± 2.89 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν πάνω από 10 έτη ήταν 32.00 ± 3.92 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 5.651$, $p < 0.007$, $\eta^2 = 0.23$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούνταν από 0 μέχρι πέντε έτη με αυτών που προπονούνταν πάνω από 10 έτη ($p < 0.005$).

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των αθλητών που προπονούνταν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν

24.33 ± 2.06 Nm, αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη 28.58 ± 3.72 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών προπονούσαν πάνω από 10 έτη ήταν 30.42 ± 2.76 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 10.741$, $p < 0.001$), $\eta^2 = 0.37$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη με αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ($p < 0.005$) και με αυτών με περισσότερα από 10 έτη ($p < 0.001$).

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των αθλητών που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 23.88 ± 2.08 Nm, αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ήταν 28.05 ± 3.23 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούσαν πάνω από 10 έτη ήταν 28.64 ± 1.94 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 10.297$, $p < 0.00$, $\eta^2 = 0.35$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη με αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ($p < 0.006$) και με αυτών με περισσότερα από 10 έτη ($p < 0.012$).

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των αθλητών που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 24.88 ± 2.14 Nm, αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ήταν 26.17 ± 2.48 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούσαν πάνω από 10 έτη ήταν 28.85 ± 2.95 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 7.331$, $p < 0.002$, $\eta^2 = 0.28$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη με αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ($p < 0.001$) και με αυτών με περισσότερα από 10 έτη ($p < 0.001$).

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των αθλητών που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 24.11 ± 2.31 Nm, αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ήταν 24.76 ± 2.30 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούσαν πάνω από 10 έτη ήταν 27.35 ± 2.3 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 7.02$, $p < 0.003$, $\eta^2 = 0.27$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούσαν από 0 μέχρι

πέντε έτη με αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ($p < 0.001$) και με αυτών με περισσότερα από 10 έτη ($p < 0.001$).

Πίνακας 91. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Ωμος Γων. Ταχ.	Έτη	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	0 - 5	9	27.89	2.80	24.00	32.00
	6 - 10	17	31.29	2.93	26.00	37.00
	>10	14	33.36	3.46	28.00	38.00
	Σύνολο	40	31.25	3.65	24.00	38.00
Μη κυρίαρχος 60°/sec	0 - 5	9	27.11	3.44	24.00	35.00
	6 - 10	17	30.12	2.89	25.00	35.00
	>10	14	32.00	3.92	27.00	38.00
	Σύνολο	40	30.10	3.79	24.00	38.00
Κυρίαρχος 120°/sec	0 - 5	9	24.33	2.06	22.00	28.00
	6 - 10	17	28.59	3.73	22.00	34.00
	>10	14	30.43	2.77	26.00	36.00
	Σύνολο	40	28.28	3.80	22.00	36.00
Μη κυρίαρχος 120°/sec	0 - 5	9	23.89	2.09	21.00	28.00
	6 - 10	17	28.06	3.23	21.00	33.00
	>10	14	28.64	1.95	25.00	32.00
	Σύνολο	40	27.33	3.17	21.00	33.00
Κυρίαρχος 180°/sec	0 - 5	9	24.89	2.15	21.00	28.00
	6 - 10	17	26.18	2.48	23.00	31.00
	>10	14	28.86	2.96	25.00	36.00
	Σύνολο	40	26.83	2.99	21.00	36.00
Μη κυρίαρχος 180°/sec	0 - 5	9	24.11	2.32	21.00	28.00
	6 - 10	17	24.76	2.31	22.00	29.00
	>10	14	27.36	2.31	24.00	33.00
	Σύνολο	40	25.53	2.64	21.00	33.00

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 92. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	163.867	2	81.934	8.524	0.001
	Εντός ομάδων	355.633	37	9.612		
	Σύνολο	519.500	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	130.946	2	65.473	5.651	0.007
	Εντός ομάδων	428.654	37	11.585		
	Σύνολο	559.600	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	206.429	2	103.214	10.741	0.000
	Εντός ομάδων	355.546	37	9.609		
	Σύνολο	561.975	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	139.731	2	69.865	10.297	0.000
	Εντός ομάδων	251.044	37	6.785		
	Σύνολο	390.775	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	98.701	2	49.351	7.331	0.002
	Εντός ομάδων	249.074	37	6.732		
	Σύνολο	347.775	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	74.813	2	37.407	7.020	0.003
	Εντός ομάδων	197.162	37	5.329		
	Σύνολο	271.975	39	81.934		

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 93).

Πίνακας 93. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας της προπόνησης την εβδομάδα.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.020	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.585	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	1.073	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.170	2	37	NS
Κυρίαρχος άκρο	180°/sec	.689	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.577	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα, των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 94 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα, ενώ στον πίνακα 95 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 29.85 ± 3.97 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 29.5 ± 3.52 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 32.71 ± 3.1 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 4.159$, $p = 0.023$, $\eta^2 = 0.18$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα με αυτών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.05$).

β) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 27.00 ± 3.26 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 29.75 ± 3.33 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 31.33 ± 3.69 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 4.059$, $p = 0.025$, $\eta^2 = 0.18$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα με αυτών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p = 0.041$).

γ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 25.42 ± 3.15 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 27.08 ± 3.91 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 29.90 ± 3.19 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 5.542, p = 0.000, \eta^2 = 0.23$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα με αυτών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p = 0.034$).

δ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 23.85 ± 3.13 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 26.58 ± 2.02 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 28.9 ± 2.68 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 10.700, p = 0.000, \eta^2 = 0.36$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα με αυτών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p = 0.004$).

ε) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 23.85 ± 1.34 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 25.91 ± 1.97 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 28.33 ± 2.95 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 9.664, p = 0.000, \eta^2 = 0.34$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα με αυτών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.05$).

στ) Η μέγιστη μέση μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 22.85 ± 1.34 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 25 ± 2.17 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 26.71 ± 2.51 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 8.102, p = 0.001, \eta^2 = 0.30$. Περαιτέρω ανάλυση με

την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα με αυτών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p = 0.024$).

Πίνακας 94. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τη συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Ωμος Γων. Ταχ.	Συχνότητα προπόνησης	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχο 60°/sec	1 - 2	7	29.86	3.98	25.00	35.00
	3 - 4	12	29.50	3.53	24.00	37.00
	5 - 6	21	32.71	3.10	28.00	38.00
	Σύνολο	40	31.25	3.65	24.00	38.00
Μη κυρίαρχο 60°/sec	1 - 2	7	27.00	3.27	24.00	33.00
	3 - 4	12	29.75	3.33	25.00	35.00
	5 - 6	21	31.33	3.69	25.00	38.00
	Σύνολο	40	30.10	3.79	24.00	38.00
Κυρίαρχο 120°/sec	1 - 2	7	25.43	3.15	22.00	30.00
	3 - 4	12	27.08	3.92	22.00	32.00
	5 - 6	21	29.90	3.19	24.00	36.00
	Σύνολο	40	28.28	3.80	22.00	36.00
Μη κυρίαρχο 120°/sec	1 - 2	7	23.86	3.13	21.00	30.00
	3 - 4	12	26.58	2.02	24.00	30.00
	5 - 6	21	28.90	2.68	23.00	33.00
	Σύνολο	40	27.33	3.17	21.00	33.00
Κυρίαρχο 180°/sec	1 - 2	7	23.86	1.35	21.00	25.00
	3 - 4	12	25.92	1.98	23.00	29.00
	5 - 6	21	28.33	2.96	23.00	36.00
	Σύνολο	40	26.83	2.99	21.00	36.00
Μη κυρίαρχο 180°/sec	1 - 2	7	22.86	1.35	21.00	25.00
	3 - 4	12	25.00	2.17	21.00	28.00
	5 - 6	21	26.71	2.51	22.00	33.00
	Σύνολο	40	25.53	2.64	21.00	33.00

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 95. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	118683.00	2	59342.00	3363.00	0.046
	Εντός ομάδων	652917.00	37	17646.00		
	Σύνολο	771600.00	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	127329.00	2	63664.00	3451.00	0.042
	Εντός ομάδων	682571.00	37	18448.00		
	Σύνολο	809900.00	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	144183.00	2	72092.00	4381.00	0.020
	Εντός ομάδων	608917.00	37	16457.00		
	Σύνολο	753100.00	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	189219.00	2	94610.00	6314.00	0.004
	Εντός ομάδων	554381.00	37	14983.00		
	Σύνολο	743600.00	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	68233.00	2	34117.00	3549.00	0.039
	Εντός ομάδων	355667.00	37	9613.00		
	Σύνολο	423900.00	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	80308.00	2	40154.00	4019.00	0.026
	Εντός ομάδων	369667.00	37	9991.00		
	Σύνολο	449975.00	39			

Σημείωση: ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 96).

Πίνακας 96. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	1.735	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.157	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	1.231	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.031	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.190	2	37	NS
Μη κυρίαρχο		.584	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 97 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τη την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων, ενώ στον πίνακα 98 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 28.57 ± 3.74 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 31.18 ± 4.42 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 32.13 ± 2.87 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.765$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.13$.

β) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 27.29 ± 3.55 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 29.91 ± 3.38 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 31.09 ± 3.72 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.971$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.14$.

γ) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 24.29 ± 2.75 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 28.36 ± 3.20 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 29.50 ± 3.58 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 6.403$, $p < 0.004$, $\eta^2 = 0.25$.

Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας με αυτών της Γ κατηγορίας ($p < 0.003$), καθώς και μεταξύ των αθλητών της Β με της Γ κατηγορίας ($p < 0.005$).

δ) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 24.29 ± 2.98 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 26.90 ± 2.58 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 28.50 ± 2.87 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 6.103$, $p < 0.005$, $\eta^2 = 0.25$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας με αυτών της Γ κατηγορίας ($p < 0.004$).

ε) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 25 ± 2.83 Nm αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 25.27 ± 2.15 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 28.18 ± 2.79 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 6.490$, $p < 0.004$, $\eta^2 = 0.26$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας με αυτών της Β και Γ κατηγορίας ($p < 0.015$) και ($p < 0.026$) αντίστοιχα.

στ) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 25 ± 2.83 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 23.73 ± 1.90 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 26.59 ± 2.44 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 5.517$, $p < 0.008$, $\eta^2 = 0.23$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ κατηγορίας με αυτών της Β κατηγορίας ($p < 0.007$).

Πίνακας 97. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60° , 120° και $180^\circ/\text{sec}$, σύμφωνα με τη την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	ΕΛΙΤ	22	32.14	2.87	0.61	30.87
	Β ΚΑΤ	11	31.18	4.42	1.33	28.21
	Γ ΚΑΤ	7	28.57	3.74	1.41	25.12
	Σύνολο	40	31.25	3.65	0.58	30.08
Μη κυρίαρχος 60°/sec	ΕΛΙΤ	22	31.09	3.73	0.79	29.44
	Β ΚΑΤ	11	29.91	3.39	1.02	27.63
	Γ ΚΑΤ	7	27.29	3.55	1.34	24.01
	Σύνολο	40	30.10	3.79	0.60	28.89
Κυρίαρχος 120°/sec	ΕΛΙΤ	22	29.50	3.58	0.76	27.91
	Β ΚΑΤ	11	28.36	3.20	0.97	26.21
	Γ ΚΑΤ	7	24.29	2.75	1.04	21.74
	Σύνολο	40	28.28	3.80	0.60	27.06
Μη κυρίαρχος 120°/sec	ΕΛΙΤ	22	28.50	2.87	0.61	27.23
	Β ΚΑΤ	11	26.91	2.59	0.78	25.17
	Γ ΚΑΤ	7	24.29	2.98	1.13	21.53
	Σύνολο	40	27.33	3.17	0.50	26.31
Κυρίαρχος 180°/sec	ΕΛΙΤ	22	28.18	2.79	0.59	26.95
	Β ΚΑΤ	11	25.27	2.15	0.65	23.83
	Γ ΚΑΤ	7	25.00	2.83	1.07	22.38
	Σύνολο	40	26.83	2.99	0.47	25.87
Μη κυρίαρχος 180°/sec	ΕΛΙΤ	22	26.59	2.44	0.52	25.51
	Β ΚΑΤ	11	23.73	1.90	0.57	22.45
	Γ ΚΑΤ	7	25.00	2.83	1.07	22.38
	Σύνολο	40	25.53	2.64	0.42	24.68

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση,
Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 98. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	67.558	2	33.779	2.765	NS
	Εντός ομάδων	451.942	37	12.215		
	Σύνολο	519.500	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	77.444	2	38.722	2.971	NS
	Εντός ομάδων	482.156	37	13.031		
	Σύνολο	559.600	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	144.501	2	72.250	6.403	.004
	Εντός ομάδων	417.474	37	11.283		
	Σύνολο	561.975	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	96.937	2	48.469	6.103	.005
	Εντός ομάδων	293.838	37	7.942		
	Σύνολο	390.775	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	90.320	2	45.160	6.490	.004
	Εντός ομάδων	257.455	37	6.958		
	Σύνολο	347.775	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	62.475	2	31.238	5.517	.008
	Εντός ομάδων	209.500	37	5.662		
	Σύνολο	271.975	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 99).

Πίνακας 99. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	2.516	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		2.541	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	2.223	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		2.452	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.990	2	37	NS
Μη κυρίαρχο		.387	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των νικών των ερασιτεχνών πυγμαχών στους αγώνες

Στον πίνακα 100 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμαχών στους αγώνες, ενώ στον πίνακα 101 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 28.00 ± 2.52 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 31.37 ± 3.01 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν 32.47 ± 3.92 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 4.384, p < 0.024, \eta^2 = 0.19$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.021$).

β) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 27.42 ± 3.87 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 29.75 ± 2.89 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν 31.52 ± 4.01 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.389, p < 0.05, \eta^2 = 0.15$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.044$).

γ) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 24.00 ± 2.08 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 28.43 ± 3.4 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν 29.88 ± 3.44 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 8.178, p < 0.001, \eta^2 = 0.30$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες με αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ($p < 0.011$) και με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.002$).

δ) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 24 ± 2.38 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 27.62 ± 3.46 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν 28.41 ± 2.20 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 6.269, p < 0.005, \eta^2 = 0.25$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες με αυτών που σημείωσαν περισσότερες από 10 νίκες ($p < 0.05$).

ε) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 24.57 ± 2.07 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 26.31 ± 2.57 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν 28.23 ± 3.05 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 4.963, p < 0.012, \eta^2 = 0.21$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.019$) και μεταξύ των αθλητών που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.007$).

στ) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 24.28 ± 2.21 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 24.75 ± 2.38 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν 26.76 ± 2.63 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.814, p < 0.031, \eta^2 = 0.17$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni

αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.042$) και μεταξύ των αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες με αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.007$).

Πίνακας 100. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.

Μέγιστη μειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφών

Ωμος Γων. Ταχ	Νίκες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	7	28.00	2.52	25.00	32.00
	5 - 9	16	31.38	3.01	26.00	37.00
	>10	17	32.47	3.92	24.00	38.00
	Σύνολο	40	31.25	3.65	24.00	38.00
Μη κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	7	27.43	3.87	24.00	35.00
	5 - 9	16	29.75	2.89	25.00	35.00
	>10	17	31.53	4.02	25.00	38.00
	Σύνολο	40	30.10	3.79	24.00	38.00
Κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	7	24.00	2.08	22.00	28.00
	5 - 9	16	28.44	3.41	22.00	33.00
	>10	17	29.88	3.44	24.00	36.00
	Σύνολο	40	28.28	3.80	22.00	36.00
Μη κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	7	24.00	2.38	21.00	28.00
	5 - 9	16	27.63	3.46	21.00	33.00
	>10	17	28.41	2.21	24.00	32.00
	Σύνολο	40	27.33	3.17	21.00	33.00
Κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	7	24.57	2.07	21.00	27.00
	5 - 9	16	26.31	2.57	23.00	31.00
	>10	17	28.24	3.05	24.00	36.00
	Σύνολο	40	26.83	2.99	21.00	36.00
Μη κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	7	24.29	2.21	21.00	28.00
	5 - 9	16	24.75	2.38	22.00	29.00
	>10	17	26.76	2.63	21.00	33.00
	Σύνολο	40	25.53	2.64	21.00	33.00

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 101. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	99.515	2	49.757	4.384	.020
	Εντός ομάδων	419.985	37	11.351		
	Σύνολο	519.500	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	86.650	2	43.325	3.389	.044
	Εντός ομάδων	472.950	37	12.782		
	Σύνολο	559.600	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	172.273	2	86.136	8.178	.001
	Εντός ομάδων	389.702	37	10.532		
	Σύνολο	561.975	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	98.907	2	49.454	6.269	.005
	Εντός ομάδων	291.868	37	7.888		
	Σύνολο	390.775	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	73.564	2	36.782	4.963	.012
	Εντός ομάδων	274.211	37	7.411		
	Σύνολο	347.775	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	46.488	2	23.244	3.814	.031
	Εντός ομάδων	225.487	37	6.094		
	Σύνολο	271.975	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέντων του ώμου και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 102).

Πίνακας 102. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέντων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	2.949	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		2.990	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.045	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.253	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	1.015	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.372	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμαχών

Στον πίνακα 103 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμαχών, ενώ στον πίνακα 104 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 31.00 ± 3.43 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 32.18 ± 5.78 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 31.80 ± 2.49 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.300, p > 0.05$.

β) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 29.28 ± 3.21 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 31.18 ± 5.68 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 32.20 ± 4.15 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.192, p > 0.05$.

γ) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 27.12 ± 3.18 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 27.65 ± 3.48 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 27.80 ± 3.70 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.119, p > 0.05$.

δ) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 25.83 ± 2.91 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 26.88 ± 3.97 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 27.40 ± 3.13 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.616, p > 0.05$

ε) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 37.17 ± 4.47 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 36.41 ± 4.54 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 39.80 ± 3.27 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.150, p > 0.05$.

στ) Η μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 35.67 ± 4.36 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 36.06 ± 4.94 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 37.80 ± 3.70 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.429, p > 0.05$.

Πίνακας 103. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφέων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Τραυμ.	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	1	18	31.00	3.43	29.29	32.71
	2 - 4	17	32.18	5.78	29.20	35.15
	>5	5	31.80	2.49	28.71	34.89
	Σύνολο	40	31.60	4.45	30.18	33.02
Μη κυρίαρχος 60°/sec	1	18	29.28	3.21	27.68	30.88
	2 - 4	17	31.18	5.68	28.26	34.10
	>5	5	32.20	4.15	27.05	37.35
	Σύνολο	40	30.45	4.56	28.99	31.91
Κυρίαρχος 120°/sec	1	18	27.12	3.18	25.58	28.75
	2 - 4	17	27.65	3.48	25.86	29.44
	>5	5	27.80	3.70	23.20	32.40
	Σύνολο	40	27.45	3.30	26.40	28.50
Μη κυρίαρχος 120°/sec	1	18	25.83	2.91	24.38	27.28
	2 - 4	17	26.88	3.97	24.84	28.92
	>5	5	27.40	3.13	23.51	31.29
	Σύνολο	40	26.47	3.39	25.39	27.56
Κυρίαρχος 180°/sec	1	18	37.17	4.47	34.94	39.39
	2 - 4	17	36.41	4.54	34.08	38.75
	>5	5	39.80	3.27	35.74	43.86
	Σύνολο	40	37.17	4.41	35.77	38.58
Μη κυρίαρχος 180°/sec	1	18	35.67	4.36	33.50	37.84
	2 - 4	17	36.06	4.94	33.52	38.60
	>5	5	37.80	3.70	33.20	42.40
	Σύνολο	40	36.10	4.49	34.66	37.54

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; Τραυμ. = αριθμός τραυματισμών, N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 104. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	12.329	2	6.165	.300	NS
	Εντός ομάδων	759.271	37	20.521		
	Σύνολο	771.600	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	49.018	2	24.509	1.192	NS
	Εντός ομάδων	760.882	37	20.564		
	Σύνολο	809.900	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	2.718	2	1.359	.119	NS
	Εντός ομάδων	421.182	37	11.383		
	Σύνολο	423.900	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	14.510	2	7.255	.616	NS
	Εντός ομάδων	435.465	37	11.769		
	Σύνολο	449.975	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	44.357	2	22.179	1.150	NS
	Εντός ομάδων	713.418	37	19.282		
	Σύνολο	757.775	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	17.859	2	8.929	.429	NS
	Εντός ομάδων	769.741	37	20.804		
	Σύνολο	787.600	39			

Σημείωση: ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης δύναμης μειομετρικά των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 105).

Πίνακας 105. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	1.585	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.448	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.571	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.772	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	1.453	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.267	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 106 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων, ενώ στον πίνακα 107 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 32.15 ± 5.06 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 30.60 ± 3.13 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 30.50 ± 2.65 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.56, p > 0.05$.

β) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 31.27 ± 5.04 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 28.30 ± 3.02 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 30.50 ± 3.10 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.579, p > 0.05$.

γ) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 27.88 ± 3.55 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 26.90 ± 2.60 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 26.00 ± 3.16 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.742, p > 0.05$.

δ) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 27.08 ± 3.77 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 25.40 ± 2.11 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 25.25 ± 2.98 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.180, p > 0.05$.

ε) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 37.77 ± 4.72 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 35.90 ± 3.54 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 36.50 ± 4.43 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.690, p > 0.05$.

στ) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 37.04 ± 4.16 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 34.40 ± 5.01 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 34.25 ± 4.57 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.678, p > 0.05$

Πίνακας 106. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης δύναμης μειομετρικά των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ήττες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	26	32.15	5.06	30.11	34.20
	5 - 9	10	30.60	3.13	28.36	32.84
	>10	4	30.50	2.65	26.29	34.71
	Σύνολο	40	31.60	4.45	30.18	33.02
Μη κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	26	31.27	5.04	29.23	33.31
	5 - 9	10	28.30	3.02	26.14	30.46
	>10	4	30.50	3.10	25.55	35.45
	Σύνολο	40	30.45	4.56	28.99	31.91
Κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	26	27.88	3.55	26.45	29.32
	5 - 9	10	26.90	2.60	25.04	28.76
	>10	4	26.00	3.16	20.97	31.03
	Σύνολο	40	27.45	3.29	26.40	28.50
Μη κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	26	27.08	3.77	25.55	28.60
	5 - 9	10	25.40	2.11	23.88	26.92
	>10	4	25.25	2.98	20.50	30.00
	Σύνολο	40	26.47	3.39	25.39	27.56
Κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	26	37.77	4.72	35.86	39.68
	5 - 9	10	35.90	3.54	33.37	38.43
	>10	4	36.50	4.43	29.44	43.56
	Σύνολο	40	37.17	4.40	35.77	38.58
Μη κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	26	37.04	4.16	35.36	38.72
	5 - 9	10	34.40	5.01	30.81	37.99
	>10	4	34.25	4.57	26.97	41.53
	Σύνολο	40	36.10	4.50	34.66	37.54

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή;
TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 107. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	22.815	2	11.408	.564	NS
	Εντός ομάδων	748.785	37	20.237		
	Σύνολο	771.600	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	63.685	2	31.842	1.579	NS
	Εντός ομάδων	746.215	37	20.168		
	Σύνολο	809.900	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	16.346	2	8.173	.742	NS
	Εντός ομάδων	407.554	37	11.015		
	Σύνολο	423.900	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	26.979	2	13.489	1.180	NS
	Εντός ομάδων	422.996	37	11.432		
	Σύνολο	449.975	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	27.260	2	13.630	.690	NS
	Εντός ομάδων	730.515	37	19.744		
	Σύνολο	757.775	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	65.488	2	32.744	1.678	NS
	Εντός ομάδων	722.112	37	19.517		
	Σύνολο	787.600	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων (t - test δύο κατευθύνσεων)

Στον πίνακα 108 παρουσιάζεται η σύγκριση μέσων τιμών της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων με τη δοκιμασία t - test δύο κατευθύνσεων. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Στις 60°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το δεξί κάτω άκρο ήταν 32.07 ± 3.40 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το αριστερό, ήταν 31.34 ± 4.96 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 0.544$, $df = 38$, $p > 0.05$).

β) Στις 60°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το δεξί κάτω άκρο ήταν 31.34 ± 4.96 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το αριστερό ήταν

30.23 ± 5.29 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 0.486$, $df = 38$, $p > 0.05$).

γ) Στις 120°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το δεξί κάτω άκρο ήταν 30.00 ± 3.44 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το αριστερό ήταν 28.23 ± 4.77 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = -0.541$, $df = 38$, $p < 0.05$).

δ) Στις 120°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το δεξί κάτω άκρο ήταν 36.50 ± 3.69 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το αριστερό ήταν 38.46 ± 6.13 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = -1.780$, $df = 38$, >0.05).

ε) Στις 180°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το δεξί κάτω άκρο ήταν 27.07 ± 3.14 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το αριστερό ήταν 27.65 ± 3.41 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 1.347$, $df = 38$, >0.05).

στ) Στις 180°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το δεξί κάτω άκρο ήταν 25.21 ± 3.26 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το αριστερό, ήταν 27.15 ± 3.33 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = -1.186$, $df = 38$, >0.05).

Πίνακας 108. Σύγκριση της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου κάτω και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test δύο κατευθύνσεων).

Ωμιος	Γωνιακή ταχύτητα	Κυρίαρχο κάτω άκρο (δεξί)	Μη κυρίαρχο (αριστερό)	t	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	32.07 ± 3.40	31.34 ± 4.96	0.544	NS
Μη κυρίαρχος		31.34 ± 4.96	30.23 ± 5.29	0.486	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	30.00 ± 3.44	28.23 ± 4.77	-0.541	NS
Μη κυρίαρχος		36.50 ± 3.69	38.46 ± 6.13	-1.780	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	27.07 ± 3.14	27.65 ± 3.41	1.347	NS
Μη κυρίαρχος		25.21 ± 3.26	27.15 ± 3.33	-1.186	NS

Σημείωση: ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφένων των δυο ώμων στις 60°, 120° και 180°/sec του κυρίαρχου και μη άκρου των τριών ομάδων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Στον πίνακα 109 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφένων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων.

Πίνακας 109. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφένων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec, των τριών ομάδων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	7.523	2	57	NS
Μη κυρίαρχος		1.098	2	57	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.964	2	57	NS
Μη κυρίαρχος		2.459	2	57	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	2.102	2	57	NS
Μη κυρίαρχος		1.247	2	57	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ= επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφένων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων

Στον πίνακα 110, και το σχήμα 6, παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφένων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ομάδων, ενώ στον πίνακα 111 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) ότι οι μέγιστες μέσες τιμές της πλειομετρικής ροπής του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 40.25, 31.20 και 30.20 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 27.343, p < 0.001, \eta^2 = 0.49$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

β) ότι οι μέγιστες μέσες τιμές της πλειομετρικής ροπής του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, από 38.23, 29.70 και

28.60 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 35.537, p < 0.001, \eta^2 = 0.55$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

γ) ότι οι μέγιστες μέσες τιμές της πλειομετρικής ροπής του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 37.15, 27.00 και 27.40 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 42.131, p < 0.001, \eta^2 = 0.59$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

δ) ότι οι μέγιστες μέσες τιμές της πλειομετρικής ροπής του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 36.18, 25.30 και 25.80 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 48.707, p < 0.001, \eta^2 = 0.63$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις, καθώς και μεταξύ των εφήβων και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.042$).

ε) ότι οι μέγιστες μέσες τιμές της πλειομετρικής ροπής του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 36.65, 26.50 και 25.70 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 49.884, p < 0.001, \eta^2 = 0.63$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντρών αθλητών, με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου, ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

στ) ότι οι μέγιστες μέσες τιμές της πλειομετρικής ροπής του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec για τους άντρες, έφηβους αθλητές, και μη αθλητές ήταν, 35.50, 25.60 και 23.40 Nm αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 68.551, p < 0.001, \eta^2 = 0.70$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές μεταξύ των αντρών αθλητών με τους εφήβους και της ομάδας ελέγχου ($p < 0.001$) και στις δυο περιπτώσεις.

Πίνακας 110. Τιμές της μέγιστης πλειομετρικής ροπής σε Nm των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec των τριών ομάδων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφών

Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TΣ	TA	95% όριο εμπιστοσύνης	
						Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	Άντρες	40	40.25	5.52	.87	38.48	42.02
	Έφηβοι	10	31.20	2.04	.65	29.74	32.66
	Ελέγχου	10	30.20	2.25	.71	28.59	31.81
	Σύνολο	60	37.07	6.50	.84	35.39	38.75
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Άντρες	40	38.23	4.45	.70	36.80	39.65
	Έφηβοι	10	29.70	2.91	.92	27.62	31.78
	Ελέγχου	10	28.60	2.01	.64	27.16	30.04
	Σύνολο	60	35.20	5.81	.75	33.70	36.70
Κυρίαρχος 120°/sec	Άντρες	40	37.15	4.30	.68	35.77	38.53
	Έφηβοι	10	27.00	3.86	1.22	24.24	29.76
	Ελέγχου	10	27.40	2.07	.65	25.92	28.88
	Σύνολο	60	33.83	6.13	.79	32.25	35.42
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Άντρες	40	36.18	4.51	.71	34.73	37.62
	Έφηβοι	10	25.30	2.31	.73	23.65	26.95
	Ελέγχου	10	25.80	2.15	.68	24.26	27.34
	Σύνολο	60	32.63	6.36	.82	30.99	34.28
Κυρίαρχος 180°/sec	Άντρες	40	36.65	4.07	.64	35.35	37.95
	Έφηβοι	10	26.50	4.25	1.34	23.46	29.54
	Ελέγχου	10	25.70	2.11	.67	24.19	27.21
	Σύνολο	60	33.13	6.29	.81	31.51	34.76
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Άντρες	40	35.50	3.62	.57	34.34	36.66
	Έφηβοι	10	25.60	3.50	1.11	23.09	28.11
	Ελέγχου	10	23.40	2.59	.82	21.55	25.25
	Σύνολο	60	31.83	6.27	.81	30.21	33.45

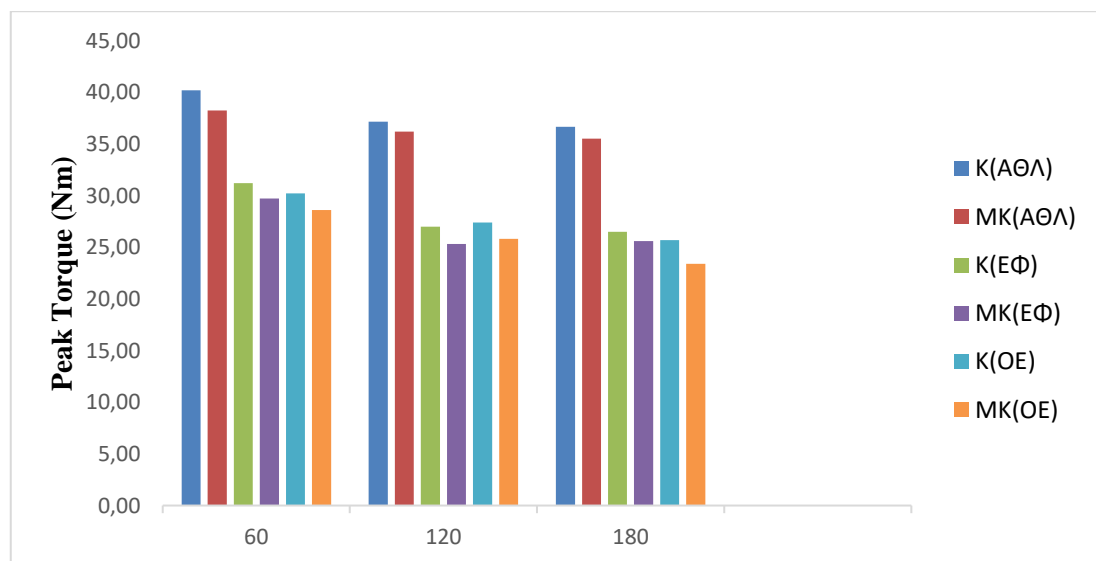
Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος, M = μέση τιμή, TA = τυπική απόκλιση, TΣ = τυπικό σφάλμα, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 111. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec των τριών ομάδων.

