



**ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**“ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ & ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ”**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Αναλογία χρόνου προσπάθειας και διαλείμματος κατά τον αγώνα σε  
αθλήτριες υψηλού επιπέδου του ζίου ζίτσου**

**Γκίτικος Αναστάσιος (Α.Μ. 13071)**

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε στο Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος στη «Φυσιολογία της Άσκησης & Προπονητική», στην ειδίκευση “Προπονητική”

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

Επιβλέπων Καθηγητής: Γρηγόριος Μπογδάνης, Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Ε.Κ.Π.Α.

2<sup>ο</sup> Μέλος: Ηλίας Σμήλιος, Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Δ.Π.Θ.

3<sup>ο</sup> Μέλος: Ελένη Δούδα, Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, 2024



**DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE**  
**SCHOOL OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE**  
**DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE**

**POSTGRADUATE PROGRAM**  
**"EXERCISE PHYSIOLOGY & SPORTS TRAINING SCIENCE"**

## **MASTERS DISSERTATION**

**Work to rest ratio during jujitsu competition in high level female athletes**

**Anastasios Gkitikos [R.N.13071]**

A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the Master's Degree in «Exercise Physiology & Sports Training Science» of the Department of Physical Education and Sport Science, Democritus University of Thrace, specialized in Sports Training Science

### **COMMITTEE OF EXAMINERS**

Supervisor: Gregory Bogdanis, Professor D.P.E.S.S - N.K.U.A.

Member 2: Ilias Smilios, Professor D.P.E.S.S – DUTh

Member 3: Helen Douda, Professor D.P.E.S.S – DUTh

Komotini, 2024

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Αναστάσιος Γκίτικος:** Αναλογία χρόνου προσπάθειας και διαλείμματος κατά τον αγώνα σε αθλήτριες υψηλού επιπέδου του ζίου ζίτσου.

(Με την επίβλεψη του Καθηγητή Γρηγόρη Μπογδάνη)

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η ανάλυση της χρονικής δομής των κινήσεων για το άθλημα του Ju-Jitsu, σε ενήλικες αθλήτριες διαφορετικών κατηγοριών βάρους. Αναλύθηκαν 48 βιντεοσκοπημένοι αγώνες από δύο Παγκόσμια πρωταθλήματα με 96 αθλήτριες οι οποίες ανήκαν στην ελαφριά κατηγορία βάρους (LW, n=38), στη μεσαία κατηγορία βάρους (MW, n=34) και στη βαριά κατηγορία (HW, n=24). Έγινε διαχωρισμός των κινήσεων σε υψηλής και χαμηλής έντασης για κάθε ένα από τα τρία μέρη του αγώνα (Karate, Judo, Grappling), καταγράφηκε η διάρκεια τους μέσω λογισμικού ανάλυσης video και υπολογίστηκε η αναλογία προσπάθειας – διαλείμματος (W:R). Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης ANOVA δύο κατευθύνσεων, και Tukey's post hoc test. Το W:R ratio ανεξαρτήτως κατηγορίας βάρους διέφερε σημαντικά μεταξύ των τριών μερών του αγώνα ( $p < 0,022$ ), με το Karate να εμφανίζει τη μεγαλύτερη αναλογία (1:3,2), το Judo ενδιάμεση (1:1) και το Grappling τη μικρότερη (1:0,6). Παρατηρήθηκε μείωση του W:R από το 1<sup>ο</sup> έως το 3<sup>ο</sup> λεπτό του Karate (1:3,9 vs. 1:1,9,  $p < 0,001$ ) και του Judo (1:1,5 vs. 1:0,7,  $p < 0,001$ ), ενώ στο Grappling το W:R παρέμενε χαμηλό αλλά σταθερό (1:0,4 vs. 1:0,8). Δεν βρέθηκε διαφορά στο W:R μεταξύ των κατηγοριών βάρους. Συγκεκριμένα το W:R ratio ήταν στην LW για το Karate 1:2,8, το Judo 1:0,8 και το Grappling 1:0,5, στην MW για το Karate 1:3,8, το Judo 1:1,1 και το Grappling 1:0,6 και τέλος στην HW για το Karate 1:3,0, το Judo 1:1,1 και το Grappling 1:0,7. Στην ανάλυση της ποσοστιαίας αναλογίας των πόντων διαφορά σημειώθηκε μεταξύ Karate ( $80,9\% \pm 21,9$ ), Judo ( $13,2\% \pm 17,7$ ) και Grappling ( $5,9\% \pm 11,1$ , όλα  $p < 0,001$ ). Συμπερασματικά, η μεγαλύτερη αναλογία W:R παρατηρείται στο Karate όπου είναι το στυλ με την μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα αφού σε αυτό επιτυγχάνονται οι περισσότεροι πόντοι. Στα μέρη του Karate και Judo η αναλογία W:R μειώνεται με το χρόνο

αγώνα, δείχνοντας αύξηση της έντασης. Τέλος, δεν υπάρχουν διαφορές στην αναλογία W:R μεταξύ των κατηγοριών βάρους στις γυναίκες αθλήτριες υψηλού επιπέδου.