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Αθροισμα τετραγώνων	BE	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
-------------------	------------	------------------------	----	-------------------------	-------------------	----

Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	1221.033	2	610.517	27.343	.000
	Εντός ομάδων	1272.700	57	22.328		
	Σύνολο	2493.733	59			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	1104.125	2	552.063	35.537	.000
	Εντός ομάδων	885.475	57	15.535		
	Σύνολο	1989.600	59			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	1320.833	2	660.417	42.131	.000
	Εντός ομάδων	893.500	57	15.675		
	Σύνολο	2214.333	59			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	1506.458	2	753.229	48.707	.000
	Εντός ομάδων	881.475	57	15.464		
	Σύνολο	2387.933	59			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	1487.233	2	743.617	49.884	.000
	Εντός ομάδων	849.700	57	14.907		
	Σύνολο	2336.933	59			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	1637.533	2	818.767	68.551	.000
	Εντός ομάδων	680.800	57	11.944		
	Σύνολο	2318.333	59			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα, BE= βαθμοί ελευθερίας, ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$, NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).



Γράφημα 4. Τιμές της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec, των τριών ομάδων.

Σημείωση: Κ(ΑΘΛ) = κυρίαρχο αντρών αθλητών, ΜΚ(ΑΘΛ) = μη κυρίαρχο αντρών αθλητών, Κ(ΕΦ) = κυρίαρχο εφήβων αθλητών, ΜΚ = μη κυρίαρχο εφήβων αθλητών, Κ(ΟΕ) = κυρίαρχο μη αθλητών, ΜΚ(ΟΕ) = μη κυρίαρχο μη αθλητών 60, 120, 180 γωνιακή ταχύτητα

Σύγκριση μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άνω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων στις 60, 120 και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη).

Η ανάλυση αυτή πραγματοποιήθηκε μετά τον έλεγχο της ομοιογένειας της διακύμανσης της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120 και 180°/sec. Ο έλεγχος αυτός αποκάλυψε ότι οι διακυμάνσεις ήταν παρόμοιες. Στον πίνακα 112 παρουσιάζεται η σύγκριση μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου άνω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων με τη δοκιμασία t - test κατά ζεύγη. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Στις 60°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου, ήταν 40.25 ± 5.52 Nm, ενώ του μη κυρίαρχου άκρου, ήταν 38.22 ± 4.45 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 4.77$, $df = 39$, $p < 0.000$).

β) Στις 120°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου, ήταν 37.15 ± 4.2 Nm, ενώ του μη κυρίαρχου άκρου, ήταν 36.17 ± 4.5 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 2.651$, $df = 39$, $p < 0.012$).

γ) Στις 180°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου, ήταν 36.65 ± 4.07 Nm, ενώ του μη κυρίαρχου άκρου ήταν 35.50 ± 3.61 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 4.867$, $df = 39$, $p < 0.000$).

Πίνακας 112. Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη).

Κυρίαρχο και μη άκρο Γωνιακή ταχύτητα	Διαφορές μέσων τιμών ± σταθερό σφάλμα διαφορών	t	ΕΣ
60°/sec	2.02 ± 2.68	4.771	0.000
120°/sec	0.97 ± 2.32	2.651	0.012
180°/sec	1.15 ± 1.49	4.867	0.000

Σημείωση: ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$.

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με την ηλικία των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 113).

Πίνακας 113. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την ηλικία.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.051	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.244	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.553	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.209	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.026	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.243	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών πυγμαχών

Στον πίνακα 114 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας, ενώ στον πίνακα 115 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 37.73 ± 5.53 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 41.47 ± 5.72 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 40.83 ± 4.86 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.687, p > 0.05, \eta^2 = 0.08$.

β) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 36.18 ± 3.87 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 39.12 ± 4.39 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν

38.83 ± 4.78 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.667, p > 0.05, \eta^2 = 0.08$.

γ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 35.64 ± 4.72 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 38.82 ± 4.22 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 36.17 ± 3.43 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.453, p > 0.05, \eta^2 = 0.05$.

δ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 34.45 ± 3.91 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 37.18 ± 4.57 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 36.33 ± 4.38 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.245, p > 0.05, \eta^2 = 0.07$.

ε) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 34.36 ± 3.59 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 38.06 ± 3.8 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 36.75 ± 4.07 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.041, p > 0.05, \eta^2 = 0.002$.

στ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ηλικία από 19 μέχρι 23 έτη ήταν 34.27 ± 3.10 Nm, αυτών που είχαν ηλικία από 24 μέχρι 27 έτη 35.94 ± 3.29 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ηλικία πάνω από 28 έτη ήταν 36 ± 4.45 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.869, p > 0.05, \eta^2 = 0.02$.

Πίνακας 114. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής σε Nm των έξω στροφών του ώμου στις 60° , 120° και $180^\circ/\text{sec}$ και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφέων

Ωμος Γων. Ταχ.	Ηλικία	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	19 - 23	11	37.73	5.53	1.67	34.01
	24 - 27	17	41.47	5.72	1.39	38.53
	>28	12	40.83	4.86	1.40	37.75
	Σύνολο	40	40.25	5.52	0.87	38.48
Μη κυρίαρχος 60°/sec	19 - 23	11	36.18	3.87	1.17	33.58
	24 - 27	17	39.12	4.39	1.06	36.86
	>28	12	38.83	4.78	1.38	35.79
	Σύνολο	40	38.23	4.45	0.70	36.80
Κυρίαρχος 120°/sec	19 - 23	11	35.64	4.72	1.42	32.47
	24 - 27	17	38.82	4.22	1.02	36.66
	>28	12	36.17	3.43	0.99	33.99
	Σύνολο	40	37.15	4.30	0.68	35.77
Μη κυρίαρχος 120°/sec	19 - 23	11	34.45	4.44	1.34	31.47
	24 - 27	17	37.18	4.57	1.11	34.83
	>28	12	36.33	4.38	1.26	33.55
	Σύνολο	40	36.18	4.51	0.71	34.73
Κυρίαρχος 180°/sec	19 - 23	11	34.36	3.59	1.08	31.95
	24 - 27	17	38.06	3.80	0.92	36.11
	>28	12	36.75	4.22	1.22	34.07
	Σύνολο	40	36.65	4.07	0.64	35.35
Μη κυρίαρχος 180°/sec	19 - 23	11	34.27	3.10	0.94	32.19
	24 - 27	17	35.94	3.29	0.80	34.25
	>28	12	36.00	4.45	1.29	33.17
	Σύνολο	40	35.50	3.62	0.57	34.34

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 115. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της ηλικίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	99.416	2	49.708	1.687	NS
	Εντός ομάδων	1090.084	37	29.462		
	Σύνολο	1189.500	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	63.907	2	31.954	1.667	NS
	Εντός ομάδων	709.068	37	19.164		
	Σύνολο	772.975	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	84.417	2	42.209	2.453	NS
	Εντός ομάδων	636.683	37	17.208		
	Σύνολο	721.100	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	49.910	2	24.955	1.245	NS
	Εντός ομάδων	741.865	37	20.050		
	Σύνολο	791.775	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	91.363	2	45.682	3.041	NS
	Εντός ομάδων	555.737	37	15.020		
	Σύνολο	647.100	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	22.877	2	11.439	.869	NS
	Εντός ομάδων	487.123	37	13.165		
	Σύνολο	510.000	39			

Σημείωση: ΒΕ= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec με το αναστήμα των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 116).

Πίνακας 116. Ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	1.933	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.807	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.022	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		0.426	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	.159	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.051	2	37	NS

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών πυγμαχών

Στον πίνακα 117 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με το ανάστημα, ενώ στον πίνακα 118 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 38.55 ± 6.89 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 178 εκατοστά 42.08 ± 4.05 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 179 εκατοστά ήταν 39.94 ± 5.42 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.279$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.005$.

β) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 37.91 ± 5.74 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 178 εκατοστά 39.15 ± 2.91 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 179 εκατοστά ήταν 37.69 ± 4.66 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.414$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.006$.

γ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 35 ± 3.61 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 178 εκατοστά 39 ± 4.62 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 179 εκατοστά ήταν 37.13 ± 4.00 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.819$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.12$.

δ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 34.91 ± 5.3 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 178 εκατοστά 37.69 ± 4.33 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 179 εκατοστά ήταν 35.81 ± 3.97 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.238, p > 0.05, \eta^2 = 0.10$.

ε) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 34.64 ± 4.30 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 178 εκατοστά 38.62 ± 3.80 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 179 εκατοστά ήταν 36.44 ± 3.60 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.20, p > 0.05, \eta^2 = 0.03$.

στ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν ανάστημα από 168 μέχρι 173 εκατοστά ήταν 34.18 ± 4.51 Nm, αυτών που είχαν ανάστημα από 174 μέχρι 178 εκατοστά 36.62 ± 2.81 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με ανάστημα πάνω από 179 εκατοστά ήταν 35.50 ± 3.4348 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.38, p > 0.05, \eta^2 = 0.002$.

Πίνακας 117. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής σε Nm των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με το ανάστημα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφέων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ύψος	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης μέσης τιμής	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	168 - 173	11	38.55	6.89	2.08	33.92
	174 - 178	13	42.08	4.05	1.12	39.63
	>179	16	39.94	5.42	1.36	37.05
	Σύνολο	40	40.25	5.52	0.87	38.48
Μη κυρίαρχος 60°/sec	168 - 173	11	37.91	5.74	1.73	34.06
	174 - 178	13	39.15	2.91	0.81	37.39
	>179	16	37.69	4.66	1.16	35.21
	Σύνολο	40	38.23	4.45	0.70	36.80
Κυρίαρχος 120°/sec	168 - 173	11	35.00	3.61	1.09	32.58
	174 - 178	13	39.00	4.62	1.28	36.21
	>179	16	37.13	4.00	1.00	34.99
	Σύνολο	40	37.15	4.30	0.68	35.77
Μη κυρίαρχος 120°/sec	168 - 173	11	34.91	5.30	1.60	31.35
	174 - 178	13	37.69	4.33	1.20	35.08
	>179	16	35.81	3.97	0.99	33.70
	Σύνολο	40	36.18	4.51	0.71	34.73
Κυρίαρχος 180°/sec	168 - 173	11	34.64	4.30	1.30	31.75
	174 - 178	13	38.62	3.80	1.05	36.32
	>179	16	36.44	3.60	0.90	34.52
	Σύνολο	40	36.65	4.07	0.64	35.35
Μη κυρίαρχος 180°/sec	168 - 173	11	34.18	4.51	1.36	31.15
	174 - 178	13	36.62	2.81	0.78	34.91
	>179	16	35.50	3.43	0.86	33.67
	Σύνολο	40	35.50	3.62	0.57	34.34

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; BE = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Πίνακας 118. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και του αναστήματος των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	76.912	2	38.456	1.279	NS
	Εντός ομάδων	1112.588	37	30.070		
	Σύνολο	1189.500	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	16.936	2	8.468	.414	NS
	Εντός ομάδων	756.039	37	20.433		
	Σύνολο	772.975	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	95.350	2	47.675	2.819	NS
	Εντός ομάδων	625.750	37	16.912		
	Σύνολο	721.100	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	49.659	2	24.830	1.238	NS
	Εντός ομάδων	742.116	37	20.057		
	Σύνολο	791.775	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	95.540	2	47.770	3.20	NS
	Εντός ομάδων	551.560	37	14.907		
	Σύνολο	647.100	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	35.287	2	17.643	1.38	NS
	Εντός ομάδων	474.713	37	12.830		
	Σύνολο	510.000	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με το σωματικό βάρος των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 119).

Πίνακας 119. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	3.670	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		3.175	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	1.390	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.429	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	1.991	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.870	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας, ΕΣ= επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$, NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 120 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων, ενώ στον πίνακα 121 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 36.6 ± 3.78 Nm, αυτών που είχαν βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά 40.8 ± 4.31 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με βάρος πάνω από 81 κιλά ήταν 40.85 ± 7.33 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.261$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.11$.

β) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 36.20 ± 4.024 Nm, αυτών που είχαν βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά 38.60 ± 2.81 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με βάρος πάνω από 81 κιλά ήταν 38.42 ± 6.4 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.574$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.10$.

γ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 33.80 ± 3.56 Nm, αυτών που είχαν βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά 37.9 ± 3.89 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με βάρος πάνω από 81

κιλά ήταν 37.28 ± 4.92 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.863, p > 0.05, \eta^2 = 0.31$.

δ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 33.20 ± 3.56 Nm, αυτών που είχαν βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά 36.65 ± 3.75 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με βάρος πάνω από 81 κιλά ήταν 36.71 ± 5.64 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.292, p > 0.05, \eta^2 = 0.14$.

ε) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 32.60 ± 2.88 Nm, αυτών που είχαν βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά 37.65 ± 3.29 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με βάρος πάνω από 81 κιλά ήταν 36.71 ± 4.84 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.373, p > 0.05, \eta^2 = 0.03$.

στ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν σωματικό βάρος από 63 μέχρι 69 κιλά ήταν 32.60 ± 2.88 Nm, αυτών που είχαν βάρος από 70 μέχρι 81 κιλά 35.80 ± 2.80 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με βάρος πάνω από 81 κιλά ήταν 36.14 ± 4.62 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.942, p > 0.05, \eta^2 = 0.02$.

Πίνακας 120. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60° , 120° και $180^\circ/\text{sec}$ και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμαχών.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφών						
Ωμος Γων. Ταχ.	ΣΒ	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	63 - 69	5	36.60	3.78	30.00	39.00
	70 - 81	20	40.80	4.31	33.00	51.00
	>81	14	40.86	7.34	28.00	50.00
	Σύνολο	39	40.28	5.59	28.00	51.00
Μη κυρίαρχος 60°/sec	63 - 69	5	36.20	4.02	32.00	40.00
	70 - 81	20	38.60	2.82	31.00	45.00
	>81	14	38.43	6.41	27.00	48.00
	Σύνολο	39	38.23	4.51	27.00	48.00
Κυρίαρχος 120°/sec	63 - 69	5	33.80	3.56	30.00	39.00
	70 - 81	20	37.90	3.89	32.00	51.00
	>81	14	37.29	4.92	29.00	46.00
	Σύνολο	39	37.15	4.36	29.00	51.00
Μη κυρίαρχος 120°/sec	63 - 69	5	33.20	3.56	30.00	38.00
	70 - 81	20	36.65	3.76	33.00	49.00
	>81	14	36.71	5.65	28.00	46.00
	Σύνολο	39	36.23	4.55	28.00	49.00
Κυρίαρχος 180°/sec	63 - 69	5	32.60	2.88	30.00	37.00
	70 - 81	20	37.65	3.30	31.00	45.00
	>81	14	36.71	4.84	30.00	44.00
	Σύνολο	39	36.67	4.13	30.00	45.00
Μη κυρίαρχος 180°/sec	63 - 69	5	32.60	2.88	30.00	37.00
	70 - 81	20	35.80	2.80	30.00	41.00
	>81	14	36.14	4.62	30.00	43.00
	Σύνολο	39	35.51	3.66	30.00	43.00

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΣΒ = σωματικό βάρος, N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 121. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	77.783	2	38.892	1.261	NS
	Εντός ομάδων	1110.114	36	30.837		
	Σύνολο	1187.897	38			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	23.895	2	11.947	.574	NS
	Εντός ομάδων	749.029	36	20.806		
	Σύνολο	772.923	38			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	67.620	2	33.810	1.863	NS
	Εντός ομάδων	653.457	36	18.152		
	Σύνολο	721.077	38			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	52.716	2	26.358	1.292	NS
	Εντός ομάδων	734.207	36	20.395		
	Σύνολο	786.923	38			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	102.060	2	51.030	3.373	NS
	Εντός ομάδων	544.607	36	15.128		
	Σύνολο	646.667	38			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	49.629	2	24.815	1.942	NS
	Εντός ομάδων	460.114	36	12.781		
	Σύνολο	509.744	38			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση μεταξύ μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 122).

Πίνακας 122. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχο	60°/sec	.368	2	37	NS
Μη κυρίαρχο		1.713	2	37	NS
Κυρίαρχο	120°/sec	1.913	2	37	NS
Μη κυρίαρχο		2.118	2	37	NS
Κυρίαρχο	180°/sec	.226	2	37	NS
Μη κυρίαρχο		1.154	2	37	NS

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60, 120 και 180°/sec και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 123 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60, 120 και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης, ενώ στον πίνακα 124 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 34.89 ± 5.21 Nm, αυτών που προπονούνταν από 6 μέχρι 10 έτη 40.47 ± 4.56 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν πάνω από 10 έτη ήταν 43.43 ± 4.29 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 9.407$, $p < 0.000$, $\eta^2 = 0.31$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε τις εξής στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούνταν από 0 μέχρι πέντε έτη με αυτών που προπονούνταν από 6 μέχρι 10 έτη ($p < 0.05$) και μεταξύ αυτών που προπονούνταν πάνω από 10 έτη ($p < 0.001$).

β) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των αθλητών που προπονούνταν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 33.567 ± 4.50 Nm, αυτών που προπονούνταν από 6 μέχρι 10 έτη 38.35 ± 3.12 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν πάνω από 10 έτη ήταν 41.07 ± 3.34 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 12.383$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.23$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούνταν από 0 μέχρι πέντε έτη με αυτών που προπονούνταν πάνω από 10 έτη ($p < 0.001$).

γ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των αθλητών που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 33.56 ± 4.28 Nm, αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη 36.59 ± 2.45 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούσαν πάνω από 10 έτη ήταν 40.14 ± 4.22 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 9.641$, $p < 0.000$, $\eta^2 = 0.36$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε τις εξής στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη με αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ($p < 0.05$) και μεταξύ αυτών που προπονούσαν περισσότερα από 10 έτη ($p < 0.001$).

δ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των αθλητών που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 32.11 ± 3.18 Nm, αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ήταν 35.65 ± 2.85 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούσαν πάνω από 10 έτη ήταν 39.43 ± 4.64 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 11.381$, $p < 0.000$, $\eta^2 = 0.35$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε τις εξής στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη με αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ($p < 0.05$) και μεταξύ αυτών που προπονούσαν περισσότερα από 10 έτη ($p < 0.001$).

ε) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των αθλητών που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 32.44 ± 2.6 Nm, αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ήταν 36.65 ± 3.55 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούσαν πάνω από 10 έτη ήταν 39.36 ± 3.15 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 12.569$, $p < 0.000$, $\eta^2 = 0.28$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε τις εξής στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη και αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ($p < 0.05$) και μεταξύ αυτών που προπονούσαν περισσότερα από 10 έτη ($p < 0.001$).

στ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των αθλητών που προπονούσαν από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 32.67 ± 2.74 Nm, αυτών που προπονούσαν από 6 μέχρι 10 έτη ήταν 34.94 ± 2.75 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούσαν πάνω από 10 έτη ήταν 38 ± 3.55 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 8.852$, $p < 0.000$, $\eta^2 = 0.27$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε τις εξής στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πυγμάχων που προπονούσαν από 6

μέχρι 10 έτη με αυτών που προπονούσαν πάνω από 10 έτη ($p < 0.001$) και μεταξύ αυτών που προπονούσαν περισσότερο από 10 έτη ($p < 0.001$).

Πίνακας 123. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφένων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφένων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Έτη	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	0 - 5	9	34.89	5.21	1.74	30.89
	6 - 10	17	40.47	4.56	1.11	38.13
	>10	14	43.43	4.29	1.15	40.95
	Σύνολο	40	40.25	5.52	0.87	38.48
Μη κυρίαρχος 60°/sec	0 - 5	9	33.56	4.50	1.50	30.09
	6 - 10	17	38.35	3.12	0.76	36.75
	>10	14	41.07	3.34	0.89	39.14
	Σύνολο	40	38.23	4.45	0.70	36.80
Κυρίαρχος 120°/sec	0 - 5	9	33.56	4.28	1.43	30.27
	6 - 10	17	36.59	2.45	0.59	35.33
	>10	14	40.14	4.22	1.13	37.71
	Σύνολο	40	37.15	4.30	0.68	35.77
Μη κυρίαρχος 120°/sec	0 - 5	9	32.11	3.18	1.06	29.67
	6 - 10	17	35.65	2.85	0.69	34.18
	>10	14	39.43	4.64	1.24	36.75
	Σύνολο	40	36.18	4.51	0.71	34.73
Κυρίαρχος 180°/sec	0 - 5	9	32.44	2.60	0.87	30.44
	6 - 10	17	36.65	3.55	0.86	34.82
	>10	14	39.36	3.15	0.84	37.54
	Σύνολο	40	36.65	4.07	0.64	35.35
Μη κυρίαρχος 180°/sec	0 - 5	9	32.67	2.74	0.91	30.56
	6 - 10	17	34.94	2.75	0.67	33.53
	>10	14	38.00	3.55	0.95	35.95
	Σύνολο	40	35.50	3.62	0.57	34.34

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 124. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφένων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	400.947	2	200.474	9.407	0.000
	Εντός ομάδων	788.553	37	21.312		
	Σύνολο	1189.500	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	309.942	2	154.971	12.383	0.000
	Εντός ομάδων	463.033	37	12.514		
	Σύνολο	772.975	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	247.046	2	123.523	9.641	0.000
	Εντός ομάδων	474.054	37	12.812		
	Σύνολο	721.100	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	301.575	2	150.788	11.381	0.000
	Εντός ομάδων	490.200	37	13.249		
	Σύνολο	791.775	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	261.781	2	130.891	12.569	0.000
	Εντός ομάδων	385.319	37	10.414		
	Σύνολο	647.100	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	165.059	2	82.529	8.852	0.000
	Εντός ομάδων	344.941	37	9.323		
	Σύνολο	510.000	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 125).

Πίνακας 125. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.249	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.676	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.054	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.564	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	2.224	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		3.067	2	37	NS

Σημείωση: BE = βαθμοί ελευθερίας; EΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$;
NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60, 120 και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμαχών

Στον πίνακα 126 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα, ενώ στον πίνακα 127 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 39 ± 5.86 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 39.42 ± 6.17 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 41.14 ± 5.14 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.578$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.30$.

β) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 34.71 ± 4.72 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 38.00 ± 3.77 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 39.52 ± 4.25 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.478$, $p = 0.04$, $\eta^2 = 0.15$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα με αυτών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.05$).

γ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 33.71 ± 3.9 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 36.58 ± 3.55 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 38.62 ± 4.24 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 4.138$, $p = 0.0248$, $\eta^2 = 0.18$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα με αυτών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.05$).

δ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 33.43 ± 4.43 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 35.08 ± 2.43 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 37.71 ± 4.96 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 3.203, p > 0.05, \eta^2 = 0.14$.

ε) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 33.14 ± 3.53 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 35.58 ± 2.47 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 38.43 ± 4.12 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 6.393, p < 0.004, \eta^2 = 0.25$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα με αυτών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.05$).

στ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα ήταν 31.71 ± 2.06 Nm, αυτών που προπονούνταν 3 με 4 φορές την εβδομάδα ήταν 34.75 ± 2.01 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ήταν 37.19 ± 3.70 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 9.014, p < 0.05, \eta^2 = 0.32$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που προπονούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα με αυτών που προπονούνταν 5 με 6 φορές την εβδομάδα ($p < 0.05$).

Πίνακας 126. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τη συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας.

Ωμος Γων. Ταχ.	Συχνότητα προπόνησης	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	1 - 2	7	39.00	5.86	2.21	33.58
	3 - 4	12	39.42	6.17	1.78	35.50
	5 - 6	21	41.14	5.14	1.12	38.80
	Σύνολο	40	40.25	5.52	0.87	38.48
Μη κυρίαρχος 60°/sec	1 - 2	7	34.71	4.72	1.78	30.35
	3 - 4	12	38.00	3.77	1.09	35.61
	5 - 6	21	39.52	4.25	0.93	37.59
	Σύνολο	40	38.23	4.45	0.70	36.80
Κυρίαρχος 120°/sec	1 - 2	7	33.71	3.90	1.48	30.10
	3 - 4	12	36.58	3.55	1.03	34.33
	5 - 6	21	38.62	4.24	0.92	36.69
	Σύνολο	40	37.15	4.30	0.68	35.77
Μη κυρίαρχος 120°/sec	1 - 2	7	33.43	4.43	1.67	29.33
	3 - 4	12	35.08	2.43	0.70	33.54
	5 - 6	21	37.71	4.96	1.08	35.46
	Σύνολο	40	36.18	4.51	0.71	34.73
Κυρίαρχος 180°/sec	1 - 2	7	33.14	3.53	1.34	29.88
	3 - 4	12	35.58	2.47	0.71	34.02
	5 - 6	21	38.43	4.12	0.90	36.55
	Σύνολο	40	36.65	4.07	0.64	35.35
Μη κυρίαρχος 180°/sec	1 - 2	7	31.71	2.06	0.78	29.81
	3 - 4	12	34.75	2.01	0.58	33.48
	5 - 6	21	37.19	3.70	0.81	35.51
	Σύνολο	40	35.50	3.62	0.57	34.34

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 127. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	36.012	2	18.006	.578	NS
	Εντός ομάδων	1153.488	37	31.175		
	Σύνολο	1189.500	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	122.308	2	61.154	3.478	0.04
	Εντός ομάδων	650.667	37	17.586		
	Σύνολο	772.975	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	131.802	2	65.901	4.138	0.02
	Εντός ομάδων	589.298	37	15.927		
	Σύνολο	721.100	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	116.858	2	58.429	3.203	NS
	Εντός ομάδων	674.917	37	18.241		
	Σύνολο	791.775	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	166.183	2	83.092	6.393	0.004
	Εντός ομάδων	480.917	37	12.998		
	Σύνολο	647.100	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	167.083	2	83.542	9.014	0.001
	Εντός ομάδων	342.917	37	9.268		
	Σύνολο	510.000	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 128).

Πίνακας 128. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.672	2	37	NS
Μη κυρίαρχος					
Κυρίαρχος	120°/sec	.430	2	37	NS
Μη κυρίαρχος					
Κυρίαρχος	180°/sec	4.392	2	37	NS
Μη κυρίαρχος					
		4.150	2	37	NS

Σημείωση: ES = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 129 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τη την αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων στους, ενώ στον πίνακα 130 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 34.14 ± 5.70 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 40.73 ± 5.39 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 41.95 ± 4.23 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 7.029$, $p < 0.003$, $\eta^2 = 0.27$.

Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ και Β κατηγορίας με αυτών της Γ κατηγορίας με ($p < 0.002$), και ($p < 0.023$) αντίστοιχα.

β) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 32.43 ± 4.454 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 38.18 ± 3.71 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 40.09 ± 3.08 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 12.508$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.40$.

Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ και Β κατηγορίας με αυτών της Γ κατηγορίας με ($p < 0.001$), και ($p < 0.005$) αντίστοιχα.

γ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν 31.43 ± 2.07 Nm, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν 36.45 ± 2.84 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν 39.32 ± 3.63 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 16.312$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.46$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ

και Β κατηγορίας με αυτών της Γ κατηγορίας με ($p < 0.001$), και ($p < 0.008$) αντίστοιχα.

δ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν $30.29 \pm 1.60 \text{ Nm}$, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν $35.09 \pm 1.92 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν $38.59 \pm 4.11 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 17.432$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.48$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ με αυτών της Β και Γ κατηγορίας με ($p < 0.021$) και ($p < 0.001$) αντίστοιχα, καθώς και μεταξύ της Β με την Γ κατηγορία ($p < 0.015$).

ε) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν $30.71 \pm 1.11 \text{ Nm}$, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν $34.82 \pm 1.54 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν $39.45 \pm 2.75 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 44.335$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.70$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ με αυτών της Β και Γ κατηγορίας με ($p < 0.001$), στις δυο περιπτώσεις, καθώς και των αθλητών της Β με αυτών της Γ κατηγορίας ($p < 0.002$).

στ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας ανήκαν στην Γ κατηγορία ήταν $31 \pm 1.15 \text{ Nm}$, αυτών που ανήκαν στην Β κατηγορία ήταν $33.45 \pm 1.81 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που ανήκαν στην Ελίτ ήταν $39.95 \pm 2.66 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 31.241$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.62$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της Ελίτ με αυτών της Β και Γ κατηγορίας με ($p < 0.001$), στις δυο περιπτώσεις.

Πίνακας 129. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής σε Nm των έξω στροφών του ώμου στις 60° , 120° και $180^\circ/\text{sec}$, σύμφωνα με τη αγωνιστική κατηγορία των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφέων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	ΕΛΙΤ	22	41.95	4.24	40.08	43.83
	Β ΚΑΤ	11	40.73	5.39	37.11	44.35
	Γ ΚΑΤ	7	34.14	5.70	28.87	39.41
	Σύνολο	40	40.25	5.52	38.48	42.02
Μη κυρίαρχος 60°/sec	ΕΛΙΤ	22	40.09	3.08	38.72	41.46
	Β ΚΑΤ	11	38.18	3.71	35.69	40.67
	Γ ΚΑΤ	7	32.43	4.54	28.23	36.63
	Σύνολο	40	38.23	4.45	36.80	39.65
Κυρίαρχος 120°/sec	ΕΛΙΤ	22	39.32	3.63	37.71	40.93
	Β ΚΑΤ	11	36.45	2.84	34.55	38.36
	Γ ΚΑΤ	7	31.43	2.07	29.51	33.34
	Σύνολο	40	37.15	4.30	35.77	38.53
Μη κυρίαρχος 120°/sec	ΕΛΙΤ	22	38.59	4.11	36.77	40.41
	Β ΚΑΤ	11	35.09	1.92	33.80	36.38
	Γ ΚΑΤ	7	30.29	1.60	28.80	31.77
	Σύνολο	40	36.18	4.51	34.73	37.62
Κυρίαρχος 180°/sec	ΕΛΙΤ	22	39.45	2.76	38.23	40.68
	Β ΚΑΤ	11	34.82	1.54	33.79	35.85
	Γ ΚΑΤ	7	30.71	1.11	29.69	31.74
	Σύνολο	40	36.65	4.07	35.35	37.95
Μη κυρίαρχος 180°/sec	ΕΛΙΤ	22	37.95	2.66	36.77	39.14
	Β ΚΑΤ	11	33.45	1.81	32.24	34.67
	Γ ΚΑΤ	7	31.00	1.15	29.93	32.07
	Σύνολο	40	35.50	3.62	34.34	36.66

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 130. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχο 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	327.506	2	163.753	7.029	0.003
	Εντός ομάδων	861.994	37	23.297		
	Σύνολο	1189.500	39			
Μη κυρίαρχο 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	311.806	2	155.903	12.508	0.00
	Εντός ομάδων	461.169	37	12.464		
	Σύνολο	772.975	39			
Κυρίαρχο 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	337.886	2	168.943	16.312	0.00
	Εντός ομάδων	383.214	37	10.357		
	Σύνολο	721.100	39			
Μη κυρίαρχο 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	384.119	2	192.060	17.432	0.00
	Εντός ομάδων	407.656	37	11.018		
	Σύνολο	791.775	39			
Κυρίαρχο 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	456.581	2	228.290	44.335	0.00
	Εντός ομάδων	190.519	37	5.149		
	Σύνολο	647.100	39			
Μη κυρίαρχο 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	320.318	2	160.159	31.241	0.00
	Εντός ομάδων	189.682	37	5.127		
	Σύνολο	510.000	39			

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 131).

Πίνακας 131. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	1.950	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.578	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.223	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.753	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	1.299	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.380	2	37	NS

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες

Στον πίνακα 132 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες, ενώ στον πίνακα 133 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής: α) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 33.43 ± 4.43 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 39.19 ± 4.52 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν 44.56 ± 5.73 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 12.703, p < 0.000, \eta^2 = 0.40$.

Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκαν οι εξής στατιστικά σημαντικές διαφορές: α) Μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 5 μέχρι 9 νίκες ($p < 0.05$). β) Μεταξύ των αθλητών που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.001$). γ) Μεταξύ των αθλητών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.012$).

β) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν 33.71 ± 6.10 Nm, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν 38.37 ± 4.14 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν 42.06 ± 4.9 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική

$F(2, 37) = 15.435, p < 0.001, \eta^2 = 0.45$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.001$).

γ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν $32.71 \pm 3.64 \text{ Nm}$, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν $36.12 \pm 4.27 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν $41.23 \pm 4.80 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 18.058, p < 0.000, \eta^2 = 0.49$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι: α) Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.001$). β) Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ($p < 0.006$).

δ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $120^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν $31.57 \pm 3.64 \text{ Nm}$, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν $35.62 \pm 3.48 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν $40.29 \pm 4.90 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 15.067, p < 0.001, \eta^2 = 0.44$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι: α) Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.001$). β) Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ($p < 0.008$).

ε) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν $33.00 \pm 1.41 \text{ Nm}$, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν $35.00 \pm 3.94 \pm 3.07 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 14.710, p < 0.000, \eta^2 = 0.44$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι: α) Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες και αυτών

που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.001$). β) Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ($p < 0.001$).

στ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν μέχρι 4 νίκες στους αγώνες ήταν $32.43 \pm 1.62 \text{ Nm}$, αυτών που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες ήταν $33.56 \pm 3.35 \text{ Nm}$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ήταν $40.00 \pm 3.04 \text{ Nm}$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 12.826, p < 0.000, \eta^2 = 0.40$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε ότι: α) Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 0 μέχρι 4 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.001$). β) Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που σημείωσαν από 5 μέχρι 9 νίκες και αυτών που σημείωσαν πάνω από 10 νίκες ($p < 0.001$).

Πίνακας 132. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60° , 120° και $180^\circ/\text{sec}$, σύμφωνα με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφέων

Ωμος Γων. Ταχ.	Νίκες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	7	33.43	4.43	28.00	39.00
	5 - 9	16	40.00	4.56	33.00	51.00
	>10	17	43.29	4.15	37.00	50.00
	Σύνολο	40	40.25	5.52	28.00	51.00
Μη κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	7	32.29	4.31	27.00	38.00
	5 - 9	16	38.19	3.15	31.00	45.00
	>10	17	40.71	3.18	37.00	48.00
	Σύνολο	40	38.23	4.45	27.00	48.00
Κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	7	32.00	2.94	29.00	37.00
	5 - 9	16	36.19	2.26	32.00	40.00
	>10	17	40.18	3.84	35.00	51.00
	Σύνολο	40	37.15	4.30	29.00	51.00
Μη κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	7	30.86	2.12	28.00	34.00
	5 - 9	16	35.38	2.80	30.00	42.00
	>10	17	39.12	4.27	33.00	49.00
	Σύνολο	40	36.18	4.51	28.00	49.00
Κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	7	31.57	2.23	30.00	36.00
	5 - 9	16	36.25	3.57	30.00	42.00
	>10	17	39.12	2.96	35.00	45.00
	Σύνολο	40	36.65	4.07	30.00	45.00
Μη κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	7	31.57	1.90	30.00	35.00
	5 - 9	16	34.75	2.72	30.00	39.00
	>10	17	37.82	3.24	32.00	43.00
	Σύνολο	40	35.50	3.62	30.00	43.00

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; BE = βαθμοί ελευθερίας; EΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Πίνακας 133. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων στους αγώνες (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	484.256	2	242.128	12.703	0.000
	Εντός ομάδων	705.244	37	19.061		
	Σύνολο	1189.500	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	351.580	2	175.790	15.435	0.000
	Εντός ομάδων	421.395	37	11.389		
	Σύνολο	772.975	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	356.192	2	178.096	18.058	0.000
	Εντός ομάδων	364.908	37	9.862		
	Σύνολο	721.100	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	355.403	2	177.702	15.067	0.000
	Εντός ομάδων	436.372	37	11.794		
	Σύνολο	791.775	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	286.621	2	143.311	14.710	0.000
	Εντός ομάδων	360.479	37	9.743		
	Σύνολο	647.100	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	208.815	2	104.408	12.826	0.000
	Εντός ομάδων	301.185	37	8.140		
	Σύνολο	510.000	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 134).

Πίνακας 134. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Όμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	.269	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.241	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	.132	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.910	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	1.015	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.372	2	37	NS

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμαχών

Στον πίνακα 135 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμαχών, ενώ στον πίνακα 136 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής: α) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 39.72 ± 7.06 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 40.59 ± 6.17 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 42.80 ± 5.40 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.440, p > 0.05$.

β) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 38.33 ± 5.33 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 39.41 ± 5.98 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 41.00 ± 5.38 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.463, p > 0.05$.

γ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 38.61 ± 5.63 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 36.35 ± 5.27 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 39.00 ± 5.29 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.917, p > 0.05$.

δ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 37.11 ± 4.23 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 36.41 ± 5.92 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 37.80 ± 6.94 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.156, p > 0.05$).

ε) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 37.17 ± 4.47 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 36.41 ± 4.54 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 39.80 ± 3.47 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.150, p > 0.05$).

στ) Η μέση μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν υποστεί λιγότερους από 1 τραυματισμούς ήταν 35.67 ± 4.36 Nm, αυτών που είχαν υποστεί 2 με 4 τραυματισμούς ήταν 36.06 ± 4.94 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν περισσότερους από 5 τραυματισμούς ήταν 37.80 ± 3.70 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.429, p > 0.05$).

Πίνακας 135. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφέων						
Ωμος Γων. Ταχ.	Αριθμός τραυμ.	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	1	18	39.72	7.06	36.21	43.23
	2 - 4	17	40.59	6.17	37.41	43.76
	>5	5	42.80	5.40	36.09	49.51
	Σύνολο	40	40.47	6.43	38.42	42.53
Μη κυρίαρχος 60°/sec	1	18	38.33	5.53	35.58	41.08
	2 - 4	17	39.41	5.98	36.34	42.49
	>5	5	41.00	5.38	34.31	47.69
	Σύνολο	40	39.12	5.63	37.32	40.93
Κυρίαρχος 120°/sec	1	18	38.61	5.63	35.81	41.41
	2 - 4	17	36.35	5.27	33.64	39.06
	>5	5	39.00	5.29	32.43	45.57
	Σύνολο	40	37.70	5.43	35.96	39.44
Μη κυρίαρχος 120°/sec	1	18	37.11	4.23	35.01	39.21
	2 - 4	17	36.41	5.92	33.37	39.45
	>5	5	37.80	6.94	29.18	46.42
	Σύνολο	40	36.90	5.23	35.23	38.57
Κυρίαρχος 180°/sec	1	18	37.17	4.47	34.94	39.39
	2 - 4	17	36.41	4.54	34.08	38.75
	>5	5	39.80	3.27	35.74	43.86
	Σύνολο	40	37.17	4.41	35.77	38.58
Μη κυρίαρχος 180°/sec	1	18	35.67	4.36	33.50	37.84
	2 - 4	17	36,06	4,94	33.52	38.60
	>5	5	37,80	3,70	33.20	42.40
	Σύνολο	40	36,10	4,49	34.66	37.54

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; τραυμ. = αριθμός τραυματισμών; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη

Πίνακας 136. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των τραυματισμών των ερασιτεχνών πυγμάχων (ανάλυση διασποράς).

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	37.446	2	18.723	.440	NS
	Εντός ομάδων	1574.529	37	42.555		
	Σύνολο	1611.975	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	30.257	2	15.129	.463	NS
	Εντός ομάδων	1208.118	37	32.652		
	Σύνολο	1238.375	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	54.240	2	27.120	.917	NS
	Εντός ομάδων	1094.160	37	29.572		
	Σύνολο	1148.400	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	8.905	2	4.452	.156	NS
	Εντός ομάδων	1056.695	37	28.559		
	Σύνολο	1065.600	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	44.357	2	22.179	1.150	NS
	Εντός ομάδων	713.418	37	19.282		
	Σύνολο	757.775	39			
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	17.859	2	8.929	.429	NS
	Εντός ομάδων	769.741	37	20.804		
	Σύνολο	787.600	39			

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Πριν από την αναφερόμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της ομοιογένειας των μέσων τιμών της μέγιστης ροπής πλειομετρικά των έξω στροφών του ώμου 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων. Η δοκιμασία του Levene αποκάλυψε ότι υπήρχε ομοιότητα στη διακύμανση των μετρήσεων (πίν. 137).

Πίνακας 137. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	1.389	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.376	2	37	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	2.631	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		1.546	2	37	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	1.453	2	37	NS
Μη κυρίαρχος		.267	2	37	NS

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων

Στον πίνακα 138 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων, ενώ στον πίνακα 139 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής:

α) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 41.34 ± 7.17 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 38.10 ± 4.70 N, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 40.75 ± 4.27 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.921, p > 0.05$.

β) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 40.42 ± 5.90 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 35.70 ± 4.62 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 39.25 ± 2.25 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.768, p > 0.05$.

γ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 37.81 ± 6.39 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 37.40 ± 3.24 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 37.75 ± 3.30 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.020, p > 0.05$.

δ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 37.65 ± 5.64 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 34.80 ± 4.52 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 37.25 ± 2.99 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.091, p > 0.05$.

ε) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 37.76 ± 4.73 Nm, αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 35.90 ± 3.54 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 36.50 ± 4.43 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 0.690, p > 0.05$.

στ) Η μέση μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν χάσει μέχρι 5 αγώνες ήταν 37.04 ± 4.16 Nm αυτών που είχαν χάσει 6 μέχρι 9 αγώνες ήταν 34.40 ± 5.01 Nm, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών που είχαν χάσει περισσότερους από 10 αγώνες ήταν 34.25 ± 4.57 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 1.678, p > 0.05$.

Πίνακας 138. Περιγραφικά δεδομένα της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec, σύμφωνα με τον αριθμό των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή (Nm) έξω στροφών

Ωμος Γων. Ταχ.	Ήττες	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	26	41.34	7.17	38.45	44.24
	5 - 9	10	38.10	4.70	34.74	41.46
	>10	4	40.75	4.27	33.95	47.55
	Σύνολο	40	40.47	6.43	38.42	42.53
Μη κυρίαρχος 60°/sec	0 - 4	26	40.42	5.90	38.04	42.81
	5 - 9	10	35.70	4.62	32.40	39.01
	>10	4	39.25	2.22	35.72	42.78
	Σύνολο	40	39.12	5.63	37.32	40.93
Κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	26	37.81	6.39	35.23	40.39
	5 - 9	10	37.40	3.24	35.08	39.72
	>10	4	37.75	3.30	32.49	43.01
	Σύνολο	40	37.70	5.43	35.96	39.44
Μη κυρίαρχος 120°/sec	0 - 4	26	37.65	5.64	35.37	39.93
	5 - 9	10	34.80	4.52	31.57	38.03
	>10	4	37.25	2.99	32.50	42.00
	Σύνολο	40	36.90	5.23	35.23	38.57
Κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	26	37.76	4.73	35.86	39.68
	5 - 9	10	35.90	3.54	33.37	38.43
	>10	4	36.50	4.43	29.44	43.56
	Σύνολο	40	37.17	4.41	35.77	38.58
Μη κυρίαρχος 180°/sec	0 - 4	26	37.04	4.16	35.36	38.72
	5 - 9	10	34.40	5.01	30.81	37.99
	>10	4	34.25	4.57	26.97	41.53
	Σύνολο	40	36.10	4.49	34.66	37.54

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 139. Σύγκριση μεταξύ της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του αριθμού των χαμένων αγώνων (ήττες) των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	76.440	2	38.220	.921	NS
	Εντός ομάδων	1535.535	37	41.501		
	Σύνολο	1611.975	39			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	161.179	2	80.589	2.768	NS
	Εντός ομάδων	1077.196	37	29.113		
	Σύνολο	1238.375	39			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	1.212	2	.606	.020	NS
	Εντός ομάδων	1147.188	37	31.005		
	Σύνολο	1148.400	39			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	59.365	2	29.683	1.091	NS
	Εντός ομάδων	1006.235	37	27.196		
	Σύνολο	1065.600	39			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	27.260	2	13.630	.690	NS
	Εντός ομάδων	730.515	37	19.744		
	Σύνολο	757.775	39			
Μη κυρίαρχο 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	65.488	2	32.744	1.678	NS
	Εντός ομάδων	722.112	37	19.517		
	Σύνολο	787.600	39			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Σύγκριση της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων (t - test δύο κατευθύνσεων)

Στον πίνακα 140 παρουσιάζεται η σύγκριση μέσων τιμών της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και του κυρίαρχου κάτω άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων με τη δοκιμασία t - test δύο κατευθύνσεων. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής: α) Στις 60°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου, που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το δεξί κάτω άκρο ήταν 40.36 ± 3.48 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το αριστερό, ήταν 40.53 ± 7.62 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = - 0.103$, $df = 38$, $p > 0.05$).

β) Στις 60°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το δεξί κάτω άκρο ήταν 39.14 ± 3.37 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το αριστερό, ήταν 39.11 ± 6.60 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = 0.170$, $df = 38$, $p > 0.05$).

γ) Στις 120°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το δεξί κάτω άκρο ήταν 36.50 ± 3.69 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το αριστερό, ήταν 38.34 ± 6.13 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = - 1.186$, $df = 38$, $p > 0.05$).

δ) Στις 120°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το δεξί κάτω άκρο ήταν 35.50 ± 3.50 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το αριστερό, ήταν 37.65 ± 5.87 Nm. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = - 1.450$, $df = 38$, $p > 0.05$).

ε) Στις 180°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το δεξί κάτω άκρο ήταν 35.21 ± 4.24 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το αριστερό, ήταν 38.23 ± 5.19 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = - 2.152$, $df = 38$, $p < 0.041$).

στ) Στις 180°/sec, η μέση τιμή της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου που είχαν ως κυρίαρχο άκρο το δεξί κάτω άκρο ήταν 33.50 ± 3.54 Nm, ενώ οι αθλητές που είχαν ως κυρίαρχο κάτω άκρο το αριστερό, ήταν 37.50 ± 4.45 Nm. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($t = - 3.199$, $df = 38$, $p > 0.003$).

Πίνακας 140. Σύγκριση μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου κάτω και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test δύο κατευθύνσεων).

Ωμος	Γωνιακή ταχύτητα	Κυρίαρχο κάτω άκρο (δεξί)	Μη κυρίαρχο κάτω άκρο (αριστερό)	t	ΕΣ
Κυρίαρχος	60°/sec	40.36 ± 3.48	40.53 ± 7.62	- 0.103	NS
Μη κυρίαρχος		39.14 ± 3.37	39.11 ± 6.60	0.170	NS
Κυρίαρχος	120°/sec	36.50 ± 3.69	38.34 ± 6.13	- 1.186	NS
Μη κυρίαρχος		35.50 ± 3.50	37.65 ± 5.87	- 1.450	NS
Κυρίαρχος	180°/sec	35.21 ± 4.24	38.23 ± 5.19	- 2.152	0.041
Μη κυρίαρχος		33.50 ± 3.54	37.50 ± 4.45	- 3.199	0.003

Σημείωση: ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Γωνία επίτευξης της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής σε μοίρες της έξω στροφής του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου

Έλεγχος της ομοιογένειας των μεταβλητών

Στον πίνακα 141 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης των μεταβλητών και καθώς αυτός ο έλεγχος δεν είναι σημαντικός (παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από το 1%, οι διακυμάνσεις είναι παρόμοιες ή ομοιογενείς.

Πίνακας 141. Ο έλεγχος της ομοιογένειας των μεταβλητών της γωνίας επίτευξης της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής σε μοίρες της έσω στροφής του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου.

		Μειομετρική ροπή					
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
		Statistic	BE	ΕΣ	Statistic	BE	ΕΣ
60°/sec	Κυρίαρχο άκρο	.123	40	.130	.943	40	.043
	Μη κυρίαρχο άκρο	.161	40	.011	.884	40	.001
120°/sec	Κυρίαρχο άκρο	.119	40	.157	.971	40	.376
	Μη κυρίαρχο άκρο	.145	40	.034	.917	40	.006
180°/sec	Κυρίαρχο άκρο	.098	40	.200*	.954	40	.103
	Μη κυρίαρχο άκρο	.152	40	.021	.902	40	.002

		Πλειομετρική ροπή					
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
		Statistic	BE	ΕΣ	Statistic	BE	ΕΣ
60°/sec	Κυρίαρχος	.076	40	.200*	.985	40	.869
	Μη κυρίαρχος	.115	40	.195	.941	40	.038
120°/sec	Κυρίαρχος	.137	40	.055	.936	40	.025
	Μη κυρίαρχος	.107	40	.200*	.946	40	.056
180°/sec	Κυρίαρχος	.115	40	.200*	.964	40	.225
	Μη κυρίαρχος	.136	40	.059	.914	40	.005

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό); * This is a lower bound of the true significance; a. Lilliefors Significance Correction.

Η γωνία επίτευξης της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής των δύο άκρων του ώμου και στις τρεις ταχύτητες περιγράφονται αναλυτικά στον πίνακα 142. Στον αναφερόμενο πίνακα παρατηρείται ότι οι μέγιστες τιμές της γωνίας σε μοίρες των δύο άκρων κυμαίνονταν στην μειομετρική ροπή στις 60°/sec από 49 - 83 μοίρες με μέση τιμή 68.75 - 71.88, στις 120°/sec από 51 - 84 με μέση τιμή από 66.43 - 69.18, και στις 180°/sec από 44 - 83 με μέση τιμή 68.78 - 69.68, ενώ στην πλειομετρική στις 60°/sec από 45 - 87 με μέση τιμή 65.25 - 66.7, στις 120°/sec από

48 - 86 με μέση τιμή 66.25 - 66.35 και στις 180°/sec από 49 - 83 με μέση τιμή 66.95 - 68.95 μοίρες.

Πίνακας 142. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της γωνίας επίτευξης σε μοίρες της μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του κυρίαρχου και μη άκρου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες

Γωνία μειομετρικής ροπής έσω στροφής						
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Μικρ.	Μεγαλ.	M	TΣ	TA
60°/sec	Κυρίαρχος	49.00	82.00	68.75	1.35	8.55
	Μη κυρίαρχος	57.00	83.00	71.88	1.16	7.35
120°/sec	Κυρίαρχος	51.00	81.00	66.43	1.04	6.60
	Μη κυρίαρχος	60.00	84.00	69.18	0.99	6.23
180°/sec	Κυρίαρχος	50.00	81.00	68.78	1.30	8.20
	Μη κυρίαρχος	44.00	83.00	69.68	1.65	10.43
Γωνία πλειομετρικής ροπής έσω στροφής						
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Μικρ.	Μεγαλ.	M	TΣ	TA
60°/sec	Κυρίαρχο	45.00	87.00	66.70	1.59	10.07
	Μη κυρίαρχο	47.00	80.00	65.25	1.55	9.78
120°/sec	Κυρίαρχο	50.00	85.00	66.25	1.66	10.51
	Μη κυρίαρχο	48.00	86.00	66.35	1.80	11.36
180°/sec	Κυρίαρχο	49.00	83.00	66.95	1.39	8.92
	Μη κυρίαρχο	56.00	82.00	68.95	1.35	8.51

Σημείωση:, Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη; M = μέση τιμή; TA = τυπικό σφάλμα; TA = τυπική απόκλιση.

Γωνία επίτευξης της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής σε μοίρες της έξω στροφής του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου

Έλεγχος της ομοιογένειας των μεταβλητών

Στον πίνακα 143 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης των μεταβλητών και καθώς αυτός ο έλεγχος δεν είναι σημαντικός (παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από το 1%, οι διακυμάνσεις είναι παρόμοιες ή ομοιογενείς, και όπου είναι σημαντικός γίνεται μη παραμετρικός έλεγχος.

Πίνακας 143. Ο έλεγχος της ομοιογένειας των μεταβλητών της γωνίας επίτευξης σε μοίρες της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου.

Μειομετρική ροπή έξω στροφής

Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
		Statistic	BE	ΕΣ	Statistic	BE	ΕΣ
60°/sec	Κυρίαρχος	.122	40	.135	.962	40	.190
	Μη κυρίαρχος	.160	40	.011	.920	40	.008
120°/sec	Κυρίαρχος	.210	40	.000	.896	40	.001
	Μη κυρίαρχος	.171	40	.005	.930	40	.016
180°/sec	Κυρίαρχος	.155	40	.017	.933	40	.021
	Μη κυρίαρχος	.157	40	.015	.931	40	.017

Πλειομετρική ροπή έξω στροφής

Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
		Statistic	BE	ΕΣ	Statistic	BE	ΕΣ
60°/sec	Κυρίαρχος	.136	40	.059	.921	40	.008
	Μη κυρίαρχος	.106	40	.200	.963	40	.208
120°/sec	Κυρίαρχος	.145	40	.034	.902	40	.002
	Μη κυρίαρχος	.102	40	.200	.926	40	.012
180°/sec	Κυρίαρχος	.205	40	.005	.896	40	.001
	Μη κυρίαρχος	.205	40	.004	.856	40	.000

Σημείωση: BE= βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό); * = this is a lower bound of the true significance; a = Lilliefors Significance Correction.

Η γωνία επίτευξης της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και στις τρεις ταχύτητες περιγράφονται αναλυτικά στον πίνακα 144. Στον αναφερόμενο πίνακα παρατηρείται ότι οι μέγιστες τιμές της γωνίας των δύο άκρων κυμαίνονταν στην μειομετρική ροπή στις 60°/sec από 1 - 24 μοίρες με μέση τιμή 11.03 - 11.43, στις 120°/sec από 6 - 18 με μέση τιμή από 9.4 - 9.9, και στις 180°/sec από 9 - 14 με μέση τιμή 11.15 - 11.5, ενώ στην πλειομετρική στις 60°/sec από 1 - 32 με μέση τιμή 14.4 - 16.73, στις 120°/sec από 3 - 32 με μέση τιμή 14.88 - 17.23 και στις 180°/sec από 4 - 28 με μέση τιμή 12.25 - 12.98 μοίρες.

Πίνακας 144. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της γωνίας επίτευξης των μοιρών της μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

Γωνία μειομετρικής ροπής έξω στροφής						
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Μικρ.	Μεγαλ.	<i>M</i>	<i>TΣ</i>	<i>TA</i>
60°/sec	Κυρίαρχος	1.00	24.00	11.43	0.96	6.05
	Μη κυρίαρχος	4.00	22.00	11.03	0.86	5.46
120°/sec	Κυρίαρχος	6.00	18.00	9.90	0.51	3.21
	Μη κυρίαρχος	6.00	16.00	9.40	0.43	2.73
180°/sec	Κυρίαρχος	9.00	14.00	11.15	0.22	1.39
	Μη κυρίαρχος	9.00	14.00	11.50	0.20	1.24

Γωνία πλειομετρικής ροπής έξω στροφής						
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Μικρ	Μεγαλ.	<i>M</i>	<i>TΣ</i>	<i>TA</i>
60°/sec	Κυρίαρχος	1.00	28.00	14.40	1.36	8.61
	Μη κυρίαρχος	2.00	32.00	16.73	1.33	8.42
120°/sec	Κυρίαρχος	3.00	32.00	14.88	1.47	9.31
	Μη κυρίαρχος	4.00	31.00	17.23	1.38	8.75
180°/sec	Κυρίαρχος	4.00	28.00	12.25	1.10	6.97
	Μη κυρίαρχος	4.00	28.00	12.98	1.17	7.38

Σημείωση: Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη; *M* = μέση τιμή; *TA* = τυπικό σφάλμα; *TA* = τυπική απόκλιση.

Αμφίπλευρη αναλογία μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου

Ομοιογένεια μέσω των τιμών

Στον πίνακα 145 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης των μεταβλητών καθώς αυτός ο έλεγχος δεν είναι σημαντικός (παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από το 1%), οι διακυμάνσεις είναι παρόμοιες ή ομοιογενείς

Πίνακας 145. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης μειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

Γωνιακή ταχύτητα	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
	Statistic	BE	<i>EΣ</i>	Statistic	BE	<i>EΣ</i>
60°/sec	.12	40.00	.16	.94	40.00	.05
120°/sec	.09	40.00	.20	.96	40.00	.13
180°/sec	.14	40.00	.061	.92	40.00	.01

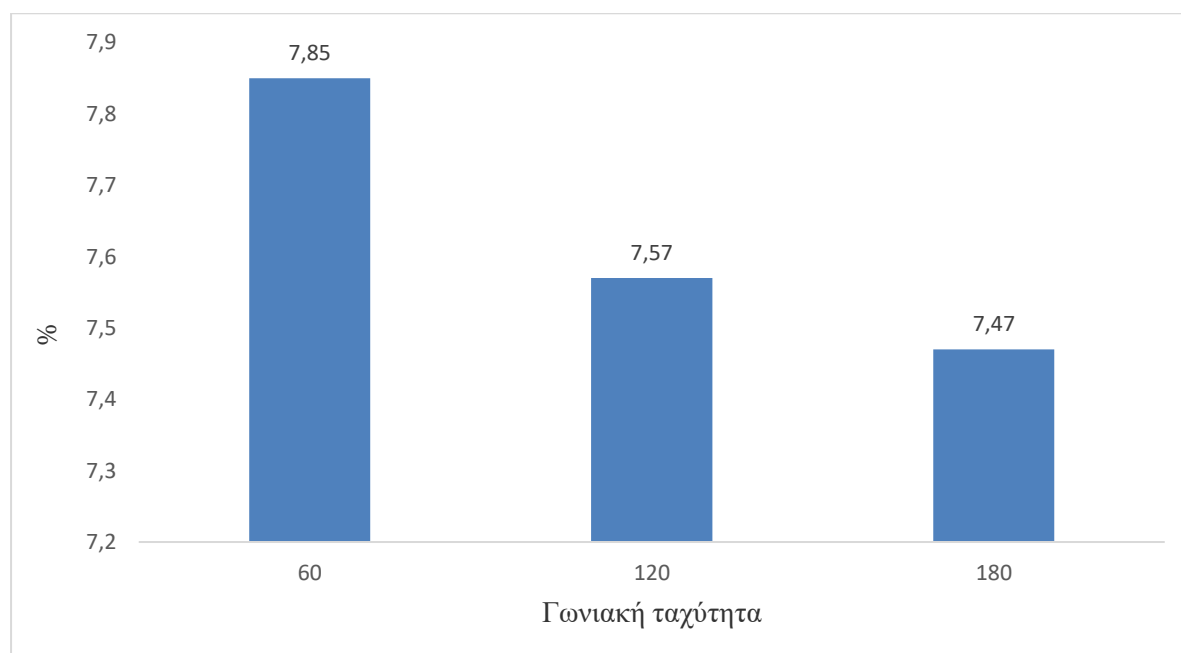
Σημείωση: BE = βαθμοί ελευθερίας; *EΣ* = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Πίνακας 146. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας μέγιστης μειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες επί της %.

Αμφίπλευρη αναλογία μέγιστης μειομετρικής ροπής έσω στροφών (%)

Γωνιακή ταχύτητα	Μικρ.	Μεγαλ.	<i>M</i>	<i>TΣ</i>	<i>TA</i>
60°/sec	- 7.27	16.36	7.85%	0.9	5.7
120°/sec	- 6.67	18.00	7.57%	1.11	7.01
180°/sec	- 12.20	17.65	7.47%	1.28	8.11

Σημείωση:, Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη; *M* = μέση τιμή; *TΣ* = τυπικό σφάλμα; *TA* = τυπική απόκλιση.



Γράφημα 5. Αμφίπλευρη αναλογία της μέγιστης μειομετρικής ροπής της έσω στροφής επί της 100.

Ανάλυση διασποράς της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα (προπονητική εμπειρία)

Ομοιογένεια των μέσων τιμών

Για να πραγματοποιηθεί η ανάλυση αυτή τέθηκε ως προϋπόθεση να υπάρχει ισότητα στην διακύμανση των τιμών, κανονική κατανομή και όχι ακραίες τιμές. Σύμφωνα με τη δοκιμασία του Levene, υπήρχε ισότητα διακύμανσης των μεταβλητών. Ο έλεγχος κανονικότητας της διακύμανσης των μεταβλητών περιγράφεται στον πίνακα 147.

Πίνακας 147. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της διακύμανσης της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής ροπής της έσω στροφής.

Γωνιακή Ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	<i>ΕΣ</i>
60°/sec	.074	2.00	37.00	.93
120°/sec	.36	2.00	37.00	.70
180°/sec	.17	2.00	37.00	.85

Σημείωση: $E\Sigma$ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$.

Στον πίνακα 148 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης μειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα (προπονητική εμπειρία), και στον πίνακα 149 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς μεταξύ της αναλογίας αυτής με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η αμφίπλευρη αναλογία της μέσης μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου στις $60^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν αγωνιστική εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν $3.42 \pm 4.97\%$, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη $8.94 \pm 4.97\%$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν $9.37 \pm 5.86\%$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 4.08$, $p = 0.025$, $\eta^2 = 0.18$.

β) Η αμφίπλευρη αναλογία της μέσης μέγιστης μειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου στις $120^\circ/\text{sec}$, των αθλητών που είχαν αγωνιστική εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν $3.60 \pm 5.29\%$, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη $6.41 \pm 6.44\%$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν $11.54 \pm 7.02\%$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 4.66$, $p = 0.016$, $\eta^2 = 0.20$.

γ) Η αμφίπλευρη αναλογία της μέσης μέγιστης μειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου στις $180^\circ/\text{sec}$, των αθλητών που είχαν αγωνιστική εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν $1.04 \pm 7.71\%$, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη $9.38 \pm 7.36\%$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν $9.29 \pm 7.57\%$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 4.25$, $p = 0.022$, $\eta^2 = 0.19$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της αναλογίας μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών και:

α) στις $60^\circ/\text{sec}$, των πυγμάχων που ασχολούνταν μέχρι πέντε έτη ($3.42 \pm 4.97\%$), αυτών από 6 - 10 έτη ($8.94 \pm 4.97\%$) και των αθλητών με εμπειρία περισσότερα από 10 έτη ($9.37 \pm 5.86\%$), με $p = 0.048$ και $p = 0.037$ αντίστοιχα.

β) στις $120^\circ/\text{sec}$, των πυγμάχων που προπονούσαν μέχρι 5 έτη ($3.60 \pm 5.29\%$) και αυτών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ($11.54 \pm 7.02\%$), με $p = 0.019$.

γ) στις 180°/sec, των πυγμάχων που ασχολούνταν μέχρι πέντε έτη ($1.04 \pm 7.71\%$), αυτών από 6 - 10 έτη ($9.38 \pm 7.36\%$) και των αθλητών με εμπειρία περισσότερα από 10 έτη ($9.29 \pm 7.57\%$), με $p = 0.032$ και $p = 0.043$ αντίστοιχα.

Πίνακας 148. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έσω στροφών σε σχέση με την προπονητική εμπειρία.

Γωνιακή Ταχύτητα	Έτη	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
60°/sec	0 - 5	9	3.42	4.97	1.66	- 0.40
	6 - 10	17	8.94	4.97	1.20	6.39
	>10	14	9.37	5.86	1.57	5.99
	Σύνολο	40	7.85	5.70	0.90	6.03
120°/sec	0 - 5	9	3.60	5.29	1.76	- 0.46
	6 - 10	17	6.41	6.44	1.56	3.10
	>10	14	11.54	7.02	1.88	7.48
	Σύνολο	40	7.57	7.01	1.11	5.33
180°/sec	0 - 5	9	1.04	7.71	2.57	- 4.88
	6 - 10	17	9.38	7.36	1.78	5.60
	>10	14	9.29	7.57	2.02	4.92
	Σύνολο	40	7.47	8.11	1.28	4.88

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 149. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης μειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα
Αμφίπλευρη αναλογία μειομετρική ροπής έσω στροφής

Γωνιακή ταχύτητα	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	BE	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
60°/sec	Μεταξύ ομάδων	229.27	2.00	114.63	4.08	0.02
	Εντός ομάδων	1038.43	37.00	28.07		
	Σύνολο	1267.70	39.00			
120°/sec	Μεταξύ ομάδων	385.14	2.00	192.57	4.66	0.02
	Εντός ομάδων	1529.16	37.00	41.33		
	Σύνολο	1914.30	39.00			
180°/sec	Μεταξύ ομάδων	479.99	2.00	240.00	4.26	0.02
	Εντός ομάδων	2085.33	37.00	56.36		
	Σύνολο	2565.32	39.00			

Σημείωση: BE = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Αμφίπλευρη αναλογία μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών

Στον πίνακα 150 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης των μεταβλητών και καθώς αυτός ο έλεγχος δεν είναι σημαντικός (παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από το 1%), οι διακυμάνσεις είναι παρόμοιες ή ομοιογενείς.