**Λέξεις κλειδιά:** *jujitsu, κινηματική ανάλυση, μαχητικά αθλήματα, αναλογία προσπάθειας διαλείμματος, κατηγορία βάρους*

## ABSTRACT

**Anastasios Gkitikos:** Work to rest ratio during jujitsu competition in high level female athletes

(Under the supervision of the professor Gregory Bogdanis)

The purpose of this study was to analyze the temporal structure of movements in Jujitsu matches among adult female athletes across different weight categories. A total of 48 recorded matches from two World Championships involving 96 athletes were analyzed, categorized into lightweight (LW, n=38), middleweight (MW, n=34), and heavyweight (HW, n=24) divisions. Movements were classified as high or low intensity for each of the three phases of the match (Karate, Judo, Grappling), and their durations were recorded using video analysis software. The effort-to-rest ratio (W:R) was calculated. Statistical analysis employed two-way ANOVA variance analysis and Tukey's post hoc test. The W:R ratio ανεξαρτήτως κατηγορίας differed significantly across the three match phases ( $p < 0,022$ ), with Karate displaying the highest ratio (1:3,2), Judo intermediate (1:1,1), and Grappling the lowest (1:0,6). A decrease in W:R was observed from the 1st to the 3rd minute of Karate (1:3,9 vs. 1:1,9,  $p < 0,001$ ) and Judo (1:1,5 vs. 1:0,7,  $p < 0,001$ ), while in Grappling, W:R remained low but constant (1:0,4 vs. 1:0,8). No difference in W:R was found across weight categories. Specifically, in LW, the W:R ratio for Karate was 1:2,8, for Judo 1:0,8, and for Grappling 1:0,5; in MW, for Karate 1:3,8, for Judo 1:1,1, and for Grappling 1:0,6 and finally, in HW, for Karate 1:3,0, for Judo 1:1,1, and for Grappling 1:0,7. Analysis of the percentage distribution of points revealed differences between Karate ( $80,9\% \pm 21,9$ ), Judo ( $13,2\% \pm 17,7$ ), and Grappling ( $5,9\% \pm 11,1$ , all  $p < 0,001$ ). In conclusion, the highest W:R ratio is observed in Karate, the style with the highest efficiency as it accumulates the most points. In Karate and Judo phases, the W:R ratio decreases over the match duration, indicating an increase in intensity. Finally, no differences were found in the W:R ratio across weight categories in high-level female athletes.

**Key words:** *jujitsu, kinematic analysis, combat sports, work to rest ratio, weight category*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	4
ABSTRACT.....	6
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ .....	10
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>11</b>
1.1 Σκοπός .....	25
1.2 Ερευνητικές υποθέσεις .....	25
1.3 Οριοθετήσεις και Περιορισμοί.....	25
1.4 Ορισμοί και Συντομογραφίες.....	26
<b>2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....</b>	<b>27</b>
2.1 Δείγμα.....	27
2.2 Πειραματικός σχεδιασμός .....	27
2.3 Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης.....	29
2.3.1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά .....	29
2.4. Στατιστική ανάλυση.....	29
<b>3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>31</b>
<b>4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>46</b>
<b>5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>50</b>
<b>6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>52</b>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....55

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>Πίνακας 1.</b> Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) των υψηλών εντάσεων ανά κατηγορία βάρους, μέρος και λεπτό. ....	56	
<b>Πίνακας 2.</b> Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) των χαμηλών εντάσεων ανά κατηγορία βάρους, μέρος και λεπτό.....	56	56