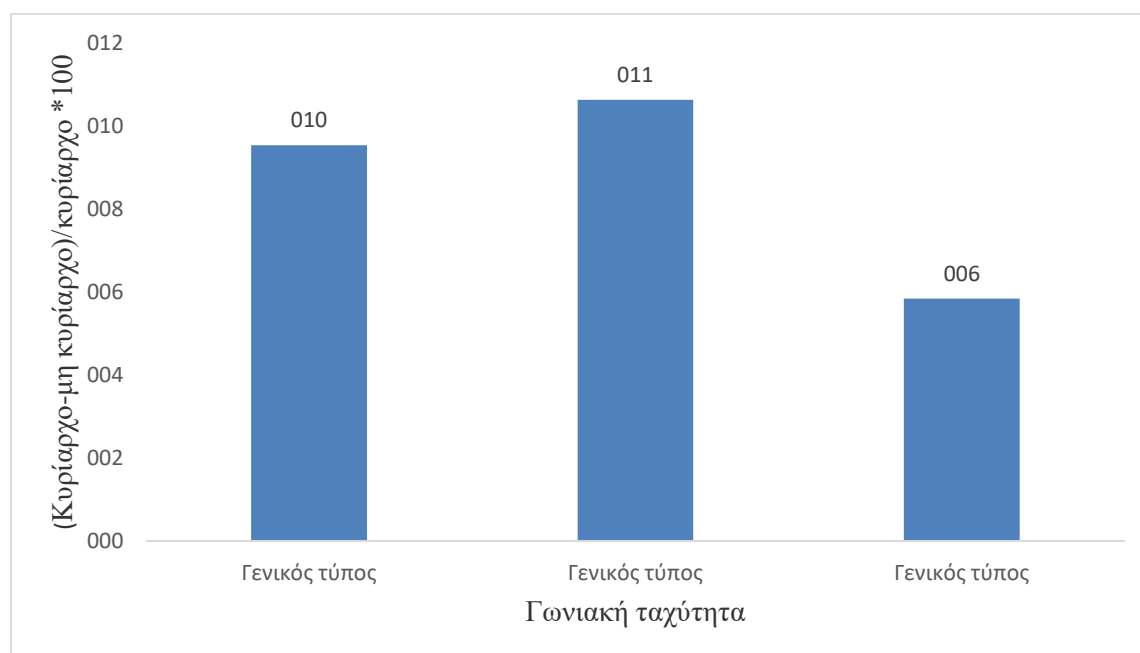
Πίνακας 150. Η δοκιμασία κανονικότητας της αμφίπλευρης αναλογίας της πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

Γωνιακή ταχύτητα	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
	Statistic	BE	ΕΣ	Statistic	BE	ΕΣ
60°/sec	.155	40	.017	.887	40	.001
120°/sec	.144	40	.036	.935	40	.024
180°/sec	.107	40	.200	.926	40	.012

Σημείωση: BE = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Πίνακας 151. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

Αμφίπλευρη αναλογία μέγιστης πλειομετρικής ροπής έσω στροφών (%)					
Γωνιακή ταχύτητα	Μικρ.	Μεγαλ.	Μ	ΤΣ	ΤΑ
60°/sec	- 10.34	18.92	9.54	1.34	8.50
120°/sec	- 1.96	18.84	10.63	0.86	5.42
180°/sec	- 15.38	16.07	5.84	1.24	7.84



Γράφημα 6. Αμφίπλευρης αναλογία πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής.

Ανάλυση διασποράς της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα (προπονητική εμπειρία)

Για να πραγματοποιηθεί η ανάλυση αυτή τέθηκε ως προϋπόθεση να υπάρχει ισότητα στην διακύμανση των τιμών, κανονική κατανομή και μη ακραίες τιμές, και σύμφωνα με τη δοκιμασία του Levene, υπήρχε ισότητα διακύμανσης των μεταβλητών. Ο έλεγχος κανονικότητας της διακύμανσης των μεταβλητών περιγράφεται στον πίνακα 152.

Πίνακας 152. Τεστ κανονικότητας της διακύμανσης της αμφίπλευρης αναλογίας της πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα.

Γωνιακή Ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
60°/sec	.03	2	37	.971
120°/sec	.84	2	37	.442
180°/sec	2.42	2	37	.103

Σημείωση: BE = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Στον πίνακα 153 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα και στον πίνακα 154 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς μεταξύ της αναλογίας αυτής με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η αμφίπλευρη αναλογία της μέσης μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν $5.23 \pm 8.3\%$, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη $12.09 \pm 8.3\%$, ενώ η αντίστοιχη αυτών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν $9.21 \pm 8.24\%$. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.04, p > 0.5, \eta^2 = 0.09$.

β) Η αμφίπλευρη αναλογία της μέσης μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου στις 120°/sec, των αθλητών που είχαν εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν $7.43 \pm 6.18\%$, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη $11.89 \pm 4.96\%$, ενώ η αντίστοιχη αυτών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν $11.15 \pm 4.98\%$. Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 2.23, p > 0.5, \eta^2 = 0.1$.

γ) Η αμφίπλευρη αναλογία της μέσης μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου στις 180°/sec, των αθλητών που είχαν εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν $-0.57 \pm 10.66\%$, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη $7.56 \pm 5.09\%$, ενώ η

αντίστοιχη αυτών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν $7.86 \pm 6.77\%$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 37) = 4.59$, $p = 0.017$, $\eta^2 = 0.19$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της αναλογίας της πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών στις $180^\circ/\text{sec}$, των πυγμάχων που ασχολούνταν τα τελευταία πέντε έτη (-0.57 ± 10.66), με αυτών από 6 - 10 έτη (7.56 ± 5.09) και των αθλητών με εμπειρία περισσότερα από 10 έτη (7.86 ± 6.77) με $p = 0.028$ και $p = 0.028$ αντίστοιχα.

Πίνακας 153. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της πλειομετρικής ροπής των έσω στροφών του ώμου σε σχέση με την αγωνιστική εμπειρία

Γωνιακή Ταχύτητα	Έτη	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
60°/sec	0 - 5	9	5.23	8.30	2.77	- 1.15
	6 - 10	17	12.09	8.29	2.01	7.83
	>10	14	9.21	8.24	2.20	4.45
	Σύνολο	40	9.54	8.50	1.34	6.82
120°/sec	0 - 5	9	7.43	6.18	2.67	12.18
	6 - 10	17	11.89	4.96	9.34	14.44
	>10	14	11.15	4.98	8.27	14.02
	Σύνολο	40	10.63	5.42	8.89	12.36
180°/sec	0 - 5	9	- 0.57	10.66	- 8.76	7.63
	6 - 10	17	7.57	5.10	4.95	10.19
	>10	14	7.86	6.78	3.94	11.77
	Σύνολο	40	5.84	7.84	3.33	8.35

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 154. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα (προπονητική εμπειρία).

Αμφίπλευρη αναλογία πλειομετρικής ροπής της έσω στροφής του ώμου

Γωνιακή ταχύτητα	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
60°/sec	Μεταξύ ομάδων	279.64	2	139.82	2.04	0.14
	Εντός ομάδων	2534.98	37	68.51		
	Σύνολο	2814.63	39			
120°/sec	Μεταξύ ομάδων	123.23	2	61.62	2.23	0.12
	Εντός ομάδων	1021.31	37	27.60		
	Σύνολο	1144.54	39			
180°/sec	Μεταξύ ομάδων	477.25	2	238.63	4.59	0.02
	Εντός ομάδων	1921.84	37	51.94		
	Σύνολο	2399.09	39			

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Αμφίπλευρη αναλογία μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών

Στον πίνακα 155 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης των μεταβλητών και καθώς αυτός ο έλεγχος δεν είναι σημαντικός (παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από το 1%), οι διακυμάνσεις είναι παρόμοιες ή ομοιογενείς

Πίνακας 155. Η δοκιμασία κανονικότητας της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

Αμφίπλευρη αναλογία μειομετρικής ροπής της έξω στροφής

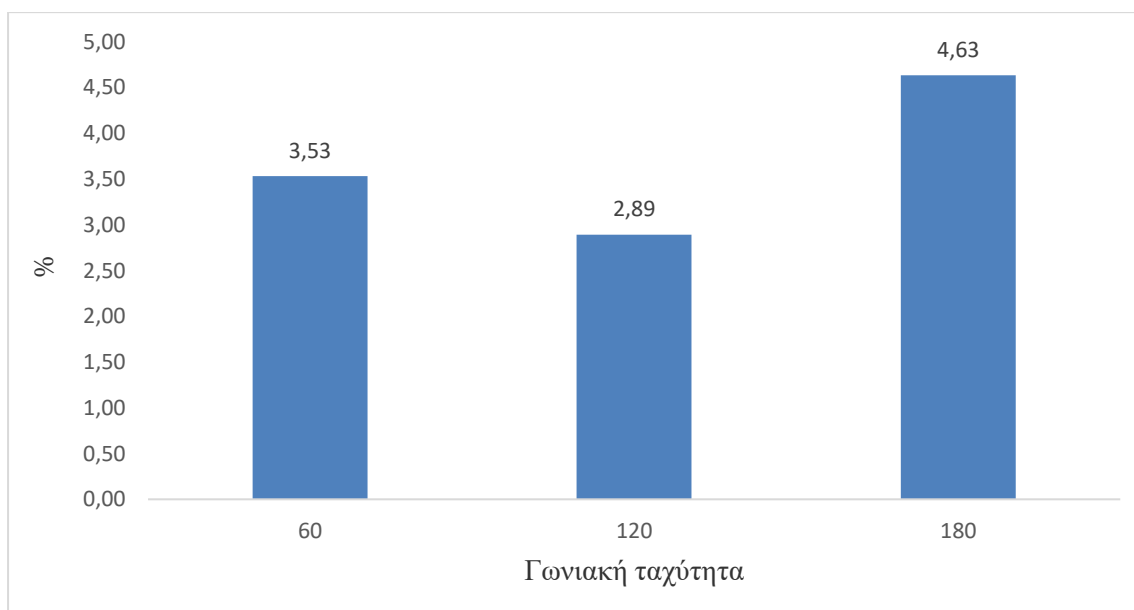
Γωνιακή ταχύτητα	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
	Statistic	ΒΕ	ΕΣ	Statistic	ΒΕ	ΕΣ
60°/sec	0.15	40.00	0.03	0.96	40.00	0.12
120°/sec	0.14	40.00	0.04	0.96	40.00	0.13
180°/sec	0.13	40.00	0.08	0.98	40.00	0.66

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Πίνακας 156. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής ροπής της έξω στροφής και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

Αμφίπλευρη αναλογία μειομετρικής ροπής της έξω στροφής

Γωνιακή ταχύτητα	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Σταθερό λάθος	Τυπική απόκλιση
60°/sec	- 11.76	16.67	3.53	6.86	- 11.76
120°/sec	- 13.04	14.81	2.89	7.17	- 13.04
180°/sec	- 8.33	17.24	4.63	5.44	- 8.33



Γράφημα 7. Αμφίπλευρη αναλογία μειομετρικής ροπής της έξω στροφής.

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης μειομετρικής ροπής των έξω στροφών ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα

Για να πραγματοποιηθεί η ανάλυση αυτή τέθηκε ως προϋπόθεση να υπάρχει ισότητα στην διακύμανση των τιμών, κανονική κατανομή και μη ακραίες τιμές. Ο έλεγχος κανονικότητας της διακύμανσης των μεταβλητών περιγράφεται στον πίνακα 157. Σύμφωνα με τη δοκιμασία του Levene, υπήρχε ισότητα διακύμανσης των μεταβλητών.

Πίνακας 157. Τεστ κανονικότητας της διακύμανσης.

Γωνιακή Ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
60°/sec	2.39	2.00	37.00	0.11
120°/sec	0.73	2.00	37.00	0.49
180°/sec	1.31	2.00	37.00	0.28

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Στον πίνακα 158 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης μειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα, και στον πίνακα 159 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η αμφίπλευρη αναλογία της μέσης μέγιστης μειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν $2.59 \pm 9.19\%$, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη

3.64 ± 5.56%, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν 3.99 ± 6.8%. Δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά $F(2, 37) = 0.11$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.06$.

β) Η αμφίπλευρη αναλογία της μέσης μέγιστης μειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου στις 120°/sec, αυτών που είχαν εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 1.5 ± 8.47%, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη 1.5 ± 5.83%, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν 5.4 ± 7.58%. Δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά $F(2, 37) = 1.4$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.07$.

γ) Η αμφίπλευρη αναλογία της μέσης μέγιστης μειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου στις 180°/sec, αυτών που είχαν εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 2.98 ± 6.77%, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη 5.29 ± 4.16%, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν 4.87 ± 6.05%. Δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά $F(2, 37) = 0.54$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.03$.

Πίνακας 158. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής ροπής των έξω στροφέων, σε σχέση με την προπονητική εμπειρία.

Γωνιακή Ταχύτητα	Έτη	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
60°/sec	0 - 5	9	2.59	9.19	- 4.47	9.66
	6 - 10	17	3.64	5.56	0.78	6.50
	>10	14	4.00	7.08	- 0.09	8.09
	Σύνολο	40	3.53	6.86	1.34	5.72
120°/sec	0 - 5	9	1.53	8.48	- 4.99	1.53
	6 - 10	17	1.52	5.83	- 1.48	1.52
	>10	14	5.44	7.59	1.06	5.44
	Σύνολο	40	2.89	7.17	0.60	2.89
180°/sec	0 - 5	9	2.99	6.77	- 2.22	8.19
	6 - 10	17	5.30	4.16	3.16	7.44
	>10	14	4.87	6.06	1.37	8.37
	Σύνολο	40	4.63	5.44	2.89	6.37

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 159. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης μειομετρικής ροπής στην έξω στροφή του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα

Γωνιακή ταχύτητα	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
60°/sec	Μεταξύ ομάδων	11.17	2.00	5.59	0.11	0.89
	Εντός ομάδων	1822.94	37.00	49.27		
	Σύνολο	1834.11	39.00			
120°/sec	Μεταξύ ομάδων	139.58	2.00	69.79	1.38	0.26
	Εντός ομάδων	1867.93	37.00	50.48		
	Σύνολο	2007.50	39.00			
180°/sec	Μεταξύ ομάδων	32.72	2.00	16.36	0.54	0.59
	Εντός ομάδων	1121.18	37.00	30.30		
	Σύνολο	1153.90	39.00			

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$;

Αμφίπλευρη αναλογία πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής

Στον πίνακα 160 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης των μεταβλητών και καθώς αυτός ο έλεγχος δεν είναι σημαντικός (παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από το 1%), οι διακυμάνσεις είναι παρόμοιες ή ομοιογενείς.

Πίνακας 160. Η δοκιμασία κανονικότητας της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

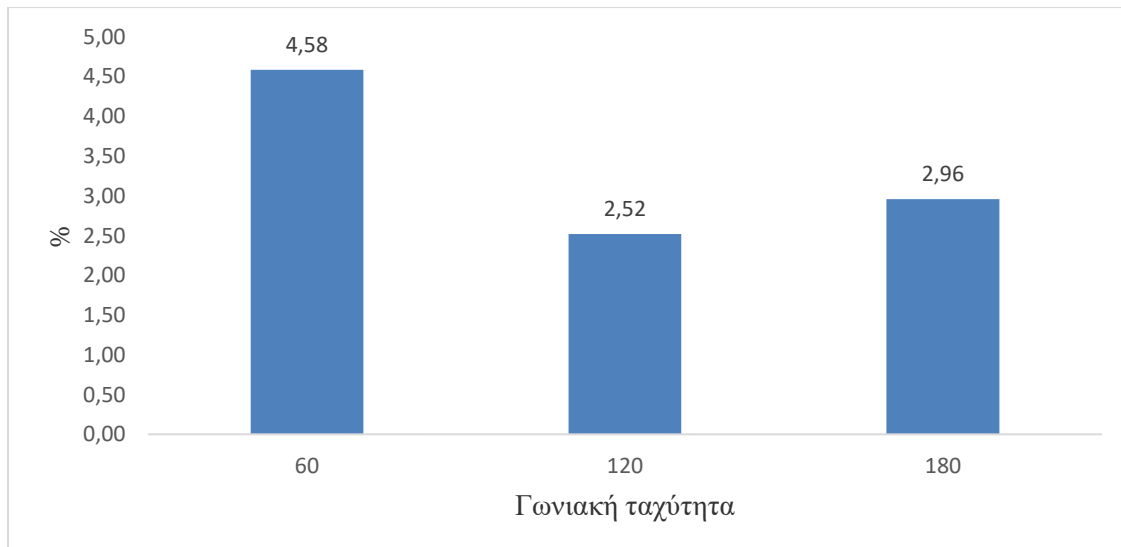
Γωνιακή ταχύτητα	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
	Statistic	ΒΕ	ΕΣ	Statistic	ΒΕ	ΕΣ
60°/sec	0.16	40.00	0.01	0.95	40.00	0.07
120°/sec	0.15	40.00	0.032	0.96	40.00	0.17
180°/sec	0.16	40.00	0.015	0.96	40.00	0.20

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$;

Πίνακας 161. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

Γωνιακή ταχύτητα	Αμφίπλευρη αναλογία πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής					
	Μικρ. τιμή	Μεγαλ. τιμή	M	TΣ	TA	
60°/sec	- 6.67	15.79	4.58	1.00	6.35	
120°/sec	- 11.76	14.29	2.52	1.00	6.35	
180°/sec	- 6.45	10.26	2.96	0.63	3.96	

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TΣ = τυπικό σφάλμα; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.



Γράφημα 8. Αμφίπλευρη αναλογία πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής.

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αμφίπλευρης αναλογίας της πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα

Για να πραγματοποιηθεί η ανάλυση αυτή τέθηκε ως προϋπόθεση να υπάρχει ισότητα στην διακύμανση των τιμών, κανονική κατανομή και μη ακραίες τιμές. Ο έλεγχος κανονικότητας της διακύμανσης των μεταβλητών περιγράφεται στον πίνακα 162. Σύμφωνα με τη δοκιμασία του Levene, υπήρχε ισότητα διακύμανσης των μεταβλητών.

Πίνακας 162. Τεστ κανονικότητας της διακύμανσης στην αναλογία του κυρίαρχου και μη άκρου στην πλειομετρική συστολή της έσω στροφής.

Γωνιακή Ταχύτητα	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
60°/sec	2.19	2.00	37.00	0.13
120°/sec	0.95	2.00	37.00	0.39
180°/sec	0.01	2.00	37.00	0.99

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Στον πίνακα 163 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής στην έξω στροφή του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα και στον πίνακα 164 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό μπορεί να παρατηρηθούν τα εξής:

α) Η αμφίπλευρη αναλογία της μέσης μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας που είχαν εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν 3.31 ± 8.94 %, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη 4.82 ± 5.78 %, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν

5.12 ± 5.39%. Δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά $F(2, 37) = 0.23$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.01$.

β) Η αμφίπλευρη αναλογία της μέσης μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου στις 120°/sec, αυτών που είχαν εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν $3.76 \pm 7.97\%$, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη $2.49 \pm 5.88\%$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν $1.75 \pm 6.11\%$. Δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά $F(2, 37) = 0.27$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.01$.

γ) Η αμφίπλευρη αναλογία της μέσης μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου στις 180°/sec, αυτών που είχαν εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη ήταν $-0.714 \pm 3.38\%$, αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη $4.45 \pm 3.38\%$, ενώ η αντίστοιχη των αθλητών με εμπειρία πάνω από 10 έτη ήταν $3.5 \pm 3.66\%$. Αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά $F(2, 37) = 6.72$, $p = 0.003$, $\eta^2 = 0.26$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αυτών που είχαν εμπειρία από 0 μέχρι πέντε έτη, με αυτών που είχαν εμπειρία από 6 μέχρι 10 έτη και αυτών με πάνω από 10 έτη, με $p = 0.003$ και $p = 0.023$ αντίστοιχα.

Πίνακας 163. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αμφίπλευρης αναλογίας της πλειομετρικής ροπής των έξω στροφέων σε σχέση την προπονητική εμπειρία.

Γωνιακή Ταχύτητα	Έτη	N	M	TA	95 % όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ. τιμή	Μεγαλ. τιμή
60°/sec	0 - 5	9	3.31	8.94	- 3.56	10.18
	6 - 10	17	4.82	5.78	1.85	7.79
	>10	14	5.12	5.39	2.01	8.23
	Σύνολο	40	4.57	6.35	2.54	6.61
120°/sec	0 - 5	9	3.76	7.97	- 2.36	9.89
	6 - 10	17	2.49	5.88	- 0.53	5.52
	>10	14	1.75	6.11	- 1.78	5.28
	Σύνολο	40	2.52	6.35	0.49	4.55
180°/sec	0 - 5	9	- 0.71	3.38	- 3.31	1.89
	6 - 10	17	4.45	3.38	2.71	6.19
	>10	14	3.50	3.66	1.38	5.61
	Σύνολο	40	2.96	3.96	1.69	4.22

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 164. Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αμφίπλευρης αναλογίας της μέγιστης πλειομετρικής ροπής της έξω στροφής του ώμου με τα έτη ενασχόλησης με το άθλημα (προπονητική εμπειρία).

Γωνιακή ταχύτητα	Συγκρίσεις	Αθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
60°/sec	Μεταξύ ομάδων	19.60	2.00	9.8	0.23	0.80
	Εντός ομάδων	1551.96	37.00	41.94		
	Σύνολο	1571.56	39.00			
120°/sec	Μεταξύ ομάδων	22.22	2.00	11.11	0.27	0.77
	Εντός ομάδων	1548.22	37.00	41.84		
	Σύνολο	1570.44	39.00			
180°/sec	Μεταξύ ομάδων	163.00	2.00	81.50	6.72	0.00
	Εντός ομάδων	448.99	37.00	12.13		
	Σύνολο	611.99	39.00			

Σημείωση: ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό).

Συχνότητα και ποσοστά επι της εκατό της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής σε ομάδες μη συμμετρίας και πιθανής ασυμμετρίας

Πίνακας 165. Συχνότητα και ποσοστά επι της εκατό της αμφίπλευρης αναλογίας της μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής σε ομάδες μη συμμετρίας και πιθανής ασυμμετρίας.

	Συχνότητα Ομάδων		Ποσοστά Ομάδων %	
	0 - 10%	> 10%	0 - 10%	> 10%
Μειομετρική έσω στροφή				
60°/sec	26	14	65	35
120°/sec	24	16	60	40
180°/sec	22	18	55	45
Μειομετρική έξω στροφή				
60°/sec	33	7	.	17.5
120°/sec	33	7	82.5	17.5
180°/sec	33	7	82.5	17.5
Πλειομετρική έσω στροφή				
60°/sec	17	23	.	57.5
120°/sec	13	27	32.5	67.5
180°/sec	26	14	65	35
Πλειομετρική έξω στροφή				
60°/sec	29	11	65	35
120°/sec	36	4	90	10
180°/sec	39	1	97.5	2.5

Σημείωση: 0-10% συμμετρία, >10% πιθανή μη συμμετρία.

Τυπικές αναλογίες

α) Αναλογία μειομετρικής ροπής έξω/έσω στροφών μυών

Η μυϊκή ισορροπία ορίζεται με την αναλογία της μέγιστης ισοκινητικής ροπής των ανταγωνιστών/αγωνιστών, των έξω/έσω στροφών επί 100, (έξω / έσω * 100).

Στον πίνακα 166 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης των μεταβλητών και καθώς αυτός ο έλεγχος δεν είναι σημαντικός (παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από το 1%), οι διακυμάνσεις είναι παρόμοιες ή ομοιογενείς

Πίνακας 166. Η δοκιμασία κανονικότητας της αναλογίας των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

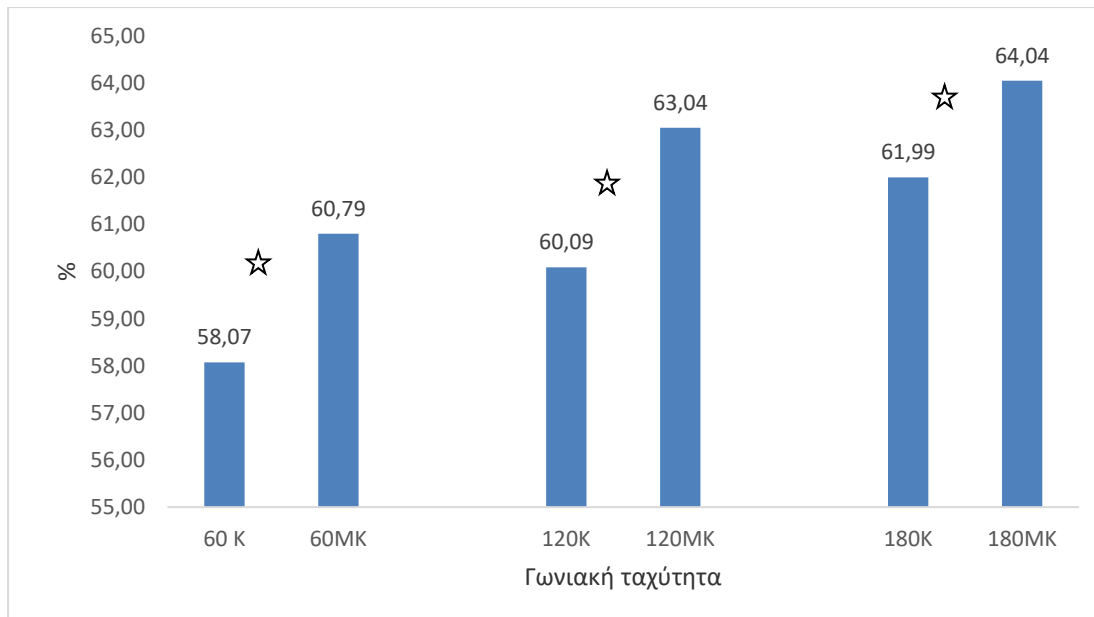
Έξω/έσω μειομετρική ροπή							
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
		Statistic	BE	ΕΣ	Statistic	BE	ΕΣ
60°/sec	Κυρίαρχος	0.15	40.00	0.055	0.91	40.00	0.00
	Μη κυρίαρχος	0.13	40.00	0.062	0.95	40.00	0.08
120°/sec	Κυρίαρχος	0.12	40.00	0.005	0.96	40.00	0.12
	Μη κυρίαρχος	0.12	40.00	0.075	0.94	40.00	0.05
180°/sec	Κυρίαρχος	0.12	40.00	0.16	0.95	40.00	0.09
	Μη κυρίαρχος	0.12	40.00	0.14	0.95	40.00	0.09

Σημείωση: BE = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$;

Πίνακας 167. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αναλογίας της μειομετρικής ροπής των έξω/έσω στροφών του ώμου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες επί της εκατό.

Αναλογία έξω/έσω μειομετρικής ροπής						
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Μικρ.	Μεγαλ.	Μ	ΤΣ	ΤΑ
60°/sec	Κυρίαρχος	48.28	77.55	58.07	1.22	7.72
	Μη κυρίαρχος	45.76	77.08	60.79	1.32	8.35
120°/sec	Κυρίαρχος	45.76	72.50	60.09	1.17	7.42
	Μη κυρίαρχος	50.00	72.50	63.04	1.09	6.88
180°/sec	Κυρίαρχος	51.92	72.50	61.99	0.93	5.86
	Μη κυρίαρχος	50.00	70.00	64.04	0.94	5.92

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; ΤΣ = τυπικό σφάλμα, ΤΑ = τυπική απόκλιση Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.



Γράφημα 9. Αναλογία έξω/έσω μειομετρικής ροπής επί της εκατό, μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου.

Σημείωση. K = κυρίαρχο άκρο; MK = μη κυρίαρχο; 60, 120, 180 = γωνιακές ταχύτητες
 ☆ στατιστικά σημαντικό με $p < 0.05$.

Σύγκριση μέσων τιμών της έξω/έσω μειομετρικής ροπής της στροφής του ώμου με τη δοκιμασία t - test κατά ζεύγη μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου.

Στον πίνακα 168 παρουσιάζεται η σύγκριση των μέγιστων μέσων τιμών της έξω/έσω μειομετρικής ροπής με τη δοκιμασία t - test μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου. Στον πίνακα παρατηρείται ότι στις 60°/sec, η μέση τιμή της μειομετρική ροπής του κυρίαρχου άκρου ήταν $58.07 \pm 7.72\%$, έναντι $60.79 \pm 8.35\%$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $t = - 3.01$, $df = 39$, $p < 0.01$. Επίσης στις 120°/sec, η μέση τιμή της μειομετρική ροπής του κυρίαρχου άκρου ήταν $60.09 \pm 7.42\%$, έναντι $63.04 \pm 6.88\%$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $t = - 3.4$, $df = 39$, $p < 0.01$. Στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε ακόμα στη μέση τιμή της μειομετρικής ροπής στην στροφή του κυρίαρχου και μη άκρου στις 180°/sec, $61.99 \pm 5.86\%$ έναντι 64.04 ± 5.92 , $t = - 2.39$, $df = 39$, $p = 0.02$.

Πίνακας 168. Αναλογία έξω/έσω μειομετρικής ροπής της στροφής του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη).

Αναλογία έξω/έσω μειομετρικής ροπής μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου							
Γωνιακή ταχύτητα	M	TA	95% διάστημα εμπιστοσύνης		Κρίσιμη τιμή	BE	EΣ
			Μικρ.	Μεγαλ.			
60°/sec	- 2.73	5.73	- 4.56	- 0.90	- 3.01	39.00	0.00
120°/sec	- 2.96	5.50	- 4.72	- 1.20	- 3.40	39.00	0.00
180°/sec	- 2.05	5.41	- 3.78	- 0.31	- 2.39	39.00	0.02

Σημείωση: M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη; EΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$.

β) Αναλογία πλειομετρικής ροπής έξω/έσω στροφέων μυνών

Ο έλεγχος της μυϊκής ισορροπίας ορίζεται με το πηλίκο της μέγιστης ισοκινητικής ροπής των έξω προς έσω στροφέων επί 100.

Στον πίνακα 169 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης των μεταβλητών και καθώς αυτός ο έλεγχος δεν είναι σημαντικός (παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από το 1%), οι διακυμάνσεις είναι παρόμοιες ή ομοιογενείς, και όπου είναι σημαντικός γίνεται μη παραμετρικός έλεγχος.

Πίνακας 169. Η δοκιμασία κανονικότητας της αναλογίας έξω/έσω πλειομετρικής ροπής της στροφής του ώμου των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

Αναλογία έξω/έσω πλειομετρικής συστολής							
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
		Statistic	BE	EΣ	Statistic	BE	EΣ
60°/sec	Κυρίαρχος	0.10	40.00	.200*	0.94	40.00	0.02
	Μη κυρίαρχος	0.16	40.00	0.013	0.92	40.00	0.01
120°/sec	Κυρίαρχος	0.10	40.00	.200*	0.96	40.00	0.12
	Μη κυρίαρχος	0.07	40.00	.200*	0.98	40.00	0.58
180°/sec	Κυρίαρχος	0.17	40.00	0.06	0.88	40.00	0.00
	Μη κυρίαρχος	0.18	40.00	0.02	0.87	40.00	0.00

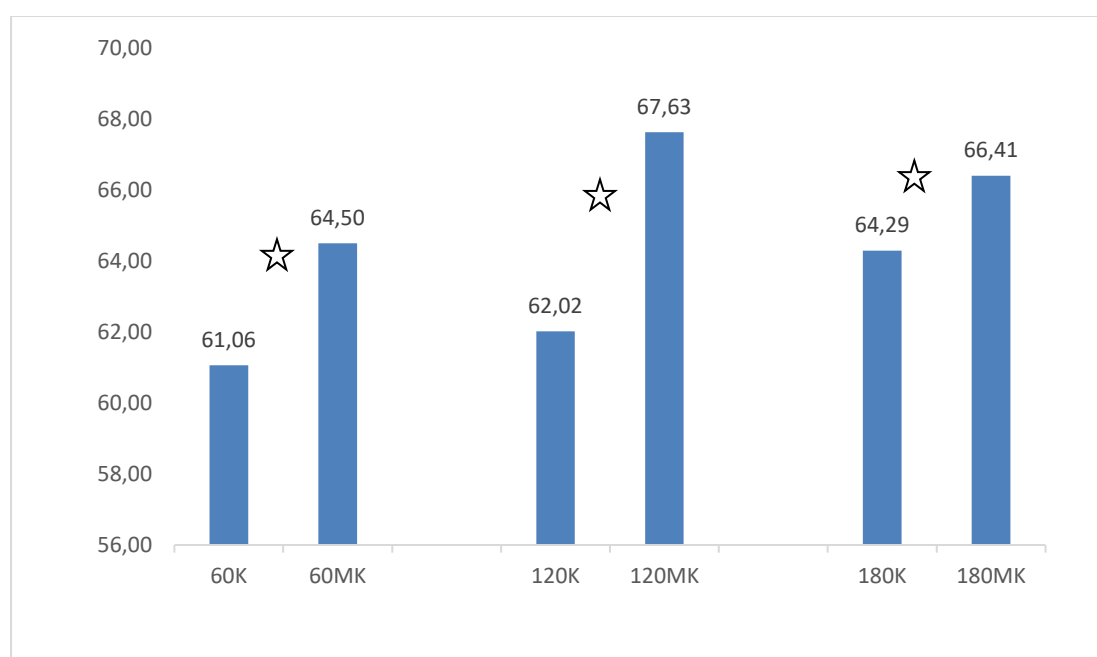
Σημείωση: BE = βαθμοί ελευθερίας; EΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό); * This is a lower bound of the true significance.

Πίνακας 170. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αναλογίας έξω/έσω της πλειομετρικής ροπής, της στροφής του ώμου και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες επί της εκατό.

Αναλογία ροπής έξω/έσω πλειομετρικής συστολής επί της 100

Γωνιακή ταχύτητα	Ώμος	Μικρ.	Μεγαλ.	M	TΣ	TA
60°/sec	Κυρίαρχος	51.35	69.64	61.06	0.92	5.82
	Μη κυρίαρχος	51.92	71.93	64.50	0.92	5.79
120°/sec	Κυρίαρχος	52.05	70.00	62.02	0.82	5.21
	Μη κυρίαρχος	57.58	84.00	67.63	0.90	5.71
180°/sec	Κυρίαρχος	60.00	69.81	64.29	0.54	3.42
	Μη κυρίαρχος	60.00	69.77	66.41	0.50	3.13

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TΣ = τυπικό σφάλμα; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.



Γράφημα 10. Αναλογία έξω/έσω πλειομετρικής ροπής. K = κυρίαρχο άκρο; MK = μη κυρίαρχο; 60, 120, 180 = γωνιακές ταχύτητες; ☆ στατιστικά σημαντικό.

Σύγκριση μέσων τιμών της έξω/έσω πλειομετρικής ροπής της στροφής του ώμου με τη δοκιμασία t - test κατά ζεύγη μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου.

Στον πίνακα 171 παρουσιάζεται η σύγκριση μέσων τιμών της έξω/έσω πλειομετρικής ροπής με τη δοκιμασία t - test μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου. Στον πίνακα παρατηρείται ότι στις 60°/sec, η μέση τιμή της πλειομετρικής ροπής του κυρίαρχου άκρου ήταν $61.06 \pm 5.82\%$, έναντι $64.50 \pm 5.79\%$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $t = -4.01$, $df = 39$, $p < 0.01$. Επίσης στις 120°/sec, η μέση τιμή της πλειομετρικής ροπής του κυρίαρχου άκρου ήταν $62.02 \pm 5.21\%$, έναντι $67.63 \pm 5.71\%$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $t = -6.5$, $df = 39$,

$p < 0.01$. Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη μέση τιμή της πλειομετρικής ροπής στην στροφή του κυρίαρχου και μη άκρου στις 180°/sec, με $64.29 \pm 3.52\%$ έναντι $66.41 \pm 3.13\%$, $t = -3.52$, $df = 39$, $p < 0.001$.

Πίνακας 171. Πλειομετρική ροπή της έξω/έσω στροφής του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη).

Αναλογία έξω/έσω πλειομετρικής συστολής							
Γωνιακή ταχύτητα	M	TA	95% διάστημα εμπιστοσύνης		Κρίσιμη τιμή	BE	ΕΣ
			Μικρ.	Μεγαλ.			
60°/sec	-3.44	5.42	-5.18	-1.71	-4.01	39.00	0.00
120°/sec	-5.61	5.45	-7.35	-3.86	-6.50	39.00	0.00
180°/sec	-2.11	3.79	-3.33	-0.90	-3.52	39.00	0.00

Σημείωση: M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη; BE = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$.

Λειτουργικές αναλογίες

α) Αναλογίες έσω πλειομετρικής ροπής προς έξω μειομετρικής των στροφών μμών του ώμου (φάση οπλισμού)

Σύγκριση της αναλογίας ροπής της έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική των στροφών μμών μεταξύ των ομάδων

Στον πίνακα 172 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης των μεταβλητών και καθώς αυτός ο έλεγχος δεν είναι σημαντικός (παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από το 1%), οι διακυμάνσεις είναι παρόμοιες ή ομοιογενείς

Πίνακας 172. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της αναλογίας της έσω πλειομετρικής προς έξω μειομετρικής στροφής του ώμου των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες μεταξύ των ομάδων

Αναλογία έσω πλειομετρικής προς έξω μειομετρικής					
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
60°/sec	Κυρίαρχος	3.415	2	57	.040
	Μη κυρίαρχος	6.443	2	57	.003
120°/sec	Κυρίαρχος	6.897	2	57	.002
	Μη κυρίαρχος	7.880	2	57	.001
180°/sec	Κυρίαρχος	10.230	2	57	.001
	Μη κυρίαρχος	2.842	2	57	.067

Σημείωση: BE = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$.

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αναλογίας της έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική των στροφών μμών μεταξύ των ομάδων στις 60°, 120° και 180°/sec

Στον πίνακα 173 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της αναλογίας της ροπής της έσω πλειομετρικής συστολής προς την έξω μειομετρική των στροφών μυών στις 60°, 120° και 180°/sec και των τριών ομάδων, ενώ στον πίνακα 174 περιγράφεται η ανάλυση διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής

α) Η αναλογία του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών ήταν 2.13 ± 0.34 , των εφήβων 2.13 ± 0.22 και της ομάδας ελέγχου 1.7 ± 0.05 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 8.61$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.23$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αντρών και εφήβων αθλητών με την ομάδα ελέγχου ($p < 0.05$).

β) Η αναλογία του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών ήταν 1.99 ± 0.28 , των εφήβων 2.14 ± 0.21 και της ομάδας ελέγχου 1.73 ± 0.53 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 7.004$, $p < 0.01$, $\eta^2 = 0.19$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αντρών και εφήβων αθλητών με την ομάδα ελέγχου ($p < 0.05$).

γ) Η αναλογία του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών ήταν 2.16 ± 0.38 , των εφήβων 2.22 ± 0.41 και της ομάδας ελέγχου 1.69 ± 0.04 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 7.618$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.21$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αντρών και εφήβων αθλητών με την ομάδα ελέγχου ($p < 0.05$).

δ) Η αναλογία του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών ήταν 1.98 ± 0.27 , των εφήβων 2.05 ± 0.24 και της ομάδας ελέγχου 1.71 ± 0.05 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 5.56$, $p < 0.01$, $\eta^2 = 0.16$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αντρών και εφήβων αθλητών με την ομάδα ελέγχου ($p < 0.05$).

ε) Η αναλογία του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών ήταν 2.14 ± 0.27 , των εφήβων 2.04 ± 0.43 και της ομάδας ελέγχου 1.75 ± 0.07 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 7.413$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.20$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική

διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αντρών και εφήβων αθλητών με την ομάδα ελέγχου ($p < 0.05$).

στ) Η αναλογία του μη κυρίαρχου άκρου στις $180^\circ/\text{sec}$, των ερασιτεχνών αθλητών ήταν 2.11 ± 0.26 , των εφήβων 1.97 ± 0.33 και της ομάδας ελέγχου 1.79 ± 0.14 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 6.26$, $p < 0.01$, $\eta^2 = 0.18$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αντρών και εφήβων αθλητών με την ομάδα ελέγχου ($p < 0.05$).

Πίνακας 173. Περιγραφικά δεδομένα της της αναλογίας της έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική στις 60° , 120° και $180^\circ/\text{sec}$, μεταξύ των ομάδων.

Αναλογία έσω πλειομετρικής συστολής προς έξω μειομετρική						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TA	95% όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	Άντρες	40	2.14	0.34	1.57	3.54
	Έφηβοι	10	2.17	0.23	1.96	2.58
	Ελέγχου	10	1.71	0.06	1.64	1.79
	Σύνολο	60	2.07	0.33	1.57	3.54
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Άντρες	40	2.00	0.28	1.51	2.76
	Έφηβοι	10	2.15	0.21	1.90	2.52
	Ελέγχου	10	1.74	0.05	1.64	1.84
	Σύνολο	60	1.98	0.28	1.51	2.76
Κυρίαρχος 120°/sec	Άντρες	40	2.16	0.38	1.63	3.13
	Έφηβοι	10	2.22	0.41	1.74	2.90
	Ελέγχου	10	1.70	0.05	1.64	1.80
	Σύνολο	60	2.10	0.39	1.63	3.13
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Άντρες	40	1.98	0.28	1.47	2.75
	Έφηβοι	10	2.06	0.24	1.73	2.39
	Ελέγχου	10	1.72	0.05	1.63	1.79
	Σύνολο	60	1.95	0.27	1.47	2.75
Κυρίαρχος 180°/sec	Άντρες	40	2.15	0.28	1.50	2.52
	Έφηβοι	10	2.05	0.43	1.43	2.82
	Ελέγχου	10	1.75	0.08	1.63	1.90
	Σύνολο	60	2.06	0.32	1.43	2.82
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Άντρες	40	2.11	0.27	1.59	2.90
	Έφηβοι	10	1.98	0.33	1.39	2.56
	Ελέγχου	10	1.79	0.15	1.44	1.95
	Σύνολο	60	2.04	0.29	1.39	2.90

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 174. Σύγκριση μεταξύ της αναλογίας της ροπής των στροφέων του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των ομάδων

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	1.535	2	.768	8.610	.001
	Εντός ομάδων	5.081	57	.089		
	Σύνολο	6.616	59			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	.882	2	.441	7.004	.002
	Εντός ομάδων	3.589	57	.063		
	Σύνολο	4.471	59			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	1.936	2	.968	7.618	.001
	Εντός ομάδων	7.242	57	.127		
	Σύνολο	9.178	59			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	.702	2	.351	5.566	.006
	Εντός ομάδων	3.595	57	.063		
	Σύνολο	4.297	59			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	1.224	2	.612	7.413	.001
	Εντός ομάδων	4.708	57	.083		
	Σύνολο	5.932	59			
Μη κυρίαρχο 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	.873	2	.437	6.266	.003
	Εντός ομάδων	3.972	57	.070		
	Σύνολο	4.845	59			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$.

Σύγκριση μέσων τιμών της αναλογίας της έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική της στροφής του ώμου με τη δοκιμασία t - test κατά ζεύγη μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου.

Στον πίνακα 175 παρουσιάζεται η σύγκριση μέσων τιμών της αναλογίας της έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική με τη δοκιμασία t - test μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου. Στον πίνακα παρατηρείται ότι στις 60°/sec, η μέση τιμή της αναλογίας του κυρίαρχου άκρου ήταν 2.14 ± 0.34 , έναντι $1.99 \pm 0.28\%$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $t = 3.47$, $df = 39$, $p < 0.01$. Επίσης στις 120°/sec, η μέση τιμή του κυρίαρχου άκρου ήταν $2.16 \pm 0.38\%$, έναντι $1.97 \pm 0.3\%$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $t = 4.79$, $df = 39$, $p < 0.01$. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη μέση τιμή του κυρίαρχου και μη άκρου στις 180°/sec, με $2.14 \pm 0.27\%$ έναντι 2.11 ± 0.27 , $t = 1.13$, $df = 39$, $p = 0.264$.

Πίνακας 175. Αναλογία έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική της στροφής του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη).

Έσω προς έξω στροφή του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη							
Γωνιακή ταχύτητα	M	TA	95% ΔΕ		Κρίσιμη τιμή	BE	ΕΣ
			Μικρ.	Μεγαλ.			
60°/sec	0.14	0.25	0.06	0.22	3.47	39.00	0.00
120°/sec	0.18	0.24	0.11	0.26	4.80	39.00	0.00
180°/sec	0.03	0.18	- 0.03	0.09	1.13	39.00	0.26

Σημείωση: N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

β) Αναλογία της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική των στροφέων μών (φάση επιτάχυνσης)

Σύγκριση της αναλογίας της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική των στροφέων μών μεταξύ των ομάδων

Στον πίνακα 176 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης των μεταβλητών και καθώς αυτός ο έλεγχος δεν είναι σημαντικός (παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από το 1%), οι διακυμάνσεις είναι παρόμοιες ή ομοιογενείς

Πίνακας 176. Ο έλεγχος της ομοιογένειας της αναλογίας των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες μεταξύ των ομάδων

Αναλογία έξω πλειομετρικής ροπής προς έσω μειομετρικής					
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Δοκιμασία Levene	Βαθμοί ελευθ. 1	Βαθμοί ελευθ. 2	ΕΣ
60°/sec	Κυρίαρχος	9.409	2	57	.005
	Μη κυρίαρχος	8.672	2	57	.015
120°/sec	Κυρίαρχος	6.091	2	57	.577
	Μη κυρίαρχος	4.572	2	57	.135
180°/sec	Κυρίαρχος	8.799	2	57	.029
	Μη κυρίαρχος	6.741	2	57	.002

Σημείωση: BE = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό);

Ανάλυση διασποράς μεταξύ της αναλογίας της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική των στροφέων μών μεταξύ των ομάδων στις 60°, 120° και 180°/sec

Στον πίνακα 177 παρατίθενται τα περιγραφικά δεδομένα της αναλογίας της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική των στροφέων μών στις 60°, 120° και 180°/sec και των τριών ομάδων, ενώ στον πίνακα 178 περιγράφεται η ανάλυση

διασποράς. Στον πίνακα αυτό παρατηρούνται τα εξής: α) Η αναλογία του κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών ήταν 0.74 ± 0.86 , των εφήβων 0.82 ± 0.08 και της ομάδας ελέγχου 0.73 ± 0.15 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 4.99, p < 0.001, \eta^2 = 0.15$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αντρών και των εφήβων αθλητών ($p < 0.05$).

β) Η αναλογία του μη κυρίαρχου άκρου στις 60°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών ήταν 0.77 ± 0.08 , των εφήβων 0.87 ± 0.14 και της ομάδας ελέγχου 0.72 ± 0.02 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 7.247, p < 0.05, \eta^2 = 0.20$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αντρών και των εφήβων αθλητών ($p < 0.05$).

γ) Η αναλογία του κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών ήταν 0.78 ± 0.07 , των εφήβων 0.80 ± 0.14 και της ομάδας ελέγχου 0.75 ± 0.04 . Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 0.853, p > 0.05, \eta^2 = 0.02$.

δ) Η αναλογία του μη κυρίαρχου άκρου στις 120°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών ήταν 0.83 ± 0.09 , των εφήβων 0.83 ± 0.14 και της ομάδας ελέγχου 0.75 ± 0.03 . Η διαφορά αυτή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 2.498, p > 0.05, \eta^2 = 0.08$.

ε) Η αναλογία του κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών ήταν 0.84 ± 0.07 , των εφήβων 0.89 ± 0.14 και της ομάδας ελέγχου 0.75 ± 0.03 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 6.265, p < 0.05, \eta^2 = 0.20$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αντρών και εφήβων αθλητών με την ομάδα ελέγχου ($p < 0.05$).

στ) Η αναλογία του μη κυρίαρχου άκρου στις 180°/sec, των ερασιτεχνών αθλητών ήταν 0.89 ± 0.10 , των εφήβων 0.98 ± 0.14 και της ομάδας ελέγχου 0.72 ± 0.03 . Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $F(2, 57) = 15.832, p < 0.01, \eta^2 = 0.35$. Περαιτέρω ανάλυση με την μέθοδο bonferroni αποκάλυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερασιτεχνών αντρών και εφήβων αθλητών με την ομάδα ελέγχου ($p < 0.05$).

Πίνακας 177. Περιγραφικά δεδομένα της αναλογίας της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική στις 60°, 120° και 180°/sec μεταξύ των ομάδων.

Αναλογία έξω πλειομετρικής ροπής προς έσω μειομετρική						
Ωμος Γων. Ταχ.	Ομάδες	N	M	TA	95% όριο εμπιστοσύνης	
					Μικρ.	Μεγαλ.
Κυρίαρχος 60°/sec	Άντρες	40	0.74	0.09	0.58	0.92
	Έφηβοι	10	0.83	0.08	0.69	0.91
	Ελέγχου	10	0.73	0.02	0.70	0.75
	Σύνολο	60	0.75	0.08	0.58	0.92
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Άντρες	40	0.77	0.08	0.60	0.94
	Έφηβοι	10	0.87	0.14	0.59	1.06
	Ελέγχου	10	0.72	0.02	0.70	0.76
	Σύνολο	60	0.78	0.10	0.59	1.06
Κυρίαρχος 120°/sec	Άντρες	40	0.79	0.07	0.68	1.00
	Έφηβοι	10	0.80	0.14	0.51	1.03
	Ελέγχου	10	0.76	0.04	0.69	0.83
	Σύνολο	60	0.79	0.08	0.51	1.03
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Άντρες	40	0.83	0.10	0.64	1.20
	Έφηβοι	10	0.83	0.14	0.62	1.00
	Ελέγχου	10	0.76	0.03	0.70	0.79
	Σύνολο	60	0.82	0.10	0.62	1.20
Κυρίαρχος 180°/sec	Άντρες	40	0.85	0.08	0.68	1.05
	Έφηβοι	10	0.89	0.14	0.69	1.13
	Ελέγχου	10	0.76	0.03	0.72	0.79
	Σύνολο	60	0.84	0.09	0.68	1.13
Μη κυρίαρχος 180°/sec	Άντρες	40	0.89	0.10	0.65	1.09
	Έφηβοι	10	0.98	0.15	0.71	1.14
	Ελέγχου	10	0.73	0.03	0.67	0.77
	Σύνολο	60	0.88	0.13	0.65	1.14

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; N = μέγεθος δείγματος; M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή, Μεγαλ. = μεγαλύτερη.

Πίνακας 178. Σύγκριση μεταξύ της αναλογίας της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική των στροφών του ώμου στις 60°, 120° και 180°/sec και των τριών ομάδων

Ωμος Γων. Ταχ.	Συγκρίσεις	Άθροισμα τετραγώνων	ΒΕ	Μέση τιμή τετραγώνων	Κρίσιμη τιμή F	ΕΣ
Κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	.063	2	.032	4.999	.010
	Εντός ομάδων	.362	57	.006		
	Σύνολο	.425	59			
Μη κυρίαρχος 60°/sec	Μεταξύ ομάδων	.117	2	.059	7.247	.002
	Εντός ομάδων	.460	57	.008		
	Σύνολο	.577	59			
Κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	.011	2	.005	.853	.431
	Εντός ομάδων	.366	57	.006		
	Σύνολο	.377	59			
Μη κυρίαρχος 120°/sec	Μεταξύ ομάδων	.049	2	.024	2.498	.091
	Εντός ομάδων	.558	57	.010		
	Σύνολο	.607	59			
Κυρίαρχος 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	.094	2	.047	6.265	.003
	Εντός ομάδων	.429	57	.008		
	Σύνολο	.523	59			
Μη κυρίαρχο 180°/sec	Μεταξύ ομάδων	.339	2	.170	15.832	.000
	Εντός ομάδων	.610	57	.011		
	Σύνολο	.949	59			

Σημείωση: Γων. Ταχ = γωνιακή ταχύτητα; ΒΕ = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$;

Σύγκριση μέσων τιμών της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική της στροφής του ώμου με τη δοκιμασία t - test κατά ζεύγη μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου.

Στον πίνακα 179 παρουσιάζεται η σύγκριση μέσων τιμών της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική με τη δοκιμασία t - test μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου. Στον πίνακα παρατηρείται ότι στις 60°/sec, η μέση τιμή της αναλογίας του κυρίαρχου άκρου ήταν 0.75 ± 0.11 , έναντι του μη με $0.77 \pm 0.09\%$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $t = - 2.55$, $df = 39$, $p = 0.05$. Επίσης στις 120°/sec, η μέση τιμή του κυρίαρχου άκρου ήταν $0.07 \pm 0.38\%$, έναντι του μη με $0.83 \pm 0.1\%$. Η διαφορά αυτή αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική $t = - 3.61$, $df = 39$, $p = 0.01$. Επίσης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη μέση τιμή του κυρίαρχου και μη άκρου στις 180°/sec, με $0.85 \pm 0.08\%$ έναντι 0.89 ± 0.1 , $t = - 4.03$, $df = 39$, $p < 0.001$.

Πίνακας 179. Αναλογία της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική της στροφής του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου στις 60°, 120° και 180°/sec (t - test κατά ζεύγη).

Έξω πλειομετρική ροπή προς έσω μειομετρική μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου							
Γωνιακή ταχύτητα	M	TA	95% ΔΕ		Κρίσιμη τιμή	BE	ΕΣ
			Μικρ.	Μεγαλ.			
60°/sec	- 0.02	0.06	- 0.04	0.00	- 2.55	39.00	0.01
120°/sec	- 0.05	0.08	- 0.07	- 0.02	- 3.61	39.00	0.00
180°/sec	- 0.05	0.07	- 0.07	- 0.02	- 4.03	39.00	0.00

Σημείωση: M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$.

Αναλογία της πλειομετρικής/μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων μυών

Στον πίνακα 180 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης των μεταβλητών και καθώς αυτός ο έλεγχος δεν είναι σημαντικός (παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από το 1%), οι διακυμάνσεις είναι παρόμοιες ή ομοιογενείς.

Πίνακας 180. Η δοκιμασία κανονικότητας της αναλογίας της ροπής της στροφής του ώμου των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

Αναλογία πλειομετρικής/μειομετρικής ροπής έσω στροφής							
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Kolmogorov - Smirnov ^a			Shapiro - Wilk		
		Statistic	BE	ΕΣ	Statistic	BE	ΕΣ
60°/sec	Κυρίαρχος	.104	40	.200*	.978	40	.631
	Μη κυρίαρχος	.141	40	.043	.919	40	.007
120°/sec	Κυρίαρχος	.127	40	.102	.961	40	.175
	Μη κυρίαρχος	.131	40	.080	.944	40	.048
180°/sec	Κυρίαρχος	.134	40	.070	.969	40	.337
	Μη κυρίαρχος	.092	40	.200*	.971	40	.398

Σημείωση: BE = βαθμοί ελευθερίας; ΕΣ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό); * = This is a lower bound of the true significance.

Πίνακας 181. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αναλογίας της πλειομετρικής/μειομετρικής ροπής των έσω στροφέων του ώμου των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Μικρ.	Μεγαλ.	M	ΤΣ	TA
60°/sec	Κυρίαρχος	100.00	144.00	120.68	1.747	11.051
	Μη κυρίαρχος	100.00	153.33	119.04	1.549	9.796
120°/sec	Κυρίαρχος	102.38	163.04	127.41	2.321	14.679
	Μη κυρίαρχος	100.00	160.98	123.53	1.830	11.577

180°/sec	Κυρίαρχος	102.27	159.46	131.959	2.0867	13.199
	Μη κυρίαρχος	100.00	163.64	134.717	2.6478	16.746

Σημείωση: M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη; $E\Sigma$ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$.

Αναλογία της πλειομετρικής/μειομετρικής ροπής των έξω στροφών μυών

Στον πίνακα 182 παρουσιάζεται ο έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης των μεταβλητών και καθώς αυτός ο έλεγχος δεν είναι σημαντικός (παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από το 1%), οι διακυμάνσεις είναι παρόμοιες ή ομοιογενείς.

Πίνακας 182. Η δοκιμασία κανονικότητας της ροπής της πλειομετρικής προς την μειομετρική συστολή των έξω στροφών μυών.

<i>Αναλογία πλειομετρικής/μειομετρικής ροπής έξω στροφής</i>							
Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Kolmogorov - Smirnov^a			Shapiro - Wilk		
		Statistic	BE	$E\Sigma$	Statistic	BE	$E\Sigma$
60°/sec	Κυρίαρχος	.134	40	.069	.920	40	.008
	Μη κυρίαρχος	.064	40	.200*	.969	40	.337
120°/sec	Κυρίαρχος	.146	40	.031	.908	40	.003
	Μη κυρίαρχος	.131	40	.080	.944	40	.048
180°/sec	Κυρίαρχος	.080	40	.200*	.987	40	.914
	Μη κυρίαρχος	.077	40	.200*	.986	40	.890

Σημείωση: BE = βαθμοί ελευθερίας; $E\Sigma$ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$; NS = Not significant (μη στατιστικά σημαντικό); * = This is a lower bound of the true significance.

Πίνακας 183. Περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, σταθερό λάθος και τυπικές αποκλίσεις) της αναλογίας της πλειομετρικής/μειομετρικής ροπής των έξω στροφών του ώμου των δυο άκρων και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες.

Γωνιακή ταχύτητα	Ωμος	Μικρ.	Μεγαλ.	M	$T\Sigma$	TA
60°/sec	Κυρίαρχος	96.55	183.33	129.240	2.3833	15.0735
	Μη κυρίαρχος	108.00	156.00	127.661	1.9949	12.6172
120°/sec	Κυρίαρχος	110.00	181.82	132.988	3.0270	19.1447
	Μη κυρίαρχος	100.00	160.98	123.528	1.8304	11.5767
180°/sec	Κυρίαρχος	100.00	168.00	137.299	2.2022	13.9277
	Μη κυρίαρχος	106.90	176.19	139.770	2.1939	13.8759

Σημείωση: M = μέση τιμή; TA = τυπική απόκλιση, Μικρ. = μικρότερη τιμή; Μεγαλ. = μεγαλύτερη; $E\Sigma$ = επίπεδο σημαντικότητας με $p < 0.05$.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Αυτή η έρευνα μας επιτρέπει να συγκριθούν οι ισοκινητικές τιμές ροπής μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου των έσω και έξω στροφέων μυών του ώμου, μεταξύ ανδρών, εφήβων αθλητών, και μη αθλητών, καθώς και η αξιολόγηση της μυοδυναμικής συμμετρίας και ισορροπίας.

Η μυϊκή δύναμη είναι βασική παράμετρος που σχετίζεται με την απόδοση των αθλητών πυγμαχίας (Busko et al., 2014; Guidetti et al., 2002). Το ρίσκο τραυματισμού του ώμου σε αθλητές με κινήσεις πάνω από το κεφάλι είναι σε υψηλό επίπεδο, όπου έχουν οριστεί τρεις παράγοντες κινδύνου που να αποτελέσουν τη βάση των συστάσεων για την πρόληψη των επαναλαμβανόμενων τραυματισμών, και την επιστροφή σε αγώνες μετά από τραυματισμό: το έλλειμμα της γληνοβραχιόνιας έσω στροφής, η δύναμη του στροφικού πετάλου, και ιδίως η αντοχή των έξω στροφέων, και η δυσκινησία της ωμοπλάτης, σε συγκεκριμένη θέση της ωμοπλάτης, (Cools, Johansson, Borms, & Maenhout, 2015). Οι τραυματισμοί στον ώμο στην πυγμαχία είναι οι λιγότεροι, (Loosemore, Lightfoot, & Beardsley, 2015), με τη λειτουργικότητα και την δύναμη των ώμων με τη θέση των ωμοπλάτων των πυγμαχών, να παρουσιάζουν μεγαλύτερη δυσκινησία στην ωμοπλάτη και αυξημένη έξω στροφή στο κυρίαρχο χέρι (Lenetsky et al., 2015).

Γωνία επίτευξης της μέγιστης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής της έσω και έξω στροφής των δυο άκρων του ώμου

Η γωνία κατά την οποία εφαρμόζεται η μέγιστη δύναμη είναι γνωστή ως λειτουργική γωνία (Rothstein, Lamb, & Mayhew, 1987), η οποία διαφέρει ανάλογα με τα άτομα και ειδικά στην περίπτωση του ώμου (Ivey Jr et al., 1985), όπου είναι απαραίτητη η γνώση της για την κλινική και αθλητική εξέταση. Τα φυσιολογικά όρια της κινητικότητας της άρθρωσης του ώμου κυμαίνονται στην έσω στροφή στις 60 - 90° μοίρες και στην έξω 70 - 90 (Hoffman, 2006), και με την καμπύλη των μοιρών κατά την ισοκινητική αξιολόγηση από την ουδέτερη θέση να κυμαίνονται για τους έσω στροφείς στην μειομετρική και πλειομετρική ροπή στις 60 και 75 μοίρες αντίστοιχα και στους έξω από 0 - 105 στην μειομετρική και πλειομετρική ροπή αντίστοιχα σύμφωνα με τους (Shklar & Dvir, 1995).

Οι μέσες μέγιστες τιμές της μειομετρικής ροπής στην έσω στροφή κυμαίνονται από 68.78 - 71.88, και της πλειομετρικής από 65.25 - 68.95, τονίζοντας την γωνία επίτευξης της έσω στροφής περίπου στις 65 - 70° μοίρες, παρουσιάζοντας παρόμοιες

τιμές $68 \pm 7.4^\circ$ με ελίτ αθλητές κολύμβησης (Bak & Magnusson, 1997), και με επαγγελματίες αθλητές μπίτζμπολ με το χέρι ρίψης $68.6 \pm 9.2^\circ$ (Borsa et al., 2005), ενώ στην έξω στροφή οι τιμές κυμαίνονται στην μειομετρική ροπή από $9.4 - 11.5$ και στην πλειομετρική από $12.25 - 16.73$ μοίρες, τονίζοντας την εφαρμογή της ροπής στην έσω στροφή κατά την τελική φάση της γροθιάς προς στον στόχο και στην έξω στροφή κατά την επόμενη φάση με την ταχύτατη επαναφορά της γροθιάς, σε αντίθεση με τους αθλητές κολύμβησης και μπίτζμπολ όπου στην έξω στροφή έχουν τιμές μεγαλύτερες από 110 μοίρες και με διαφορετικά κινητικά πρότυπα. Οι γωνίες επίτευξης της μέγιστης ροπής συμφωνούν με το προφίλ της κίνησης της γροθιάς τόσο στην τελική φάση της γροθιάς όσο και στην επαναφορά της στην αρχική θέση, τονίζοντας την σημασία των στροφέων μυών στην αποτελεσματική συμμετοχή τους στην κίνηση. Η αξιολόγηση των αθλητών έγινε για τους έσω στροφέις από τις 90° προς τις 0 μοίρες, και στους έξω από τις 0 στις 90 , και προτείνονται οι παραπάνω τιμές των $60-70$ για την έσω στροφή και $10-20$ για την έξω.

Μειομετρική - Πλειομετρική ροπή έσω στροφή

Οι μέσες μέγιστες τιμές της μειομετρικής ροπής της έσω στροφής του κυρίαρχου και μη άκρου κυμαίνονται στις 60° , από $49.73 - 54.13$ Nm, στις 120° από $43.55 - 47.25$, και στις 180° από $40.08 - 43.58$, ενώ στην πλειομετρική οι τιμές κυμαίνονται στις 60° από $59.38 - 66.13$ Nm, στις 120° από $53.68 - 60.35$ και στις 180° από $53.58 - 57.28$, με τιμές να είναι μεγαλύτερες στο κυρίαρχο χέρι με στατιστική σημαντική διαφορά και στις τρεις ταχύτητες με μεγάλο μεγέθους επίδραση, τονίζοντας την σημασία αυτού του άκρου στην προπονητική και αγωνιστική απόδοση.