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<b>Σχήμα 1.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) της συνολικής διάρκειας των υψηλών και χαμηλών εντάσεων για τα τρία μέρη (Karate, Judo και Grappling) των αγώνων JJ.....	32
<b>Σχήμα 2.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) της διάρκειας των υψηλών εντάσεων ανά λεπτό και μέρος των αγώνων JJ .....	33
<b>Σχήμα 3.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) της διάρκειας των χαμηλών εντάσεων ανά λεπτό και μέρος των αγώνων JJ.....	34
<b>Σχήμα 4.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD του W:R ratio ανά λεπτό και μέρος (Karate, Judo και Grappling) των αγώνων JJ.....	35
<b>Σχήμα 5.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) της συνολικής διάρκειας των υψηλών εντάσεων ανά λεπτό και μέρος για την LW κατηγορία βάρους.....	36
<b>Σχήμα 6.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) της συνολικής διάρκειας των υψηλών εντάσεων ανά λεπτό και μέρος για την HW κατηγορία βάρους.....	37
<b>Σχήμα 7.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) της συνολικής διάρκειας των υψηλών εντάσεων ανά λεπτό και μέρος για την MW κατηγορία βάρους.....	37
<b>Σχήμα 8.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) της συνολικής διάρκειας των υψηλών εντάσεων μεταξύ των κατηγοριών βάρους στο μέρος του Grappling για το 2 <sup>ο</sup> λεπτό.....	38
<b>Σχήμα 9.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) της συνολικής διάρκειας των χαμηλών εντάσεων στο μέρος του Karate ανά λεπτό μεταξύ των κατηγοριών βάρους.....	39
<b>Σχήμα 10.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) της συνολικής διάρκειας των χαμηλών εντάσεων μεταξύ των μερών και λεπτών για την LW κατηγορία βάρους.....	40
<b>Σχήμα 11.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) της συνολικής διάρκειας των χαμηλών εντάσεων μεταξύ των μερών και λεπτών για την MW κατηγορία βάρους.....	40

<b>Σχήμα 12.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) της συνολικής διάρκειας των χαμηλών εντάσεων μεταξύ των μερών για την HW κατηγορία βάρους.....	41
<b>Σχήμα 13.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) της συνολικής διάρκειας των χαμηλών εντάσεων μεταξύ των κατηγοριών βάρους στο 1 <sup>ο</sup> λεπτό για το μέρος του Judo.....	42
<b>Σχήμα 14.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD του W:R ratio ανά λεπτό και μέρος για την LW κατηγορία βάρους των αγώνων JJ.....	43
<b>Σχήμα 15.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD του W:R ratio ανά λεπτό και μέρος για την MW κατηγορία βάρους των αγώνων JJ.....	43
<b>Σχήμα 16.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD του W:R ratio ανά λεπτό και μέρος για την HW κατηγορία βάρους των αγώνων JJ.....	44
<b>Σχήμα 17.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD (s) του αριθμού των επιθέσεων ανά λεπτό και μέρος ανεξάρτητα κατηγορίας βάρους.....	45
<b>Σχήμα 18.</b>	Μέσες τιμές $\pm$ SD της ποσοστιαίας αναλογίας ανά μέρος.....	46

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το JuJitsu (JJ) είναι πολυσύνθετη πολεμική τέχνη, οι ρίζες της οποίας προέρχονται από την Ιαπωνία. Το αθλητικό JJ διαχωρίζεται σε αγώνες όρθιας μάχης (Fighting System JuJitsu), πάλης (Nevaza) και επίδειξης τεχνικών (Duo & Duo Show). Στην παρούσα έρευνα ασχοληθήκαμε με το αγωνιστικό σύστημα όρθιας μάχης (Fighting System). Το Fighting System JJ χωρίζεται σε 3 μέρη: α) ανταλλαγή χτυπημάτων με επαναφορά, όπως λακτίσματα και γροθιές από όρθια θέση (παρόμοιο με το Karate), β) τεχνικές ρίψεων με κατεβάσματα, κλειδώματα και στραγγαλισμούς (παρόμοιο με το Judo) και γ) τεχνικές στο έδαφος, το οποίο περιλαμβάνει πνιγμούς, στρεβλώσεις, εξαρθρώσεις (παρόμοιο με το Brazilian Jujitsu).