Συγκρίνοντας την δύναμη των αντρών αθλητών, με τους έφηβους αθλητές και της ομάδας ελέγχου, παρουσιάζονται στατιστικά μεγαλύτερες τιμές δύναμης στους πρώτους σε όλες τις γωνίες και στους και με μεγάλο μεγέθους επίδραση. Συγκρίνοντας την δύναμη με διαφορετικά αθλήματα και με κινήσεις των δυο άκρων, παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές οι αθλητές βόλεϊ στις ταχύτητες 60 , 120 και 180 (Wang & Cochrane, 2001; Wang et al., 2000), ράγκμπι (Edouard, Frize, et al., 2009) στις 60 , τζούντο (Ruivo et al., 2012) στις 60 και 180 , έχοντας διαφορετικά μη συγκρίσιμα κινητικά πρότυπα, ενώ δεν υπάρχουν μετρήσεις από άλλα μαχητικά αθλήματα.

Σύμφωνα με την ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης της μειομετρικής ροπής έσω στροφής και της προπονητικής εμπειρίας, προέκυψε στατιστική σημαντική

διαφορά του κυρίαρχου άκρου στις 60, 120 180°/sec των αθλητών που προπονούταν από 0 - 5 έτη, σε σχέση αυτών με πάνω από 10 έτη, και του μη κυρίαρχου στις 60 μεταξύ 6 - 10 έτη και >10 έτη, όπου οι αθλητές με τα περισσότερα έτη προπόνησης παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές δύναμης με μεσαίου και μεγάλου μεγέθους. Επίσης στην ανάλυση διακύμανσης της πλειομετρικής ροπής και της προπονητικής εμπειρίας, προέκυψε στατιστική σημαντική διαφορά του κυρίαρχου και μη ώμου στις 60°/sec των αθλητών που προπονούταν από 0 - 5 έτη, σε σχέση αυτών με πάνω από 10 έτη, και του κυρίαρχου άκρου στις 180 μεταξύ 6 - 10 έτη και >10 έτη, σε σχέση με τους αθλητές που προπονούταν από 0 - 5 έτη, όπου επίσης οι αθλητές με περισσότερη προπονητική εμπειρία παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές δύναμης με μεγάλου μεγέθους επίδραση.

Μειομετρική – Πλειομετρική ροπή έξω στροφή

Οι μέγιστες μέσες τιμές μειομετρικής ροπής της έξω στροφής του κυρίαρχου και μη άκρου κυμαίνονται στις 60° από 30.10 - 31.25 Nm, στις 120°, από 27.43 - 28.28 και στις 180° από 25.53 - 26.83 και οι μέγιστες μέσες τιμές της πλειομετρικής ροπής στις 60° από 38.35 - 40.38 Nm, στις 120° από 36.18 - 37.15, και στις 180° από 35.50 - 36.65, με τιμές να είναι μεγαλύτερες στο κυρίαρχο χέρι με στατιστική σημαντική διαφορά και στις τρεις ταχύτητες με μεγάλου μεγέθους επίδραση.

Συγκρίνοντας την δύναμη της ομάδας ελέγχου με υγιή άτομα και των αθλητών παρουσιάζονται στατιστικά μεγαλύτερες τιμές δύναμης σε όλες τις γωνίες και στα δυο άκρα, εκτός της μειομετρικής ροπής του κυρίαρχου άκρου στην γωνιακή ταχύτητα των 120 μοιρών μεταξύ μη αθλητών και αθλητών, όπου φαίνεται ότι η μεσαία ταχύτητα είναι μη λειτουργική.

Σύμφωνα με την ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης μειομετρικής ροπής έξω στροφής και της προπονητικής εμπειρίας, προέκυψε στατιστική σημαντική διαφορά του κυρίαρχου άκρου στις 60, 120 180 των αθλητών που προπονούταν από 0 - 5 έτη, από 6 - 10 έτη, σε σχέση αυτών με πάνω από 10 έτη, καθώς και του μη κυρίαρχου άκρου στις 60 μεταξύ 6 - 10 έτη και >10 έτη, όπου οι αθλητές με τα περισσότερα έτη προπόνησης παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές με μεγάλου μεγέθους επίδραση. Επίσης στην ανάλυση διακύμανσης της πλειομετρικής ροπής και της προπονητικής εμπειρίας, προέκυψε στατιστική σημαντική διαφορά του κυρίαρχου και μη άκρου στις 60, 120, 180 των αθλητών που προπονούταν από 0 - 5 έτη, σε σχέση αυτών >10 έτη, καθώς και του κυρίαρχου άκρου στις 60, 180 μεταξύ 6 - 10 έτη και >10 έτη, του μη κυρίαρχου στις 120, 180 μεταξύ 6 - 10 έτη και >10 έτη, όπου φαίνεται ότι

οι αθλητές με περισσότερη προπονητική εμπειρία παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές με μεγάλου μεγέθους επίδραση τονίζοντας την επίδραση της πυγμαχίας στην δύναμη των ώμων, καθώς και την διαφορά της απόδοσης μεταξύ της αγωνιστικής ηλικιακής κατηγορίας (Andrade Mdos et al., 2013; Glenn S Fleisig et al., 1999).

Φαίνεται ότι η δύναμη και η ταχυδύναμη βελτιώνεται λόγω των νευρομυϊκών προσαρμογών του αριθμού και του τύπου των κινητικών μονάδων που επιστρατεύονται και ενεργοποιούνται, από την συχνότητα των ερεθισμάτων της κάθε κινητικής μονάδας, το μέγεθος των μυϊκών ινών και μυών, του μήκους του σαρκομερίου και της ταχύτητας συστολής (Aagaard et al., 2002; Bompa & Buzzichelli, 2015; Kenney, Wilmore, & Costill, 2015; Ratamess, 2012), καθώς και από την επίδραση της προπόνησης στην νευρομυϊκή απόδοση κατά την εκρηκτική δύναμη σε αθλητές σε σχέση με μη αθλητές (Tillin et al., 2010).

Επίσης οι αθλητές της Ελίτ κατηγορίας παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές δύναμης από τις άλλες δυο κατηγορίες, συμφωνώντας με τους (Kumari & Chakraborty, 2013; M. Smith et al., 2000) όπου οι πιο έμπειροι αθλητές και με καλύτερη σπουδή της τεχνικής κατάρτισης αποδίδουν ισχυρότερα χτυπήματα.

Σύμφωνα με την ανάλυση διακύμανσης μιας κατεύθυνσης μειομετρικής και πλειομετρικής ροπής έξω στροφής και τον αριθμό νικών, προέκυψε στατιστική σημαντική διαφορά των αθλητών με τις περισσότερες νίκες με μεγαλύτερες τιμές μειομετρικής ροπής στην έσω στροφή εκτός από το μη κυρίαρχο άκρο στις 120 και στις 180°/sec, ενώ στην πλειομετρική είχαν στατιστική σημαντική διαφορά σε όλες τις περιπτώσεις, όπως και σε όλες στην έξω στροφή, τονίζοντας την συσχέτιση των παραμέτρων δύναμης με το αποτέλεσμα που είναι σύμφωνα με τους (Guidetti et al., 2002; Sariman et al., 2014; Tassiopoulos & Nikolaidis, 2013).

Αμφίπλευρη μυοδυναμική αναλογία

Η μυοδυναμική αναλογία κυρίαρχου και μη άκρου ώμου της μειομετρικής ροπής της έσω στροφής στις 60°/sec, 120°/sec, 180 °/sec κυμαίνεται από 7.47 - 7.85%, στην έξω στροφή από 2.89 - 3.53%, στην πλειομετρική έσω στροφή από 5.42 - 10.63% και στην έξω από 2.52 - 4.59%. Σύμφωνα με την ανάλυση των μέσων τιμών δεν προέκυψε στατιστική διαφορά στις τρεις ταχύτητες. Ωστόσο στην ανάλυση διακύμανσης της αναλογίας και των χρόνων εμπειρίας των αθλητών, προέκυψε στατιστική σημαντική διαφορά όπου οι αθλητές με τα λιγότερα έτη εμπειρίας έχουν μικρότερα ποσοστά αναλογίας, σε αντίθεση με τους αθλητές με τα περισσότερα έτη προπόνησης,

τονίζοντας πιθανώς την μικρότερη μυϊκή λειτουργικότητα των έσω στροφέων λόγω του προφίλ του αθλήματος, με τους αρχάριους αθλητές να έχουν δυνατότερους έσω στροφείς στις χαμηλές ταχύτητες και πιθανώς πιο αργή επαναφορά χτυπημάτων, και οι πιο έμπειροι αθλητές να έχουν μεγαλύτερη συχνότητα χρήσης του κυρίαρχου άκρου και των έσω στροφέων λόγω του προφίλ των χτυπημάτων.

Κατά την ατομική αξιολόγηση του συνόλου των αθλητών με κριτήρια από 0 - 10%, προέκυψε ποσοστό επί της εκατό κανονικής συμμετρίας στις ταχύτητες 60, 120, 180°/sec, στην μειομετρική ροπή της έσω στροφής με 65, 60, και 55% αντίστοιχα, στην έξω στροφή, 82.5, 82.5, και 82.5%, ενώ στην πλειομετρική ροπή της έσω στροφής προέκυψε 42.5, 32.5, και 65% αντίστοιχα, και στη έξω στροφή 72.5, 90, και 97.5%. Τα μεγαλύτερα ποσοστά πιθανής ασυμμετρίας παρουσιάζονται τόσο στην μειομετρική όσο και στην πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων, και τα χαμηλότερα στην υψηλή ταχύτητα των 180°/sec της έξω στροφής, αποκαλύπτοντας πιθανώς την μεγαλύτερη ενεργητική συμμετοχή των έξω στροφέων έναντι των έσω, προφανώς λόγω της ταχύτερης επαναφοράς της γροθιάς.

Προηγούμενες τιμές δεν υπάρχουν για συγκρίσεις, ωστόσο φαίνεται ότι υπάρχει μυοδυναμική συμμετρία στην έσω και έξω στροφή και στις τρεις ταχύτητες αφού οι μέσες τιμές κυμαίνονται μειομετρικά από 2.54 - 7.85%, και πλειομετρικά από 2.52 - 9.54%, εκτός από την πλειομετρική έσω στροφή στις 120°/sec με 10.26%, η οποία είναι μεσαία ταχύτητα και πιθανώς μη λειτουργική και αποτελεσματική στην πυγμαχία, με τις τιμές 0 - 10% να θεωρούνται φυσιολογικές, (Dvir, 2004; Ellenbecker & Davies, 2000), τονίζοντας την συμμετρία σε αθλήματα με αμφίπλευρες κινήσεις (Oyama, 2006; Parkin et al., 2001), και τις επιδράσεις της προπόνησης στις νευρομυϊκές προσαρμογές των δυο ώμων.

Με τα ποσοστά της συμμετρίας των δυο ώμων της μειομετρικής και πλειομετρικής συστολής να είναι μεγαλύτερα στην έσω στροφή έναντι της έξω, συμφωνούν με το κινητικό προφίλ των έξω στροφέων στις γροθιές, ειδικά στα ίσια και πλάγια χτυπήματα, τόσο κατά την εκτέλεση των γροθιών, όσο και κατά την επαναφορά της κίνησης των δυο χεριών στα χτυπήματα έναντι στο στόχο, (Davis, Benson, Pitty, Connorton, & Waldock, 2015), σε αντίθεση με το τένις (Ellenbecker, 1991), πόλο (W. C. McMaster et al., 1991) μπίτζμπολ (Cook, Gray, Savinar-Nogue, & Medeiros, 1987; Vogelprohl & Kollock, 2015), όπου οι έξω στροφείς είναι πιο αδύναμοι και στατιστικά με πιο δυνατούς έσω στροφείς στο κυρίαρχο χέρι, όπου τονίζουν την κινητική λειτουργικότητα αυτών των στροφέων σε αυτά τα αθλήματα με τις κινήσεις των άκρων

πάνω από τον ώμο. Ωστόσο προτείνετε τακτικός έλεγχος και αξιολόγηση των στροφών μυών, και ειδικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης με σκοπό την μείωση του ποσοστού ασυμμετρίας και των πιθανοτήτων τραυματισμού.

Τυπικές αναλογίες

Η μυϊκή ισορροπία που καθορίζεται από τον λόγο της μειομετρικής προς μειομετρικής και της πλειομετρικής προς πλειομετρικής ροπής της έξω προς έσω στροφής επί της εκατό, παρέχει αντικειμενική πληροφόρηση για του πρόσθιους και οπίσθιους δυναμικά σταθεροποιητές του ώμου. Η αναλογία της μειομετρικής ροπής είναι στις 60°/sec στο κυρίαρχο άκρο 58.07% και στο μη κυρίαρχο 60.79, στις 120°/sec στο κυρίαρχο άκρο 60.09 και στο μη κυρίαρχο 63.04 και στις 180°/sec στο κυρίαρχο άκρο 61.99 και στο μη κυρίαρχο 64.04, με στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ κυρίαρχου και μη στις 60 και 180, με μικρότερες τιμές στο κυρίαρχο ώμο και μεταξύ της χαμηλής και της υψηλής ταχύτητας στο κυρίαρχο άκρο. Ωστόσο η αναλογία μειομετρικής ροπής των ανταγωνιστών προς αγωνιστών σε ισοκινητικές χαμηλές γωνιακές ταχύτητες (30 - 60) σε υγιή άτομα είναι 3 προς 2, περίπου 66% (Shklar & Dvir, 1995; Wathen, 1994).

Οι αναλογίες των πυγμάχων είναι μικρότερες στις χαμηλότερες ταχύτητες και με τάση αύξησης στις υψηλότερες, όπου το ποσοστό ροπής των έξω προς έσω στροφών μυών ισοδυναμεί με περίπου 60%, με μεγαλύτερη ροπή του κυρίαρχου άκρου και των έξω στροφών στη χαμηλή ταχύτητα καθώς και των έσω στροφών στην υψηλότερη ταχύτητα, και με σχετικά παρόμοιες αναλογίες με το κολύμπι, πόλο, χάντμπολ (Bayios et al., 2001; W. C. McMaster et al., 1991; William C McMaster et al., 1992), όπου οι αναλογίες αυτές στις υψηλές ταχύτητες είναι μικρότερες, ενώ σε αντίθεση με άλλα αθλήματα οι αναλογίες είναι μεγαλύτερες, όπως βόλεϊ (Franceschini, Nissola, Zardo, Tadielo, & Bonetti, 2016; Wang & Cochrane, 2001), μπέιζμπολ (Cook et al., 1987; Vogelwohl & Kollock, 2015), τένις (Chandler et al., 1992), όπου οι πιο δυνατοί έσω στροφέις επηρεάζουν τις αναλογίες αυτές σύμφωνα με την κινησιολογία αυτών των αθλημάτων, καθώς ανάλογα από την βαλλιστική κίνηση των άνω άκρων η οποία αποτελείται από μια δυναμική μειομετρική έσω στροφή και προσαγωγή της άρθρωσης του ώμου σε όλη τη φάση της επιτάχυνσης και που ακολουθείται από μια αύξηση της πλειομετρικής δράσης των έξω στροφών κατά τη διάρκεια της ακολουθίας της φάσης για την επιβράδυνση της κίνησης. Επίσης παρατηρούνται μη κανονικές αναλογίες σε αθλητές με κινήσεις του ώμου πάνω από το κεφάλι με τραυματισμό (Bak & Magnusson, 1997; Vogelwohl & Kollock, 2015), με μεγαλύτερες τιμές στα μη υγιή

άκρα, τόσο σε μικρές ταχύτητες όσο και σε μεγαλύτερες, τονίζοντας την σημασία αυτής της συμβατικής αναλογίας, καθώς επίσης αναφέρονται και διαφορετικές τιμές σε μη αθλητές τραυματίες (Lin et al., 2009).

Η αναλογία αυτή στην πλειομετρική ροπή είναι στις 60°/sec στο κυρίαρχο άκρο 61.06% και στο μη κυρίαρχο 64.5, στις 120°/sec στο κυρίαρχο άκρο 62.02 και στο μη κυρίαρχο 67.63 και στις 180°/sec στο κυρίαρχο άκρο 64.29 και στο μη κυρίαρχο 66.41, με στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ κυρίαρχου και μη στην γωνιακή ταχύτητα των 60, 120 και 180. Επίσης προέκυψε στατιστική διαφορά μεταξύ της χαμηλής και της υψηλής ταχύτητας στο κυρίαρχο άκρο. Οι αναλογίες έχουν τάση στις μεγαλύτερες ταχύτητες να έχουν μεγαλύτερες και κανονικές τιμές, όπως και στην μειομετρική ροπή παρουσιάζοντας παρόμοια χαρακτηριστικά και κινητικά πρότυπα.

Λειτουργικές αναλογίες

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι λειτουργικές αναλογίες της έσω πλειομετρικής ροπής με την έξω μειομετρική, καθώς και της έξω πλειομετρικής με την έσω μειομετρική, καθώς αναφέρονται ως φάση οπλίσματος και επιτάχυνσης (G. S. Fleisig et al., 1996; Glenn S Fleisig et al., 1999). Στην πρώτη φάση οι τιμές στους αθλητές πυγμαχίας άντρες και έφηβους κυμαίνονται από 1.99 - 2.16 και στις τρεις ταχύτητες με στατιστικά μεγαλύτερες τιμές 1.70 από την ομάδα ελέγχου και με μεγάλο μεγέθους επίδραση στην χαμηλή και στην υψηλή ταχύτητα, και σε σύγκριση με τους αθλητές του μπίτζμπολ στις 60 και 180°/sec οι τιμές κυμαίνονται από 2.31 - 3.52 με τάση μεγαλύτερων τιμών στις υψηλότερες ταχύτητες και στα δυο αθλήματα αλλά με πιο μεγάλες τιμές στους δεύτερους αφού αναπτύσσουν μεγαλύτερες ροπές των έσω στροφέων, ενώ στην δεύτερη φάση οι αθλητές πυγμαχίας έχουν τιμές στις 60°/sec περίπου 0.75 και στις 180°/sec περίπου 0.89, με στατιστικά μεγαλύτερες τιμές στις 180°/sec από την ομάδα ελέγχου 0.73-0.75 και με μεγάλο μεγέθους επίδραση, ενώ οι αθλητές μπίτζμπολ παρουσιάζουν τιμές από 0.66 - 0.82 στις 180°/sec (Vogelprohl & Kollock, 2015), τονίζοντας τις διαφορές στα κινητικά πρότυπα των δυο αθλημάτων.

Συγκεκριμένα στην πρώτη φάση οι αθλητές της πυγμαχίας οπλίζουν στην αρχή της γροθιάς κάτω από το ύψος του κεφαλιού και συνεχίζοντας προς τον στόχο παρουσιάζουν σχεδόν διπλάσια ποσοστά ροπής των έσω στροφέων έναντι των έξω με τους αθλητές μπίτζμπολ να τα τριπλασιάζουν, ενώ στην δεύτερη φάση οι αθλητές πυγμαχίας επιταχύνουν για την επαναφορά της γροθιάς στην αρχική θέση, τονίζοντας την σημασία στην ταχύτητά εκτέλεσης και επαναφοράς της γροθιάς, σε αντίθεση με τα

άλλα αθλήματα που συνεχίζουν την κίνηση του άκρου και με απαραίτητη την πλειομετρική δράση των έξω στροφών για την αποφυγή τραυματισμού (Mikesky et al., 1995; Noffal, 2003; Perry & Glousman, 1990; Wilk et al., 1991).

Ωστόσο η σχετική ανισορροπία δύναμης μεταξύ έξω και έσω στροφών, θα μπορούσε να εξηγηθεί από την αύξηση της δύναμης των έσω στροφών, η οποία εμφανίζεται ως αποτέλεσμα της πλειομετρικής τύπου προπόνησης κατά τη φάση της επιτάχυνσης της ρίψης (Radcliffe & Farentinos, 2015), σε αντίθεση με τα επαναληπτικά έκκεντρα φορτία στις έξω στροφές κατά τη διάρκεια της ακολουθίας της ρίψης ή στην χεριά στο κολύμπι, όπου θα μπορούσε να οδηγήσει σε ένα φαύλο κύκλο φλεγμονής, κόπωση και αδυναμία στους έξω στροφείς (Davies, 1992; Hinton, 1988).

Αναλογία πλειομετρικής προς μειομετρικής ροπής

Η αναλογία της πλειομετρικής ροπής προς την μειομετρική της έσω στροφής είναι σε ποσοστά επί της εκατό, στις 60, 120 180°/sec στο κυρίαρχο άκρο 22.5, 27.9 και 31.9% αντίστοιχα και στο μη κυρίαρχο 19.6%, 23.5 και 34.7 αντίστοιχα, η αναλογία της έξω στροφής είναι στις 60, 120 180°/sec στο κυρίαρχο άκρο, 29.2%, 33, και 37.3 αντίστοιχα και στο μη κυρίαρχο άκρο είναι 27.66%, 23.53 και 39.8 αντίστοιχα, με τάση μεγαλύτερα ποσοστά στις μεγαλύτερες ταχύτητες, όπου η πλειομετρική συστολή είναι έως 40% μεγαλύτερη της μειομετρικής (Bompa & Buzzichelli, 2015), με τις μεγαλύτερες τιμές ροπής στην υψηλή ταχύτητα τονίζοντας την σημασία στην της ταχυδύναμης της γροθιάς.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 60°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του κυρίαρχου και μη άκρου μεταξύ των ανδρών αθλητών, με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου άκρου και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν φυσιολογικές τιμές στη μέγιστη μειομετρική αμφίπλευρη αναλογία των έσω στροφέων μυών του ώμου των ερασιτεχνών αντρών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική αμφίπλευρη αναλογία των έσω στροφέων μυών του ώμου και της προπονητικής εμπειρίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 120°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του κυρίαρχου και μη άκρου μεταξύ των ανδρών αθλητών, με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου άκρου και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του μη κυρίαρχου άκρου και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου άκρου και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου άκρου και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική αμφίπλευρη αναλογία των έσω στροφών μύων του ώμου και της προπονητικής εμπειρίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 180°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του κυρίαρχου και μη άκρου μεταξύ των ανδρών αθλητών, με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου άκρου και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μεταξύ του κυρίαρχου μη άκρου και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου άκρου και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου άκρου και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική αμφίπλευρη αναλογία και της προπονητικής εμπειρίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 60°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του κυρίαρχου και μη άκρου μεταξύ των ανδρών αθλητών, με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου, των ανδρών αθλητών.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου μη άκρου και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου του μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική αμφίπλευρη αναλογία και της αγωνιστικής εμπειρίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 120°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του κυρίαρχου και μη άκρου των ανδρών αθλητών, με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου και των ανδρών αθλητών.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων.

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική αμφίπλευρη αναλογία και της αγωνιστικής εμπειρίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 180°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου των ανδρών αθλητών, με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου άκρου και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου, και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου, και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έσω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου, και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική αμφίπλευρη αναλογία και της αγωνιστικής εμπειρίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 60°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του κυρίαρχου και μη άκρου των ανδρών αθλητών, με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου, με τα έτη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου, με την συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου, με τις νίκες των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του μη κυρίαρχου άκρου και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική αμφίπλευρη αναλογία των έξω στροφών μυών του ώμου και της αγωνιστικής εμπειρίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 120°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του κυρίαρχου και μη άκρου, μεταξύ των ανδρών αθλητών με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών μεταξύ του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου και του σωματικού βάρους των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου με τα ετη προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου με την συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική αμφίπλευρη αναλογία των έξω στροφών μυών του ώμου και της αγωνιστικής εμπειρίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 180°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του κυρίαρχου και μη άκρου των ανδρών αθλητών με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη μειομετρική αμφίπλευρη αναλογία των έξω στροφέων μυών του ώμου και της προπονητικής εμπειρίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 60°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του κυρίαρχου και μη άκρου των ανδρών αθλητών με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφέων του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική αμφίπλευρη αναλογία των έξω στροφών μυών του ώμου και της προπονητικής εμπειρίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 120°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του κυρίαρχου και μη άκρου των ανδρών αθλητών με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου άκρου και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική αμφίπλευρη αναλογία των έξω στροφών μυών του ώμου και της προπονητικής εμπειρίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 180°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του κυρίαρχου και μη άκρου των ανδρών αθλητών με των εφήβων και της ομάδας ελέγχου.

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου μεταξύ του κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και των ετών προπόνησης των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και της συχνότητας προπόνησης την εβδομάδα των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και της αγωνιστικής κατηγορίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική ροπή των έξω στροφών του ώμου του κυρίαρχου και μη άκρου και των νικών των ερασιτεχνών πυγμάχων.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέγιστη πλειομετρική αμφίπλευρη αναλογία των έξω στροφών μυών του ώμου και της προπονητικής εμπειρίας των ερασιτεχνών πυγμάχων.

Μέγιστη μειομετρική ροπή των έξω/έσω στροφών του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 60, 120 και 180°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην αναλογία της μέγιστης μειομετρικής προς μειομετρικής των έξω/έσω στροφών μυών του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων και στις τρεις ταχύτητες.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην αναλογία της μέγιστης πλειομετρικής προς πλειομετρικής των έξω/έσω στροφών μυών του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων και στις τρεις ταχύτητες.

Μέγιστη έσω πλειομετρική ροπή προς έξω μειομετρική των στροφών του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 60, 120 και 180°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην αναλογία της έσω πλειομετρικής ροπής προς την έξω μειομετρική του ώμου κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων και στις τρεις ταχύτητες με την ομάδα ελέγχου.
- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην αναλογία της έξω πλειομετρικής ροπή προς έσω μειομετρικής του ώμου μεταξύ κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων και στις τρεις ταχύτητες

Μέγιστη έξω πλειομετρική ροπή προς έσω μειομετρική των στροφών του ώμου στη γωνιακή ταχύτητα των 60, 120 και 180°/sec

- Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην αναλογία της έξω πλειομετρικής ροπής προς την έσω μειομετρική του ώμου κυρίαρχου και μη άκρου των ερασιτεχνών πυγμάχων και στις 180°/sec με την ομάδα ελέγχου.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

- Προτείνεται συστηματική εξέταση των παραμέτρων της ισοκινητικής ροπής των έσω και έξω στροφέων των δυο ώμων μειομετρικά και πλειομετρικά, στην χαμηλή ταχύτητα των 60°/sec και στην υψηλή των 180°/sec και όχι στην μη λειτουργική ενδιάμεση ταχύτητα των 120°/sec, για την αξιολόγηση της μέγιστη δύναμης και της ταχυδύναμης, με έμφαση στην μυοδυναμική συμμετρία και ισορροπία, καθώς και στις τυπικές και λειτουργικές αναλογίες.
- Ωστόσο πρακτικά γίνεται ο έλεγχος της δύναμης στο αθλητικό χώρο, με το τεστ μέγιστης δύναμης χαμηλής ταχύτητας με αλτήρες η τροχαλία αντίστασης, στις ασκήσεις τις έσω και έξω στροφής.
- Εκπόνηση προγράμματος ενδυνάμωσης και ευλυγισίας με βάση τα αποτελέσματα (Ratamess, 2012), στοχεύοντας στην μυοδυναμική συμμετρία των δυο ώμων και στην μυϊκή ισορροπία των έξω προς έσω στροφέων.
- Χρησιμοποίηση συνδυασμού μεθόδων ενδυνάμωσης με τροχαλίες αντίστασης, λάστιχα, βάρη, σύμφωνα με τις αρχές της προπονητικής (Gartland et al., 2001; Haff & Triplett, 2016; Hudson, 2010), για την βελτίωση των στροφέων καθώς των βοηθητικών μυών με ειδικές ασκήσεις, (Ellenbecker & Wilk, 2016; Wallace & Flanagan, 1999), βελτιώνοντας την μυϊκή απόδοση και την υγεία της άρθρωσης, αφού είναι σημαντική η βελτίωση της πλειομετρικής συστολής με την εφαρμογή της πλειομετρικής προπόνησης (Green et al., 2007), με τα σημαντικά οφέλη στην ταχύτητα και στην δύναμη.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΝΕΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

- Μία έρευνα με ισοκινητική αξιολόγηση των ερασιτεχνών αθλητριών πυγμάχων στις ίδιες γωνιακές ταχύτητες.
- Μία έρευνα με ισοκινητική αξιολόγηση των ερασιτεχνών αθλητών πυγμάχων σε υψηλότερες γωνιακές ταχύτητες.
- Μία έρευνα με ισοκινητική αξιολόγηση των ερασιτεχνών αθλητών πυγμάχων μετά από παρεμβατικό πρόγραμμα δύναμης.

- Μία έρευνα με ισοκινητική αξιολόγηση των ερασιτεχνών αθλητών πυγμάχων και αθλητών του ταεκβοντό στις ίδιες γωνιακές ταχύτητες.
- Μία έρευνα με ισοκινητική αξιολόγηση των ερασιτεχνών αθλητών πυγμάχων και αθλητών του τζούντο στις ίδιες γωνιακές ταχύτητες.
- Μία έρευνα με ισοκινητική αξιολόγηση των ερασιτεχνών αθλητών πυγμάχων και αθλητών του καράτε στις ίδιες γωνιακές ταχύτητες.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, P., & Dyhre-Poulsen, P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of applied physiology*, 93(4), 1318-1326.
- Albert, MS, & Wooden, MJ. (1991). Isokinetic evaluation and treatment of the shoulder. *Physical therapy of the shoulder. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone.*
- Andrade, M. S., Vancini, R. L., Lira, C. A., Mascarin, N. C., Fachina, R. J., & da Silva, A. C. (2013). Shoulder isokinetic profile of male handball players of the Brazilian National Team. *Braz J Phys Ther*, 17(6), 572-578. doi: 10.1590/S1413-35552012005000125
- Andrade Mdos, S., de Lira, C. A., Vancini, R. L., de Almeida, A. A., Benedito-Silva, A. A., & da Silva, A. C. (2013). Profiling the isokinetic shoulder rotator muscle strength in 13- to 36-year-old male and female handball players. *Phys Ther Sport*, 14(4), 246-252. doi: 10.1016/j.ptsp.2012.12.002
- Andrews, JR, & Wilk, KE. (1994). Shoulder injuries in baseball. *The Athlete's Shoulder. New York, NY: Churchill Livingstone*, 369-389.
- Annett, M. (1985). *Left, right, hand and brain: The right shift theory*: Psychology Press.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2008). *Essentials of strength training and conditioning*: Human kinetics.
- Bak, K., & Magnusson, S. P. (1997). Shoulder strength and range of motion in symptomatic and pain-free elite swimmers. *Am J Sports Med*, 25(4), 454-459.
- Barnes, WS. (1981). Isokinetic fatigue curves at different contractile velocities. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 62(2), 66-69.
- Batalha, Nuno Miguel Prazeres, Raimundo, Armando Manuel de Mendonça, Tomas-Carus, Pablo, Fernandes, Orlando de Jesus Semedo Mendes, Marinho, Daniel Almeida, & Silva, António José Rocha Martins da. (2012). Shoulder rotator isokinetic strength profile in young swimmers. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 14(5), 545-553.
- Bayios, Ioannis A, Anastasopoulou, EM, Sioudris, DS, & Boudolos, Konstantinos D. (2001). Relationship between isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators and ball velocity in team handball. *The Journal of sports medicine and physical fitness*(41), 229-235.
- Bender, JA, Pierson, JK, Kaplan, HM, & Johnson, AJ. (1964). Factors affecting the occurrence of knee injuries. *Journal of the Association for Physical and Mental Rehabilitation*, 18, 130.
- Bennett, J., & Stauber, W. T. (1986). Evaluation and treatment of anterior knee pain using eccentric exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(5), 526-530.
- Bianco, M., Pannoza, A., Fabbricatore, C., Sanna, N., Moscetti, M., Palmieri, V., & Zeppilli, P. (2005). Medical survey of female boxing in Italy in 2002–2003. *British journal of sports medicine*, 39(8), 532-536.
- Bledsoe, G. H., Li, G., & Levy, F. (2005). Injury risk in professional boxing. *Southern medical journal*, 98(10), 994-998.
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports, 3E*: Human Kinetics.
- Borsa, Paul A, Wilk, Kevin E, Jacobson, Jon A, Scibek, Jason S, Dover, Geoffrey C, Reinold, Michael M, & Andrews, James R. (2005). Correlation of range of motion and glenohumeral translation in professional baseball pitchers. *The American journal of sports medicine*, 33(9), 1392-1399.
- Brennan, TNN, & O'Connor, PJ. (1968). Incidence of Boxing Injuries in the Royal Air Force in the United Kingdom 1953—66. *British journal of industrial medicine*, 25(4), 326-329.
- Brown, L. E. (2000). *Isokinetics in human performance*: Human Kinetics.

- Brown, Larry P, Niehues, Sandra L, Harrah, Andrew, Yavorsky, Patricia, & Hirshman, H Paul. (1988). Upper extremity range of motion and isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators in major league baseball players. *The American journal of sports medicine*, 16(6), 577-585.
- Busko, K., Staniak, Z., Kach, P., Mazur-Rozycka, J. , Michalski, R., & Gajewski, J. . (2014). *The relationship between punching force and joint torques in boxers*. Paper presented at the INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE POLISH SOCIETY OF BIOMECHANICS 2014.
- Cahalan, Thomas D, Johnson, Marjorie E, & Chao, Edmund YS. (1991). Shoulder strength analysis using the Cybex II isokinetic dynamometer. *Clinical orthopaedics and related research*, 271, 249-257.
- Camargo, P. R., Avila, M. A., Alburquerque-Sendín, F., Asso, N. A., Hashimoto, L. H., & Salvini, T. F. (2012). Eccentric training for shoulder abductors improves pain, function and isokinetic performance in subjects with shoulder impingement syndrome: a case series. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 16(1), 74-83.
- Cameron, M, & Adams, R. (2003). Kicking footedness and movement discrimination by elite Australian Rules footballers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(3), 266-274.
- Chaabène, H., Tabben, M., Mkaouer, B., Franchini, E., Negra, Y., Hammami, M., . . . Hachana, Y. (2014). Amateur boxing: physical and physiological attributes. *Sports medicine*, 45(3), 337-352.
- Chan, Kai-Ming, Maffulli, N., Korkia, P., & Li, Raymond CT. (1996). *Principles and practice of isokinetics in sports medicine and rehabilitation*: Williams & Wilkins Hong Kong.
- Chandler, T. J., Kibler, W. B., Stracener, E. C., Ziegler, A. K., & Pace, B. (1992). Shoulder strength, power, and endurance in college tennis players. *The American Journal of Sports Medicine*, 20(4), 455-458.
- Cheraghi, M., Agha Alinejad, H., Arshi, A. R., & Shirzad, E. (2014). Kinematics of Straight Right Punch in Boxing. *Annals of Applied Sport Science*, 2(2), 39-50.
- Clausen, H., McCrory, P., & Anderson, V. (2005). The risk of chronic traumatic brain injury in professional boxing: change in exposure variables over the past century. *British journal of sports medicine*, 39(9), 661-664.
- Codine, P, Bernard, PL, Pocholle, M, & Herisson, C. (2005). *[Isokinetic strength measurement and training of the shoulder: methodology and results]*. Paper presented at the Annales de readaptation et de medecine physique: revue scientifique de la Societe francaise de reeducation fonctionnelle de readaptation et de medecine physique.
- Codine, P., Bernard, PIERRE LOUIS, Pocholle, MICHEL, Benaim, CHARLES, & Brun, VINCENT. (1997). Influence of sports discipline on shoulder rotator cuff balance. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(11), 1400-1405.
- Cohen, D. B., Mont, M. A., Campbell, K. R., Vogelstein, B. N., & Loewy, J. W. (1994). Upper extremity physical factors affecting tennis serve velocity. *The American Journal of Sports Medicine*, 22(6), 746-750.
- Constant, CR, & Murley, AG. (1987). A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clinical orthopaedics and related research*, 214, 160-164.
- Conway, A., Malone, T. R., & Conway, P. (1992). Patellar alignment/tracking alteration: effect on force output and perceived pain. *Isokinetics and Exercise Science*, 2(1), 9-17.
- Cook, Ellen E, Gray, Victoria L, Savinar-Nogue, Emily, & Medeiros, John. (1987). Shoulder antagonistic strength ratios: a comparison between college-level baseball pitchers and nonpitchers. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 8(9), 451-461.
- Cools, A. M., Johansson, F. R., Borms, D., & Maenhout, A. (2015). Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. *Brazilian journal of physical therapy(AHEAD)*, 00-00.

- Cools, A. M., Witvrouw, E. E., Mahieu, N. N., & Danneels, L. A. (2005). Isokinetic scapular muscle performance in overhead athletes with and without impingement symptoms. *Journal of athletic training, 40*(2), 104.
- Coren, S. (1995). Family patterns in handedness: Evidence for indirect inheritance mediated by birth stress. *Behavior Genetics, 25*(6), 517-524.
- Dauty, Marc, Delbrouck, Claire, Huguet, Dominique, Rousseau, Bertrand, Potiron-Josse, Michele, & Dubois, Charles. (2003). Reproducibility of concentric and eccentric isokinetic strength of the shoulder rotators in normal subjects 40 to 55 years old. *Isokinetics and exercise science, 11*(2), 95-100.
- Davies, G. J. (1992). *A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques*: S&S Publishers.
- Davis, P., Benson, P. R., Pitty, J. D., Connorton, A. J., & Waldock, R. (2015). The activity profile of elite male amateur boxing. *Int J Sports Physiol Perform, 10*(1), 53-57.
- Delavier, F. (2010). *Strength training anatomy*: Human Kinetics.
- Delitto, Anthony, Crandell, Catherine E, & Rose, Steven J. (1989). Peak torque-to-body weight ratios in the trunk: a critical analysis. *Physical therapy, 69*(2), 138-143.
- Dintiman, George, Ward, Bob, & Tellez, Tom. (1998). *Sports Speed: 1 Program for Athletes*: Human Kinetics.
- Doukas, William C, & Speer, Kevin P. (2000). Anatomy, pathophysiology, and biomechanics of shoulder instability. *Operative Techniques in Sports Medicine, 8*(3), 179-187.
- Dupuis, C., Tourny Chollet, C, Leroy, D., & Beuret Blanquart, F. (2005). Influence of the position of the scapula in isokinetic assessment: an example with high level athletes. *Isokinetics and exercise science, 13*(1), 63-66.
- Dvir, Z. (2004). *Isokinetics: muscle testing, interpretation, and clinical applications*: Elsevier Health Sciences.
- Dvir, Z, Eger, G, Halperin, N, & Shklar, A. (1989). Thigh muscle activity and anterior cruciate ligament insufficiency. *Clinical Biomechanics, 4*(2), 87-91.
- Dyson, R., Smith, M., Fenn, L., & Martin, C. (2007). *Differences in lead and rear hand punching forces, delivered at maximal speed relative to maximal force, by amateur boxers*. . Paper presented at the Paper presented at the ISBS-Conference Proceedings Archive., Brazil.
- Edouard, P., Calmels, P., & Degache, F. (2009). The effect of gravitational correction on shoulder internal and external rotation strength. *Isokinetics and Exercise Science, 17*(1), 35-39.
- Edouard, P., Damotte, A., Lance, G., Degache, F., & Calmels, P. (2013). Static and dynamic shoulder stabilizer adaptations in javelin throwers: A preliminary study. *Isokinetics and Exercise Science, 21*(1), 47-55.
- Edouard, P., Degache, F., Oullion, R., Plessis, J. Y., Gleizes-Cervera, S., & Calmels, P. (2013). Shoulder strength imbalances as injury risk in handball. *Int J Sports Med, 34*(7), 654-660. doi: 10.1055/s-0032-1312587
- Edouard, P., Frize, N., Calmels, P., Samozino, P., Garet, M., & Degache, F. (2009). Influence of rugby practice on shoulder internal and external rotators strength. *Int J Sports Med, 30*(12), 863-867. doi: 10.1055/s-0029-1237391
- Edouard, P., Samozino, P., Julia, M., Gleizes Cervera, S., Vanbiervliet, W., Calmels, P., & Gremeaux, V. (2011). Reliability of isokinetic assessment of shoulder-rotator strength: a systematic review of the effect of position. *J Sport Rehabil, 20*(3), 367-383.
- Ellenbecker, T. S. (1991). A total arm strength isokinetic profile of highly skilled tennis players. *Isokinetics and exercise science, 1*(1), 9-21.
- Ellenbecker, T. S., & Davies, G. J. (2000). The application of isokinetics in testing and rehabilitation of the shoulder complex. *J Athl Train, 35*(3), 338-350.

- Ellenbecker, T. S., Davies, G. J., & Rowinski, M. J. (1988). Concentric versus eccentric isokinetic strengthening of the rotator cuff objective data versus functional test. *The American journal of sports medicine*, 16(1), 64-69.
- Ellenbecker, T. S., & Mattalino, A. J. (1997). Concentric isokinetic shoulder internal and external rotation strength in professional baseball pitchers. *J Orthop Sports Phys Ther*, 25(5), 323-328. doi: 10.2519/jospt.1997.25.5.323
- Ellenbecker, T. S., & Wilk, K. (2016). *Sport Therapy for the Shoulder: Evaluation, Rehabilitation, and Return to Sport*: Human Kinetics.
- Engebretsen, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Budgett, R., . . . Renström, P. A. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *British Journal of Sports Medicine*, 47(7), 407-414. doi: 10.1136/bjsports-2013-092380
- Estwanik, JJ, Boitano, M, & Ari, N. (1984). Amateur boxing injuries at the 1981 and 1982 USA/ABF national championships. *Phys Sportsmed*, 12(10), 123-128.
- Evans, WJ, Meredith, CN, Cannon, JG, Dinarello, CA, Frontera, WR, Hughes, VA, . . . Knuttgen, HG. (1986). Metabolic changes following eccentric exercise in trained and untrained men. *Journal of Applied Physiology*, 61(5), 1864-1868.
- Farrell, M., & Richards, J. G. (1986). Analysis of the reliability and validity of the kinetic communicator exercise device. *Med Sci Sports Exerc*, 18(1), 44-49.
- Feiring, D. C., Ellenbecker, T. S., & Derscheid, G. L. (1990). Test-retest reliability of the Biodex isokinetic dynamometer. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 11(7), 298-300.
- Fleisig, G. S., Barrentine, S. W., Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (1996). Biomechanics of overhand throwing with implications for injuries. *Sports Medicine*, 21(6), 421-437.
- Fleisig, Glenn S, Barrentine, Steve W, Zheng, Nigel, Escamilla, Rafael F, & Andrews, James R. (1999). Kinematic and kinetic comparison of baseball pitching among various levels of development. *Journal of biomechanics*, 32(12), 1371-1375.
- Forthomme, Bénédicte, Dvir, Zeevi, Crielaard, Jean-Michel, & Croisier, Jean-Louis. (2011). Isokinetic assessment of the shoulder rotators: a study of optimal test position. *Clinical physiology and functional imaging*, 31(3), 227-232.
- Fousekis, K., Tsepis, E., & Vagenas, G. (2010). Multivariate isokinetic strength asymmetries of the knee and ankle in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 50(4), 465-474.
- Fowler, NE, & Reilly, T. (1993). Assessment of muscle strength asymmetry in soccer players. *Contemporary ergonomics*, 327-332.
- Franceschini, Kelly Cristine, Nissola, Naíma, Zardo, Bruno Soldatelli, Tadielo, Gerson Sacilotto, & Bonetti, Leandro Viçosa. (2016). Isokinetic Performance of Shoulder External and Internal Rotators in Adolescent Male Volleyball Athletes. *International Archives of Medicine*, 9(1).
- Franchini, E., Del Vecchio, F. B., Matsushigue, K. A., & Artioli, G. G. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Med*, 41(2), 147-166. doi: 10.2165/11538580-000000000-00000
- Friden, J, Kjörrell, U, & Thornell, LE. (1984). Delayed muscle soreness and cytoskeletal alterations: an immunocytological study in man. *International journal of sports medicine*, 5(1), 15-18.
- Friden, J., & Lieber, R., L. (1992). Structural and mechanical basis of exercise-induced muscle injury. *Medicine and science in sports and exercise*, 24(5), 521-530.
- Gartland, S, Malik, MHA, & Lovell, ME. (2001). Injury and injury rates in Muay Thai kick boxing. *British Journal of Sports Medicine*, 35(5), 308-313.
- Geschwind, N. (1984). Cerebral dominance in biological perspective. *Neuropsychologia*, 22(6), 675-683.

- Gleim, GW, Nicholas, JA, & Webb, JN. (1978). Isokinetic evaluation following leg injuries. *Phys Sportsmed*, 6(8), 75-82.
- Gołębiewska, J. A., Mastalerz, A., & Zieliński, J. R. (2008). Isokinetic muscle torque during glenohumeral rotation in dominant and nondominant limbs. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 10(2), 69-73.
- Goslow, G. E., Reinking, R. M., & Stuart, D. G. (1973). The cat step cycle: hind limb joint angles and muscle lengths during unrestrained locomotion. *Journal of Morphology*, 141(1), 1-41.
- Grace, T. G., Sweetser, E. R., Nelson, M. A., Ydens, L. R., & Skipper, B. J. (1984). Isokinetic muscle imbalance and knee-joint injuries. A prospective blind study. *J Bone Joint Surg Am*, 66(5), 734-740.
- Green, C. M., Petrou, M. J., Fogarty-Hover, M. LS, & Rolf, C. G. (2007). Injuries among judokas during competition. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 17(3), 205-210.
- Greenfield, Bruce H, Donatelli, Robert, Wooden, Michael J, & Wilkes, Joseph. (1990). Isokinetic evaluation of shoulder rotational strength between the plane of scapula and the frontal plane. *The American journal of sports medicine*, 18(2), 124-128.
- Gregor, R. J., Edgerton, V. R., Perrine, J. J., Campion, D. S., & DeBus, C. (1979). Torque-velocity relationships and muscle fiber composition in elite female athletes. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol*, 47(2), 388-392.
- Grimby, G., & Saltin, B. (1983). The ageing muscle. *Clin Physiol*, 3(3), 209-218.
- Guidetti, L, Musulin, A, & Baldari, C. (2002). Physiological factors in middleweight boxing performance. *Journal of Sports medicine and physical Fitness*, 42(3), 309-314.
- Gulick, Dawn T, Dustman, Chrisa S, Ossowski, Laura L, Outslay, M Duncan, Thomas, Christine P, & Trucano, Sean. (2001). Side dominance does not affect dynamic control strength ratios in the shoulder. *Isokinetics and exercise science*, 9(2), 79-84.
- Hübner-Woźniak, E, Kosmol, A, & Błachnio, D. (2011). Anaerobic capacity of upper and lower limbs muscles in combat sports contestants. *Age (years)*, 24(3.9), 22.28-22.21.
- Hageman, P. A., Mason, D. K., Rydlund, K. W., & Himpal, S. A. (1989). Effects of position and speed on eccentric and concentric isokinetic testing of the shoulder rotators. *J Orthop Sports Phys Ther*, 11(2), 64-69.
- Hammami, N, Ouergui, I, Zinoubi, B, Moussa, A Zouita Ben, & Salah, F-Z Ben. (2014). Relationship between isokinetic and explosive strength among elite Tunisian taekwondo practitioners. *Science & Sports*, 29(3), 150-155.
- Hartsell, HD. (1998). The effects of body position and stabilization on isokinetic torque ratios for the shoulder rotators. *Isokinetics and exercise science*, 7(4), 161-170.
- Hebert, L. J., Moffet, H., McFadyen, B. J., & Dionne, C. E. (2002). Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83(1), 60-69.
- Hegedus, E. J., Goode, A., Campbell, S., Morin, Amy, Tamaddoni, M., Moorman, C. T., & Cook, C. (2008). Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. *British journal of sports medicine*, 42(2), 80-92.
- Hellwig, E. V, & Perrin, D. H. (1991). A comparison of two positions for assessing shoulder rotator peak torque: the traditional frontal plane versus the plane of the scapula. *Isokinetics and Exercise Science*, 1(4), 202-206.
- Herrington, L. (1998). Glenohumeral joint: internal and external rotation range of motion in javelin throwers. *British journal of sports medicine*, 32(3), 226-228.
- Heyward, V. H, & Gibson, A. L. (2014). *Advanced fitness assessment and exercise prescription* (Vol. 7): Human kinetics Champaign, IL.
- Hinton, R. Y. (1988). Isokinetic evaluation of shoulder rotational strength in high school baseball pitchers. *The American Journal of Sports Medicine*, 16(3), 274-279.

- Hislop, H. J., & Perrine, J. J. (1967). The isokinetic concept of exercise. *Physical Therapy, 47*(2), 114.
- Hoffer, JA, Caputi, AA, Pose, IE, & Griffiths, RI. (1989). Roles of muscle activity and load on the relationship between muscle spindle length and whole muscle length in the freely walking cat. *Progress in brain research, 80*, 75-85.
- Hoffman, Jay. (2006). *Norms for fitness, performance, and health*: Human Kinetics.
- Housh, T. J., Johnson, G. O., Marty, L., Eischen, G., Eischen, C., & Housh, D. J. (1988). Isokinetic leg flexion and extension strength of university football players. *J Orthop Sports Phys Ther, 9*(11), 365-369.
- Hudson, V. J. (2010). Evaluation, diagnosis, and treatment of shoulder injuries in athletes. *Clinics in sports medicine, 29*(1), 19-32.
- Ichinose, Y, Kawakami, Y, Ito, M, Kanehisa, H, & Fukunaga, T. (2000). In vivo estimation of contraction velocity of human vastus lateralis muscle during "isokinetic" action. *Journal of Applied Physiology, 88*(3), 851-856.
- Ivey Jr, Frank M, Calhoun, Jason H, Rusche, Ken, & Bierschenk, Jane. (1985). Isokinetic testing of shoulder strength: normal values. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 66*(6), 384-386.
- Jako, P. (2009). *Boxing Combat Sports Medicine* (pp. 193-213): Springer.
- Janiak, J, Gajewski, J, & Trzaskoma, Z. (1998). *The maximal muscle torques distribution among muscle groups in elite athletes in combat sports*. Paper presented at the ISBS-Conference Proceedings Archive.
- Jaric, S. (2003). Role of body size in the relation between muscle strength and movement performance. *Exercise and sport sciences reviews, 31*(1), 8-12.
- Jaric, S., Mirkov, D., & Markovic, G. (2005). Normalizing physical performance tests for body size: a proposal for standardization. *J Strength Cond Res, 19*(2), 467-474. doi: 10.1519/R-15064.1
- Jordan, B. D., & Campbell, E. A. (1988). Acute Injuries among Professional Boxers in New York State: A Two-Year Survey. *Physician and sportsmedicine, 16*(1).
- Jordan, BD, Voy, RO, & Stone, J. (1990). Amateur boxing injuries at the United-States olympic training-center. *Physician and Sports Medicine, 18*(2), 81.
- Julienne, R, Gauthier, A, Moussay, S, & Davenne, D. (2007). Isokinetic and electromyographic study of internal and external rotator muscles of tennis player. *Isokinetics and Exercise Science, 15*(3), 173-182.
- Junge, Astrid, Engebretsen, Lars, Mountjoy, Margo L, Alonso, Juan Manuel, Renström, Per AFH, Aubry, Mark John, & Dvorak, Jiri. (2009). Sports injuries during the summer Olympic games 2008. *The American journal of sports medicine, 37*(11), 2165-2172.
- Kaminski, T. W, Perrin, D. H, Mattacola, C. G, Szczerba, J. E, & Bernier, J. N. (1995). The reliability and validity of ankle inversion and eversion torque measurements from the Kin Com II isokinetic dynamometer. *J Sport Rehabil, 4*(3), 210-218.
- Kannus, P. (1994). Isokinetic evaluation of muscular performance: implications for muscle testing and rehabilitation. *Int J Sports Med, 15 Suppl 1*, S11-18. doi: 10.1055/s-2007-1021104
- Kellis, E, & Baltzopoulos, V. (1998). Muscle activation differences between eccentric and concentric isokinetic exercise. *Medicine and science in sports and exercise, 30*, 1616-1623.
- Kellis, E., & Katis, A. (2007). Quantification of functional knee flexor to extensor moment ratio using isokinetics and electromyography. *Journal of athletic training, 42*(4), 477.
- Kellis, E., Mademli, L., Patikas, D., & Kofotolis, N. (2014). Neuromuscular interactions around the knee in children, adults and elderly. *World journal of orthopedics, 5*(4), 469.
- Kenney, W L, Wilmore, J, & Costill, D. (2015). *Physiology of Sport and Exercise 6th Edition*: Human kinetics.

- Keskula, D. R., & Perrin, D. H. (1994). Effect of Test Protocol on Torque Production of the Rotators of the Shoulder. *Isokinetics and Exercise Science*, 4(4).
- Kibler, WB. (1998). Determining the extent of the functional deficit. *Functional rehabilitation of sports and musculoskeletal injuries*, 1-8.
- Kibler, WB, & Chandler, TJ. (1994). Racquet sports. *Sports injuries: mechanisms, prevention and treatment. Baltimore: Williams and Eilkins.*
- Kimura, Iris F, Gulick, Dawn T, Alexander, Deborah M, & Takao, Scott H. (1996). Reliability of peak torque values for concentric and eccentric shoulder internal and external rotation on the Biodex, Kinetic Communicator, and Lido dynamometers. *Isokinetics and Exercise Science*, 6(2), 95-99.
- Knapik, J. J., Bauman, C. L., Jones, B. H., Harris, J. M., & Vaughan, L. (1991). Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. *Am J Sports Med*, 19(1), 76-81.
- Kordi, R., Maffulli, N., Wroble, R. R., & Wallace, W. A. (2009). *Combat sports medicine: Springer Science & Business Media.*
- Kramer, JF, & Balsor, BE. (1990). Lower extremity preference and knee extensor torques in intercollegiate soccer players. *Canadian journal of sport sciences= Journal canadien des sciences du sport*, 15(3), 180-184.
- Kuhlman, JR, Iannotti, JP, Kelly, MJ, Riegler, FX, Gevaert, ML, & Ergin, TM. (1992). Isokinetic and isometric measurement of strength of external rotation and abduction of the shoulder. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 74(9), 1320-1333.
- Kumar, V., Kulandaivelan, S., Singh, V., Chaturvedi, R., Dhaka, MS., Punia, S., & Kumar, S. (2015). One Year Prevalence of Musculoskeletal Disorders during Training among Boxing Players in Haryana: A Retrospective Study. *Journal of Sports and Physical Education*, 2(5), 21-24.
- Kumari, Neeta, & Chakraborty, Samiran. (2013). The Effect of Weight Reduction on Body Mass Index, Body Fat Percent and Lean Body Mass among Male Junior National Boxing Campers.
- Labriola, J. E., Lee, T. Q., Debski, R. E., & McMahon, P. J. (2005). Stability and instability of the glenohumeral joint: the role of shoulder muscles. *J Shoulder Elbow Surg*, 14(1 Suppl S), 32S-38S. doi: 10.1016/j.jse.2004.09.014
- Laland, K. N., Kumm, J., Van Horn, J. D., & Feldman, M. W. (1995). A gene-culture model of human handedness. *Behavior genetics*, 25(5), 433-445.
- Lenetsky, S., Brughelli, M., & Harris, N. K. (2015). Shoulder function and scapular position in boxers. *Phys Ther Sport*, 16(4), 355-360. doi: 10.1016/j.ptsp.2015.02.003
- Lenetsky, S., Harris, N., & Brughelli, M. (2013). Assessment and contributors of punching forces in combat sports athletes: Implications for strength and conditioning. *Strength & Conditioning Journal*, 35(2), 1-7.
- Leroux, J. L., Codine, P., Thomas, E., Pocholle, M., Mailhe, D., & Blotman, F. (1994). Isokinetic evaluation of rotational strength in normal shoulders and shoulders with impingement syndrome. *Clin Orthop Relat Res*(304), 108-115.
- Lertwanich, P, Lamsam, C, & Kulthanan, T. (2006). Difference in isokinetic strength of the muscles around dominant and nondominant shoulders. *Medical Association of Thailand*, 89(7), 948.
- Lin, Hsiu-Chen, Li, Jing-Sheng, Lo, Sui-Foon, Shih, Yi-Fen, Lo, Chen-Yu, & Chen, Shu-Ya. (2009). Isokinetic characteristics of shoulder rotators in patients with adhesive capsulitis. *Journal of rehabilitation medicine*, 41(7), 563-568.
- Lockwood, C, & Tant, C. (1997). *MECHANICAL AND ELECTROMYGRAPHICAL ANALYSIS OF A BOXER'S JAB.* Paper presented at the ISBS-Conference Proceedings Archive.

- Loosemore, M., Knowles, C. H., & Whyte, G. P. (2007). Amateur boxing and risk of chronic traumatic brain injury: systematic review of observational studies. *BMJ*, *335*(7624), 809.
- Loosemore, M., Lightfoot, J., & Beardsley, C. (2015). Boxing injuries by anatomical location: a systematic review. *Medicina Sportiva: Journal of Romanian Sports Medicine Society*, *11*(3), 2583.
- Loosemore, M., Lightfoot, J., Palmer-Green, D., Gatt, I., Bilzon, J., & Beardsley, C. (2015). Boxing injury epidemiology in the Great Britain team: a 5-year surveillance study of medically diagnosed injury incidence and outcome. *British journal of sports medicine*, *49*(17), 1100-1107.
- Loturco, I., Nakamura, F. Y., Artioli, G. G., Kobal, R., Kitamura, K., Cal, A. CC, . . . Franchini, E. (2015). Strength and power qualities are highly associated with punching impact in elite amateur boxers. *Strength and conditioning research*.
- MacDermid, Joy C, Ramos, Joanne, Drosdowech, Darren, Faber, Ken, & Patterson, Stuart. (2004). The impact of rotator cuff pathology on isometric and isokinetic strength, function, and quality of life. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, *13*(6), 593-598.
- Machado, SM, Osório, RAL, Silva, NS, & Magini, M. (2010). Biomechanical analysis of the muscular power of martial arts athletes. *Medical & biological engineering & computing*, *48*(6), 573-577.
- MacIntosh, Brian R, Gardiner, Phillip F, & McComas, Alan J. (2006). *Skeletal muscle: form and function*: Human Kinetics.
- Mandalidis, DG, Donne, B, O'Regan, M, & O'Brien, M. (2001). Reliability of isokinetic internal and external rotation of the shoulder in the scapular plane. *Isokinetics and exercise science*, *9*(1), 65-72.
- Markou, S, & Vagenas, G. (2006). Multivariate isokinetic asymmetry of the knee and shoulder in elite volleyball players. *European Journal of Sport Science*, *6*(01), 71-80.
- Marsden, CD, Meadows, JC, & Merton, PA. (1983). "Muscular wisdom" that minimizes fatigue during prolonged effort in man: peak rates of motoneuron discharge and slowing of discharge during fatigue. *Advances in neurology*, *39*, 169.
- Mayhew, T. P., Rothstein, J. M., Finucane, S. D., & Lamb, R. L. (1994). Performance characteristics of the Kin-Com dynamometer. *Phys Ther*, *74*(11), 1047-1054.
- McCully, S. P., Suprak, D. N., Kosek, P., & Karduna, A. R. (2006). Suprascapular nerve block disrupts the normal pattern of scapular kinematics. *Clinical Biomechanics*, *21*(6), 545-553.
- McGill, S. M., Chaimberg, J. D., Frost, D. M., & Fenwick, C. MJ. (2010). Evidence of a double peak in muscle activation to enhance strike speed and force: an example with elite mixed martial arts fighters. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *24*(2), 348-357.
- McMaster, W. C., Long, S. C., & Caiozzo, V. J. (1991). Isokinetic torque imbalances in the rotator cuff of the elite water polo player. *Am J Sports Med*, *19*(1), 72-75.
- McMaster, William C, Long, Susan C, & Caiozzo, Vincent J. (1992). Shoulder torque changes in the swimming athlete. *The American journal of sports medicine*, *20*(3), 323-327.
- Mikesky, A. E., Edwards, J. E., Wigglesworth, J. K., & Kunkel, S. (1995). Eccentric and concentric strength of the shoulder and arm musculature in collegiate baseball pitchers. *Am J Sports Med*, *23*(5), 638-642.
- Moffroid, M, Whipple, R, Hofkosh, J, Lowman, E, & Thistle, H. (1969). A study of isokinetic exercise. *Physical Therapy*, *49*(7), 735-747.
- Morris, A. F. (1974). Myotatic reflex effects on bilateral reciprocal leg strength. *Am Correct Ther J*, *28*(1), 24-29.
- Morris, A., Lussier, L., Bell, G., & Dooley, J. (1983). Hamstring/quadriceps strength ratios in collegiate middle-distance and distance runners. *Physician Sportsmed*, *11*(10), 71-77.

- Mulligan, Ivan J, Biddington, William B, Barnhart, Bruce D, & Ellenbecker, Todd S. (2004). Isokinetic profile of shoulder internal and external rotators of high school aged baseball pitchers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(4), 861-866.
- Murphy, Patrick, & Sheard, Ken. (2006). Boxing blind: Unplanned processes in the development of modern boxing. *Sport in Society*, 9(4), 542-558.
- Myers, J. B., Laudner, K. G., Pasquale, M. R., Bradley, J. P., & Lephart, S. M. (2005). Scapular position and orientation in throwing athletes. *The American journal of sports medicine*, 33(2), 263-271.
- Nass, R. D., & Gazzaniga, M. S. (1987). Cerebral lateralization and specialization in human central nervous system. *Comprehensive Physiology*.
- Ng, G. Y., & Lam, P. C. (2002). A study of antagonist/agonist isokinetic work ratios of shoulder rotators in men who play badminton. *J Orthop Sports Phys Ther*, 32(8), 399-404. doi: 10.2519/jospt.2002.32.8.399
- Ng, L. R., & Kramer, J. S. (1991). Shoulder rotator torques in female tennis and nontennis players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 13(1), 40-46.
- Nicholas, J. A., Strizak, A. M., & Veras, G. (1976). A study of thigh muscle weakness in different pathological states of the lower extremity. *Am J Sports Med*, 4(6), 241-248.
- Noffal, G. J. (2003). Isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of the shoulder rotator muscles in throwers and nonthrowers. *Am J Sports Med*, 31(4), 537-541.
- Oelman, BJ, Rose, CME, & Arlow, KJ. (1983). Boxing injuries in the Army. *Journal of the Royal Army Medical Corps*, 129(1), 32-37.
- Osternig, L. R. (1986). Isokinetic dynamometry: implications for muscle testing and rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev*, 14, 45-80.
- Oyama, S. (2006). *Profiling Physical Characteristics of the Swimmer's Shoulder: Comparison to Baseball Pitchers and Non-overhead Athletes*. University of Pittsburgh.
- Pappas, A. M, Zawacki, R. M, & Sullivan, T. J. (1985). Biomechanics of baseball pitching A preliminary report. *The American journal of sports medicine*, 13(4), 216-222.
- Pappas, E. (2007). Boxing, wrestling, and martial arts related injuries treated in emergency departments in the United States, 2002-2005. *Journal of sports science & medicine*, 6(CSSI-2), 58.
- Parkin, S, Nowicky, A. V, Rutherford, O. M, & McGregor, A. H. (2001). Do oarsmen have asymmetries in the strength of their back and leg muscles? *Journal of sports sciences*, 19(7), 521-526.
- Patton, R. W., Hinson, M. M., Arnold, B. R., Jr., & Lessard, B. (1978). Fatigue curves of isokinetic contractions. *Arch Phys Med Rehabil*, 59(11), 507-509.
- Pedzich, W, Mastalerz, A, & Sadowski, J. (2012). Estimation of muscle torque in various combat sports. *Acta of bioengineering and biomechanics*, 14(4), 107-112.
- Perrin, D. H. (1986). Reliability of isokinetic measures. *Athletic training*, 21(319-321), 3.
- Perrin, D. H, Hellwig, E. V, & Tis, LL. (1992). Effect of gravity correction on shoulder average force and reciprocal muscle group ratios. *Isokinet Exerc Sci*, 2, 30-33.
- Perry, J. (1983). Anatomy and biomechanics of the shoulder in throwing, swimming, gymnastics, and tennis. *Clinics in sports medicine*, 2(2), 247-270.
- Perry, J, & Glousman, R. (1990). Biomechanics of throwing. *The Upper Extremity in Sports Medicine*. St Louis: CV Mosby, 727-750.
- Piorkowski, B. A, Lees, A, & Barton, G. J. (2011). Single maximal versus combination punch kinematics. *Sports Biomechanics*, 10(01), 1-11.
- Plotnikoff, Nadine A, & MacIntyre, Donna L. (2002). Test-retest reliability of glenohumeral internal and external rotator strength. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 12(6), 367-372.
- Porac, C. (1996). Hand and foot preference in young and older adults: A comment on Gabbard and Iteya. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 1(3), 207-214.

- Porac, C., & Coren, S. (1979). Individual and familial patterns in four dimensions of lateral preferences. *Neuropsychologia*, 17(5), 543-548.
- Porter, M., & O'Brien, M. (1996). Incidence and severity of injuries resulting from amateur boxing in Ireland. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 6(2), 97-101.
- Potter, M. R., Snyder, A. J., & Smith, G. A. (2011). Boxing injuries presenting to US emergency departments, 1990–2008. *American journal of preventive medicine*, 40(4), 462-467.
- Previc, F. H. (1991). A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans. *Psychological review*, 98(3), 299.
- Radaelli, R, Bottaro, M, Weber, F, Brown, L. E, & Pinto, R. S. (2010). Influence of body position on shoulder rotator muscle strength during isokinetic assessment. *Isokinetics and Exercise Science*, 18(3), 119-124.
- Radcliffe, James, & Farentinos, Robert. (2015). *High-Powered Plyometrics, 2E: Human Kinetics*.
- Rahnama, N, Lees, A, & Bambaecichi, E. (2005). A comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and non-preferred leg in English soccer players. *Ergonomics*, 48(11-14), 1568-1575.
- Raibert, M. H. (1986). Running with symmetry. *The International journal of robotics research*, 5(4), 3-19.
- Ranjini, P Esther. (2013). ISOLATED AND COMBINED EFFECTS OF AEROBIC AND ANAEROBIC TRAINING ON SELECTED PHYSICAL PHYSIOLOGICAL AND PERFORMANCE VARIABLES OF COLLEGE MEN BOXERS.
- Ratamess, N. A. (2012). *ACSM's foundations of strength training and conditioning*: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Reid, DC, Oedekoven, G, Kramer, JF, & Saboe, LA. (1989). Isokinetic muscle strength parameters for shoulder movements. *Clinical Biomechanics*, 4(2), 97-104.
- Rothstein, Jules M, Lamb, Robert L, & Mayhew, Thomas P. (1987). Clinical uses of isokinetic measurements. *Physical Therapy*, 67(12), 1840-1844.
- Roy, AS, Dalui, R, Kalinski, M, & Bandyopadhyay, A. (2014). ANTHROPOMETRIC PROFILE, BODY COMPOSITION AND VERTICAL JUMP SCORE IN BOXERS AND SWIMMERS. *International Journal of Medicine and Medical Research*, 1(1).
- Ruivo, R, Pezarat-Correia, P, & Carita, A. (2012). Elbow and shoulder muscles strength profile in judo athletes. *Isokinetics and exercise science*, 20(1), 41-45.
- Saccol, M. F., Gracitelli, G. C., Silva, R. T., Souza Laurino, C. F., Fleury, A. M., Santos A. M., & Silva, A. C. (2010). Shoulder functional ratio in elite junior tennis players. *Physical Therapy in Sport*, 11(1), 8-11.
- Saha, AK., Das, AK., & Dutta, SK. (1983). Mechanism of Shoulder Movements and a Plea for the Recognition of " Zero Position" of Glenohumeral Joint. *Clinical orthopaedics and related research*, 173, 3-10.
- Sale, D., G. (2008). Neural adaptation to strength training. *Strength and Power in Sport, Second Edition*, 281-314.
- Sapega, A. A. (1990). Muscle performance evaluation in orthopaedic practice. *J Bone Joint Surg Am*, 72(10), 1562-1574.
- Sapega, AA. (1990). Muscle performance evaluation in orthopaedic practice. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 72(10), 1562-1574.
- Sariman, Hanifa, Linoby, Adam, Zaki, Muhammad Sufyan Mohamad, Azam, Mohd Zulkhairi Mohd, Mohamed, Muhamad Noor, Diyana, Nadiah, & Afandi, Azizul. (2014). *Comparison of Handgrip Strength Among Winning and Non-winning Male Boxers*. Paper presented at the Proceedings of the International Colloquium on Sports Science, Exercise, Engineering and Technology 2014 (ICoSSEET 2014).
- Scattone-Silva, R, Lessi, GC, Lobato, DFM, & Serrão, FV. (2012). Acceleration time, peak torque and time to peak torque in elite karate athletes. *Science & Sports*, 27(4), e31-e37.

- Schantz, P., Randall-Fox, E., Hutchison, W., Tyden, A., & Astrand, P. O. (1983). Muscle fibre type distribution, muscle cross-sectional area and maximal voluntary strength in humans. *Acta Physiol Scand*, 117(2), 219-226. doi: 10.1111/j.1748-1716.1983.tb07200.x
- Scoville, Charles R, Arciero, Robert A, Taylor, Dean C, & Stoneman, Paul D. (1997). End range eccentric antagonist/concentric agonist strength ratios: a new perspective in shoulder strength assessment. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 25(3), 203-207.
- Shklar, A, & Dvir, Z. (1995). Isokinetic strength relationships in shoulder muscles. *Clinical biomechanics*, 10(7), 369-373.
- Siewe, J, Rudat, J, Zarghooni, K, Sobottke, R, Eysel, P, Herren, C, . . . Michael, J. (2015). Injuries in competitive boxing. A prospective study. *International journal of sports medicine*, 36(3), 249.
- Singh, B., Kumar, A., & Ranga, MD. (2014). Mechanical power of leg extensor muscles in male boxing players. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy* 10(1), 40-45.
- Singh, G., Soodan, JS., & Singh, B. (2014). A Comparative Study on Vertical Jump Performances in Boxing and Wushu. *International Journal of Health, Physical Education and Computer Science in Sports*, 16, 16-19.
- Sirota, Stephen C, Malanga, Gerard A, Eischen, Joseph J, & Laskowski, Edward R. (1997). An eccentric-and concentric-strength profile of shoulder external and internal rotator muscles in professional baseball pitchers. *The American journal of sports medicine*, 25(1), 59-64.
- Smak, W, Neptune, RR, & Hull, ML. (1999). The influence of pedaling rate on bilateral asymmetry in cycling. *Journal of biomechanics*, 32(9), 899-906.
- Smith, J., Padgett, D. J., Kotajarvi, B. R., & Eischen, J. J. (2001). Isokinetic and isometric shoulder rotation strength in the protracted position: a reliability study. *injury*, 26, 27.
- Smith, M., Dyson, R., Hale, T., Hamilton, M., Kelly, J., & Wellington, P. (2001). The effects of restricted energy and fluid intake on simulated amateur boxing performance. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 11, 238-247.
- Smith, Marcus S. (2006). Physiological profile of senior and junior England international amateur boxers. *J Sports Sci Med*, 5(CSSI), 74-89.
- Smith, MS, Dyson, RJ, Hale, T, & Janaway, L. (2000). Development of a boxing dynamometer and its punch force discrimination efficacy. *Journal of sports sciences*, 18(6), 445-450.
- Soderberg, Gregory J, & Blaschak, MJ. (1987). Shoulder Internal and External Rotation Peak Torque Production Through a Velocity Spectrum in Differing Positions*. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 8(11), 518-524.
- Speer, KP. (1995). Anatomy and pathomechanics of shoulder instability. *Clinics in sports medicine*, 14(4), 751-760.
- Stergioulas, A. and Aggelidis, Ch. . (2001). *Kinesiology*. Athens, Greece.: O.E.D. Publ.
- Stickley, C. D., Hetzler, R. K., Freemyer, B. G., & Kimura, I. F. (2008). Isokinetic peak torque ratios and shoulder injury history in adolescent female volleyball athletes. *J Athl Train*, 43(6), 571-577. doi: 10.4085/1062-6050-43.6.571
- Stiller, J. W., Yu, S., Brenner, L. A., Langenberg, P., Scrofani, P., Pannella, P., . . . Postolache, T. T. (2014). Sparring And Neurological Function In Professional Boxers. *Frontiers in Public Health*, 2. doi: 10.3389/fpubh.2014.00069
- Stojisih, Sarah, Boitano, Marilyn, Wilhelm, Marianne, & Bir, Cynthia. (2008). A prospective study of punch biomechanics and cognitive function for amateur boxers. *British journal of sports medicine*, bjsports52845.
- Stratford, P. W, Bruulsema, A, Maxwell, B, Black, T, & Harding, B. (1990). The effect of inter-trial rest interval on the assessment of isokinetic thigh muscle torque. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 11(8), 362-366.

- Strauss, E. (1986). Hand, foot, eye and ear preferences and performance on a dichotic listening test. *Cortex*, 22(3), 475-482.
- Strike, K. A. (2002). *Ethical standards of the American Educational Research Association: cases and commentary*.
- Taimela, S., Kujala, U., M., & Osterman, K. (1990). Intrinsic risk factors and athletic injuries. *Sports Medicine*, 9(4), 205-215.
- Tassiopoulos, Ioannis, & Nikolaidis, Pantelis Theo. (2013). Acute effect of official kickboxing game on handgrip muscle strength: winners vs. losers. *Journal of Physical Education and Sport*, 13(2), 266.
- Thistle, H. G, Hislop, H. J, Moffroid, M, & Lowman, E. W. (1967). Isokinetic contraction: a new concept of resistive exercise. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 48(6), 279-282.
- Tillin, Neale A, Jimenez-Reyes, Pedro, Pain, Matthew TG, & Folland, Jonathan P. (2010). Neuromuscular performance of explosive power athletes versus untrained individuals.
- Timm, K. E, Gennrich, P, Burns, R, & Fyke, D. (1992). The mechanical and physiological performance reliability of selected isokinetic dynamometers. *Isokinetics and Exercise Science*, 2(4), 182-190.
- Timm, K. E., Wallach, J. M., Stone, J. A., & Ryan, E. . (1993). Fifteen years of amateur boxing injuries/illnesses at the United States Olympic Training Center. *Journal of athletic training*, 28(4), 330.
- Toussaint, H., & Truijens, M. (2005). Biomechanical aspects of peak performance in human swimming. *Animal Biology*, 55(1), 17-40.
- Tredinnick, T. J., & Duncan, P. W. (1988). Reliability of measurements of concentric and eccentric isokinetic loading. *Phys Ther*, 68(5), 656-659.
- Turner, Anthony, Baker, Ed, & Miller, Stuart. (2011). Increasing the impact force of the rear hand punch. *Strength & Conditioning Journal*, 33(6), 2-9.
- Tyler, T. F., Mullaney, M. J., Mirabella, M. R., Nicholas, S. J., & McHugh, M. P. (2014). Risk Factors for Shoulder and Elbow Injuries in High School Baseball Pitchers The Role of Preseason Strength and Range of Motion. *The American journal of sports medicine*, 42(8), 1993-1999.
- Uhorchak, John M, Arciero, Robert A, Huggard, Donald, & Taylor, Dean C. (2000). Recurrent shoulder instability after open reconstruction in athletes involved in collision and contact sports. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(6), 794-799.
- Vagenas, G., & Hoshizaki, B. (1991). Functional asymmetries and lateral dominance in the lower limbs of distance runners. *International Journal of Sport Biomechanics*, 7(4), 311-329.
- Valentino, B, Esposito, LC, & Fabozzo, A. (1990). Electromyographic activity of a muscular group in movements specific to boxing. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 30(2), 160-162.
- Villarreal, E. S., Requena, B., & Newton, R., U. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 513-522.
- Vogelpohl, R. E, & Kollock, R. O. (2015). Isokinetic Rotator Cuff Functional Ratios and the Development of Shoulder Injury in Collegiate Baseball Pitchers. *International Journal of Athletic Therapy & Training*, 20(3).
- Walilko, T. J., Viano, D. C., & Bir, C. A. (2005). Biomechanics of the head for Olympic boxer punches to the face. *Br J Sports Med*, 39(10), 710-719. doi: 10.1136/bjism.2004.014126
- Wallace, M. B., & Flanagan, S. (1999). Boxing: Resistance Training Considerations for Modifying Injury Risk. *Strength & Conditioning Journal*, 21(3), 31.

- Walmsley, Roy P, & Szybbo, Christopher. (1987). A comparative study of the torque generated by the shoulder internal and external rotator muscles in different positions and at varying speeds. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 9(6), 217-222.
- Wang, H. K., & Cochrane, T. (2001). Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 41(3), 403-410.
- Wang, H. K., Macfarlane, A., & Cochrane, T. (2000). Isokinetic performance and shoulder mobility in elite volleyball athletes from the United Kingdom. *Br J Sports Med*, 34(1), 39-43.
- Warner, Jon JP, Micheli, Lyle J, Arslanian, Linda E, Kennedy, John, & Kennedy, Richard. (1990). Patterns of flexibility, laxity, and strength in normal shoulders and shoulders with instability and impingement. *The American Journal of Sports Medicine*, 18(4), 366-375.
- Wathen, D. (1994). Strength training and spotting techniques. *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Baechle, TR, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 451-454.
- Welch, M., J. (1986). Boxing Injuries from an Instructional Program. *Physician and Sportsmedicine*, 14(9).
- Whiting, W. C., Gregor, R. J., & Finerman, G. A. (1988). Kinematic analysis of human upper extremity movements in boxing. *The American journal of sports medicine*, 16(2), 130-136.
- Whiting, W. C., & Zernicke, R. F. (2008). *Biomechanics of musculoskeletal injury: Human Kinetics*.
- Wilhite, M. R, Cohen, E. R, & Wilhite, S. C. (1992). Reliability of concentric and eccentric measurements of quadriceps performance using the KIN-COM dynamometer: the effect of testing order for three different speeds. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 15(4), 175-182.
- Wilk, K. E., Arrigo, C. A., & Andrews, J. R. (1991). Standardized isokinetic testing protocol for the throwing shoulder: the throwers' series. *Isokinetics and Exercise Science*, 1(2), 63-71.
- Wilk, K. E., Arrigo, C. A., & Andrews, J. R. (1997). Current concepts: the stabilizing structures of the glenohumeral joint. *J Orthop Sports Phys Ther*, 25(6), 364-379. doi: 10.2519/jospt.1997.25.6.364
- Wilk, Kevin E, Andrews, James R, Arrigo, Christopher A, Keirns, Michael A, & Erber, Donna J. (1993). The strength characteristics of internal and external rotator muscles in professional baseball pitchers. *The American journal of sports medicine*, 21(1), 61-66.
- Wilk, Kevin E, Obma, Padraic, Simpson, Charles D, Cain, E Lyle, Dugas, Jeffrey, & Andrews, James R. (2009). Shoulder injuries in the overhead athlete. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39(2), 38-54.
- Winter, E. M., Jones, A. M., Davison, RC. R., Bromley, P. D., & Mercer, T. H. (2006). *Sport and Exercise Physiology Testing Guidelines: Volume I—Sport Testing: The British Association of Sport and Exercise Sciences Guide*: Routledge.
- Wood, CJ, & Aggleton, JP. (1989). Handedness in 'fast ball'sports: Do lefthanders have an innate advantage? *British Journal of Psychology*, 80(2), 227-240.
- Worrell, T. W., & Perrin, D. H. (1992). Hamstring muscle injury: the influence of strength, flexibility, warm-up, and fatigue. *J Orthop Sports Phys Ther*, 16(1), 12-18. doi: 10.2519/jospt.1992.16.1.12
- Wright, R. W, Steger-May, K., Wasserlauf, B. L., O'Neal, M. E., Weinberg, B. W., & Paletta, G. A. (2006). Elbow range of motion in professional baseball pitchers. *The American journal of sports medicine*, 34(2), 190-193.
- Wyatt, M. P, & Edwards, A. M. (1981). Comparison of quadriceps and hamstring torque values during isokinetic exercise. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 3(2), 48-56.

- Yildiz, Y., Aydin, T., Sekir, U., Kiralp, M. Z., Hazneci, B., & Kalyon, T. A. (2006). Shoulder terminal range eccentric antagonist/concentric agonist strength ratios in overhead athletes. *Scand J Med Sci Sports, 16*(3), 174-180. doi: 10.1111/j.1600-0838.2005.00471.x
- Zabukovec, R., & Tiidus, P. M. (1995). Physiological and Anthropometric Profile of Elite Kickboxers. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 9*(4), 240-242.
- Zazryn, T., Cameron, P., & McCrory, P. (2006). A prospective cohort study of injury in amateur and professional boxing. *British journal of sports medicine, 40*(8), 670-674.
- Zazryn, T. R., Finch, C. F., & McCrory, P. (2003). A 16 year study of injuries to professional boxers in the state of Victoria, Australia. *British journal of sports medicine, 37*(4), 321-324.
- Zazryn, T. R., McCrory, P. R., & Cameron, P. A. (2009). Injury rates and risk factors in competitive professional boxing. *Clin J Sport Med, 19*(1), 20-25. doi: 10.1097/JSM.0b013e31818f1582
- Γιαννάκης, Θ. (1979). *Αρχαιογνωσία-Φιλοσοφία Αγωνιστικής*. Αθήνα.
- Γιαννάκης, Θ. (1989). *Ιστορία Φυσικής Αγωγής*. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Χρόνης, Μ. (2002). *Ολυμπιακοί Αγώνες*. Αθήνα: Λαμπρόπουλος.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ-ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ

Η παρούσα έρευνα διεξάγεται από τον μεταπτυχιακό φοιτητή Τασιόπουλο Ιωάννη, υπό την επίβλεψη του Καθηγητή Αποστόλου Στεργιούλα του Τμήματος Οργάνωσης και Διαχείρισης Αθλητισμού, της Σχολής Επιστημών Ανθρώπινης Κίνησης & Ποιότητας Ζωής του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, στο πλαίσιο των υποχρεώσεων του για την απόκτηση Διδακτορικού τίτλου στο πρόγραμμα Οργάνωση αθλητικών Οργανισμών και Επιχειρήσεων, με κατεύθυνση την Οργάνωση/Βελτίωση Προγραμμάτων Αγωγής Υγείας. Βασικός σκοπός τη μελέτης είναι «Ισοκινητικά χαρακτηριστικά των ερασιτεχνών αθλητών της πυγμαχίας».

Η διαδικασία εξέτασης εκτός των άλλων περιλαμβάνει μετρήσεις στο ισοκινητικό δυναμόμετρο στις παραμέτρους μειομετρική & πλειομετρική συστολή έσω και έξω στροφών (Peak Torque) του ώμου σε γωνιακές ταχύτητες 60, 120 και 180 μοίρες /δευτερόλεπτο. Η συμμετοχή είναι απολύτως ασφαλής και στη χειρότερη περίπτωση μπορεί να προκληθεί μυϊκός κάματος. Η πιθανότητα εμφάνισης άλλου συμπτώματος θεωρείται απίθανη, αφού η διαδικασία είναι απολύτως ελεγχόμενη.

Για τη συμμετοχή στην έρευνα δεν θα υπάρξει χρηματικό όφελος. Μετά την ανάλυση των αποτελεσμάτων, κάθε αθλητής θα μπορεί να πληροφορηθεί τα ατομικά του αποτελέσματα. Τα τελικά αποτελέσματα θα δημοσιοποιηθούν, αλλά θα τηρηθεί απόλυτη ανωνυμία, έτσι ώστε να μην είναι δυνατόν να φανεί το όνομα του κάθε εξεταζόμενου σ' αυτά. Αυτό θα επιτευχθεί με τη χρησιμοποίηση κωδικού για κάθε αθλητή στην επεξεργασία για την πρόσβαση στο αρχείο του υπολογιστή.

Οποιαδήποτε απορία προκύψει πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά τη διαδικασία της μέτρησης, θα λύνεται από τον ερευνητή και τον υπεύθυνο των μετρήσεων. Η ολοκληρωμένη συμμετοχή είναι πολύ σημαντική για όλους τους εξεταζόμενους. Παρόλα αυτά αν ένας αθλητής δεν αισθανθεί άνετα κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, μπορεί να αρνηθεί να συνεχίσει χωρίς καμιά υποχρέωση η άλλη δέσμευση.

ΕΓΓΡΑΦΗ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Μελέτησα με προσοχή το παραπάνω κείμενο, κατανόησα τη διαδικασία, τα οφέλη και τους κινδύνους από τη συμμετοχή μου στη μελέτη στην οποία θα πάρω μέρος και δίνω την συγκατάθεσή μου να συμμετάσχω εθελοντικά, διατηρώντας το δικαίωμά μου να διακόψω τη συμμετοχή μου σύμφωνα με την προσωπική μου κρίση σε οποιοδήποτε σημείο της διαδικασίας.

Όνομα εξεταζόμενου

Υπογραφή εξεταζόμενου

Βεβαιώνω ότι εξήγησα στον παραπάνω εξεταζόμενο το σκοπό της μελέτης, τα οφέλη και τους πιθανούς κινδύνους, που έχουν σχέση με τη συμμετοχή του στη διαδικασία των μετρήσεων, απάντησα σε όλες τις ερωτήσεις που προέκυψαν και ήμουν μάρτυρας της παραπάνω υπογραφής της εθελοντικής του συμμετοχής στις μετρήσεις.

Τασιόπουλος Ιωάννης

Υπογραφή

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΜΕ ΚΑΤΗΓΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Κυρίαρχο άνω άκρο:

Δεξί.....

Αριστερό.....

Κυρίαρχο κάτω άκρο:

Δεξί.....

Αριστερό.....

Ηλικία (έτη):

19-23.....

24-27.....

>28.....

Ανάστημα (εκστ.).....

168-173.....

174-178.....

>178.....

Σωμ. Βάρος (Kg)

Μέχρι 69.....

70-81.....

>81.....

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥ ΠΡΟΦΙΛ

Αγωνιστική Κατηγορία αθλητή:

Ελίτ.....

Β.....

Γ.....

Έτη προπόνησης του αθλητή στο άθλημα:

Μέχρι 5 έτη.....

6-10 έτη.....

>10 έτη.....

Συχνότητα προπόνησης την εβδομάδα:

1-2.....

3-4

>4.....

Αριθμός νικών:

Μέχρι 4 νίκες.....

5-9 νίκες.....

>10 νίκες

Αριθμός ηττών:

Μέχρι 4.....

5-9.....

>10....

Αριθμός τραυματισμών:

<1.....

2-4.....

>5.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ.

Μέγιστες τιμές ροπής (Nm) έσω στροφής των τριών ομάδων

Έσω στροφείς												
ΑΑ	Μειομετρική ροπή						Πλειομετρική ροπή					
	60		120		180		60		120		180	
	Κ	ΜΚ	Κ	ΜΚ	Κ	ΜΚ	Κ	ΜΚ	Κ	ΜΚ	Κ	ΜΚ
1	63	57	52	55	45	45	78	69	73	69	62	56
2	50	46	48	42	43	37	72	60	74	61	63	54
3	55	59	47	46	43	38	64	70	58	55	52	60
4	54	46	46	42	45	40	65	53	60	55	59	51
5	64	56	59	51	47	41	80	66	74	63	61	66
6	52	48	42	40	40	35	60	53	60	50	60	51
7	52	48	45	48	41	46	56	57	51	52	45	51
8	49	45	46	41	40	40	85	69	75	66	60	61
9	54	49	40	35	37	32	67	55	60	50	59	52
10	55	46	47	39	40	38	65	59	57	48	53	48
11	56	49	40	40	37	37	72	59	54	49	56	47
12	52	46	45	45	43	36	68	58	67	57	49	49
13	48	47	45	45	42	44	58	64	58	58	56	55
14	47	45	42	40	31	32	55	52	51	44	44	46
15	50	46	41	35	37	33	61	52	57	50	58	54
16	48	48	43	40	44	43	65	53	57	51	56	50
17	62	58	60	55	51	42	80	69	73	64	73	62
18	63	54	54	45	49	41	80	70	70	59	65	62
19	51	50	42	40	35	35	55	55	43	40	45	46
20	49	48	42	39	42	41	54	48	49	44	54	46
21	48	45	43	44	44	46	51	48	49	48	45	46
22	59	51	51	42	48	40	64	59	59	52	59	54
23	58	49	49	43	41	37	74	69	69	56	60	58
24	57	48	56	46	53	44	67	57	64	54	69	59
25	49	52	60	55	57	48	65	59	77	66	68	59
26	50	50	43	40	35	34	57	54	50	49	45	43
27	62	54	47	44	44	43	74	60	57	51	56	50
28	61	53	48	51	51	42	72	61	73	64	70	60
29	60	55	49	45	49	41	64	62	73	60	65	62
30	59	51	50	41	40	36	65	63	53	51	51	49
31	58	52	51	42	42	41	74	64	56	52	54	52
32	57	53	50	44	44	46	60	59	54	53	53	52
33	56	54	49	42	48	40	56	58	59	52	59	54

34	48	48	47	43	41	37	82	68	65	56	60	58
35	49	47	46	46	53	45	67	57	64	54	69	60
36	50	46	47	41	52	48	68	56	57	51	68	59
37	51	46	44	44	35	34	65	55	49	48	46	43
38	52	45	44	43	44	46	67	56	51	44	45	46
39	53	49	45	43	48	40	58	59	57	50	59	54
40	54	50	45	40	42	39	55	60	57	51	60	58
EΦ1	34	32	32	28	27	23	45	44	40	35	37	35
EΦ2	35	32	33	31	26	23	47	43	39	38	33	32
EΦ3	35	30	29	28	28	22	46	45	50	39	42	41
EΦ4	34	29	29	24	27	22	45	44	41	38	38	37
EΦ5	45	46	42	41	40	37	60	51	54	43	51	45
EΦ6	44	38	39	31	28	27	59	53	45	37	40	39
EΦ7	39	33	39	32	29	28	48	40	45	38	43	37
EΦ8	37	32	33	28	30	28	48	51	44	43	42	41
EΦ9	36	31	32	29	29	26	45	42	39	38	37	41
EΦ10	42	46	33	39	36	29	62	50	58	47	48	33
OE1	38	36	33	31	31	30	41	40	37	35	35	33
OE 2	39	37	34	31	32	30	43	41	38	36	36	34
OE 3	41	40	36	34	34	32	45	44	40	39	38	35
OE 4	45	43	41	39	39	37	50	47	45	44	43	41
OE 5	46	44	42	40	40	38	52	48	47	45	44	42
OE 6	40	38	35	32	32	29	45	42	40	37	38	35
OE 7	47	44	41	40	39	37	51	49	46	44	44	42
OE 8	40	39	35	32	32	30	45	43	40	36	38	37
OE 9	36	34	30	29	28	27	40	38	36	34	31	26
OE 10	42	41	36	34	33	32	46	46	41	39	39	37

Σημείωση: 1-40 = άντρες ερασιτέχνες αθλητές; EΦ = έφηβοι αθλητές; OE = ομάδα ελέγχου; Πυγμαχίας; 60, 120, 180 = γωνιακή ταχύτητα; K= κυρίαρχος ώμος; MK= μη κυρίαρχος.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV.

Μέγιστες τιμές ροπής έξω στροφής των τριών ομάδων

Έξω στροφείς												
ΑΑ	Μειομετρική ροπή						Πλειομετρική ροπή					
	60		120		180		60		120		180	
	Κ	ΜΚ	Κ	ΜΚ	Κ	ΜΚ	Κ	ΜΚ	Κ	ΜΚ	Κ	ΜΚ
1	34	29	29	28	31	29	46	39	43	42	40	39
2	35	33	26	28	28	25	45	43	40	39	39	37
3	31	27	27	23	28	26	36	38	36	35	35	36
4	29	27	26	26	25	23	36	34	37	37	36	34
5	34	38	27	30	25	26	50	47	46	44	42	42
6	32	35	28	28	27	24	39	38	37	34	36	35
7	26	27	22	24	27	28	30	32	31	31	31	33
8	24	25	24	24	24	21	44	38	42	38	36	37
9	30	25	22	21	24	22	46	39	40	42	39	35
10	37	35	31	27	27	26	45	42	39	35	36	33
11	35	30	29	25	25	25	45	39	37	36	35	32
12	26	27	24	24	24	25	35	34	37	33	34	34
13	29	29	24	25	23	22	39	40	34	38	34	33
14	25	24	24	22	21	21	31	27	29	29	30	31
15	28	26	26	24	25	23	33	31	32	33	36	34
16	31	31	30	29	23	22	36	37	37	36	34	32
17	34	36	30	29	29	28	48	48	42	46	44	43
18	35	31	27	27	26	27	47	43	38	42	40	42
19	30	26	25	24	24	24	38	32	30	31	30	30
20	28	30	23	26	24	26	31	33	30	33	33	32
21	29	25	24	23	25	24	28	27	32	28	30	30
22	29	29	26	27	31	28	39	40	39	36	37	37
23	31	34	24	27	25	25	46	41	40	36	39	36
24	38	37	34	32	32	30	46	41	38	39	42	41
25	38	37	36	32	36	33	45	42	51	49	45	41
26	26	25	22	21	24	23	37	37	35	30	31	30
27	31	30	32	30	26	26	40	40	37	37	36	34
28	31	30	33	33	29	28	39	39	38	38	42	39
29	30	29	34	31	27	26	38	38	39	39	39	38
30	29	28	32	28	29	24	37	37	37	35	35	34
31	28	27	32	29	28	28	38	38	39	39	37	36
32	28	27	31	30	29	28	39	39	37	37	37	36

33	30	30	32	29	31	27	39	39	40	36	39	37
34	32	30	31	30	25	24	51	45	38	36	36	35
35	33	31	31	32	28	25	41	39	37	35	42	39
36	34	32	32	28	27	24	42	39	36	34	42	39
37	35	33	30	30	24	22	43	38	33	33	31	30
38	36	34	30	30	30	29	44	39	33	30	30	31
39	37	35	31	30	29	27	40	39	35	33	36	34
40	32	30	30	27	28	27	38	38	35	33	40	39
EΦ1	23	22	23	19	20	20	31	30	27	24	28	23
EΦ2	24	22	20	21	23	23	32	29	25	26	24	24
EΦ3	22	20	18	19	17	16	29	28	25	24	26	24
EΦ4	23	20	20	18	19	17	31	29	26	24	22	25
EΦ5	27	26	25	19	29	28	34	34	32	27	32	30
EΦ6	24	21	21	20	20	19	33	32	26	27	26	25
EΦ7	21	21	17	16	18	19	27	25	20	21	20	20
EΦ8	22	22	21	18	19	20	33	34	34	27	34	32
EΦ9	23	21	22	22	24	20	31	29	28	29	28	28
EΦ10	24	21	20	22	17	15	31	27	27	24	25	25
OE1	25	23	22	21	20	19	28	27	25	24	24	23
OE 2	26	25	23	21	21	18	28	27	26	24	25	22
OE 3	27	26	24	23	22	20	30	28	27	26	26	24
OE 4	28	27	27	25	25	22	33	30	30	29	28	27
OE 5	29	28	27	26	25	23	33	31	29	28	29	26
OE 6	26	24	24	22	22	20	29	27	27	25	25	22
OE 7	29	28	28	27	25	24	33	32	31	29	28	26
OE 8	26	24	23	21	20	19	30	28	26	25	25	23
OE 9	23	22	20	19	19	18	27	26	25	23	22	18
OE 10	28	25	24	22	21	19	31	30	28	25	25	23

Σημείωση: 1-40 = άντρες ερασιτέχνες αθλητές; EΦ = έφηβοι αθλητές; OE = ομάδα ελέγχου;
Πυγμαχίας; 60, 120, 180 = γωνιακή ταχύτητα; K= κυρίαρχος ώμος; MK= μη κυρίαρχος.