Το αθλητικό JJ, όπως όλα τα μαχητικά αθλήματα χωρίζεται σε κατηγορίες με βάση το βάρος των αθλητών (Ε.Φ.Ε.Ο.Ζ.Ζ.). Η συνολική διάρκεια του αγώνα είναι 3 λεπτά για τους ενήλικες. Ο αθλητής που θα καταφέρει να σκοράρει σε κάθε μέρος του αγώνα με την κατάλληλη τεχνική, όπως αυτή ορίζεται από τους κανονισμούς του αθλήματος, παίρνει ένα “Ippon” (δηλαδή δύο πόντους), ενώ ο αθλητής που θα σκοράρει με μερικώς αποδεκτή τεχνική παίρνει ένα “Waza-ari” (δηλαδή έναν πόντο). Σκοπός της μάχης μεταξύ των δύο αθλητών είναι να νικήσουν με “full-iron”, δηλαδή να σκοράρουν με τέλεια τεχνική και στα τρία μέρη του αγώνα και να λήξει το παιχνίδι άμεσα ή να κερδίσουν έχοντας περισσότερους πόντους από τον αντίπαλο τους, κατά την λήξη του αγώνα. Πόντοι καταλογίζονται επίσης εις βάρος των αθλητών που διαπράττουν κάποιο παράπτωμα, όπως αυτά ορίζονται από τους κανονισμούς του αθλήματος. Στις περιπτώσεις μικρών παραπτωμάτων (φάουλ), όταν ο διαιτητής φωνάζει την λέξη “Shido” επιβάλλει στον αθλητή που το διέπραξε ποινή, με τον αντίπαλο του να κερδίζει ένα Waza-ari, ενώ στις περιπτώσεις που το παράπτωμα είναι μεγάλο, ο διαιτητής φωνάζει “Chui” και ο αντίπαλος κερδίζει δύο “Waza-ari”. Όταν ο αθλητής στον οποίο έχει ήδη επιβληθεί ένα φάουλ “Chui” χρεωθεί και με δεύτερο μεγάλο φάουλ, τότε στην περίπτωση αυτή τελειώνει ο αγώνας και ο διαιτητής αναδεικνύει νικητή τον αντίπαλο του. Κάθε αγώνας εποπτεύεται από 4 διαιτητές: ο κεντρικός διαιτητής Mat Referee (MR), ο οποίος κινείται εντός αγωνιστικού χώρου επιβλέποντας τον αγώνα από κοντά, δύο βοηθητικούς διαιτητές που διαχειρίζονται τα βίντεο (VRs) και οι οποίοι βρίσκονται δίπλα στην

γραμματεία και τον επικεφαλής διαιτητή ή Head Referee (HR) ο οποίος εποπτεύει και υποστηρίζει τους MR και VRs (JJIF, 2021).

Η διεξαγωγή φυσιολογικών μετρήσεων κατά την διάρκεια ενός αγώνα είναι πολύ δύσκολη διαδικασία και ένας έμμεσος τρόπος απόκτησης πληροφοριών είναι η κατανόηση και ανάλυση της χρονικής δομής αυτών των αθλημάτων, βοηθώντας μας να κατανοήσουμε τα μεταβολικά μονοπάτια που εμπλέκονται. Για να επιτευχθεί αυτό, πολλοί ερευνητές (Andreato et al., 2013a; Del Vecchio et al., 2011; Miarka et al., 2012; Tabben et al., 2015) χρησιμοποίησαν τη μέθοδο της βιντεοσκόπησης, για να βρουν την αναλογία προσπάθειας - διαλείμματος δηλαδή το Work to Rest Ratio (W:R ratio) για μαχητικά αθλήματα όπως είναι το Karate, το Judo, το Taekwondo, το Brazilian Jujitsu κ.α.

Το W:R ratio είναι η σύγκριση μεταξύ του χρόνου (διάρκειας), της ενέργειας που ορίζεται ως προσπάθεια και του χρόνου του διαλείμματος (ανάπαυσης), που παρεμβάλλεται μεταξύ δύο προσπαθειών. Η γνώση της αναλογίας αυτής έχει σκοπό να βοηθήσει τους προπονητές δύναμης και φυσικής κατάστασης να κατανοήσουν τις ενεργειακές απαιτήσεις του αθλήματος και μέσα από αυτή τη γνώση να είναι σε θέση να κάνουν έναν σωστότερο και πιο εξειδικευμένο σχεδιασμό των προπονητικών προγραμμάτων, που θα οδηγήσουν στη βελτίωση της απόδοσης των αθλητών.

Στην βιβλιογραφία αν και υπάρχει πληθώρα μελετών που σχετίζεται με το W:R ratio των μαχητικών αθλημάτων, εντούτοις υπάρχει ένα ερευνητικό κενό για το άθλημα του JJ. Για τον λόγο αυτό η παράθεση των δεδομένων γίνεται από μελέτες που έχουν κοινά στοιχεία με το άθλημα του JJ.

Το πρώτο μέρος ενός αγώνα JJ όπως προαναφέραμε έχει κοινά στοιχεία με μαχητικά αθλήματα όπως το Karate αλλά και το Taekwondo, τα οποία συνδυάζουν ανταλλαγές χτυπημάτων από όρθια θέση, όπως είναι τα λακτίσματα και οι γροθιές. Για το λόγο αυτό κρίνεται σκόπιμο στην συνέχεια της ανάλυσης μας να αναφερθούμε στα εν λόγω αθλήματα.

Οι Chaabène et al., (2014) σε έρευνα τους έκαναν σύγκριση ανάμεσα στις φυσιολογικές αποκρίσεις και την κινηματική ανάλυση μεταξύ πραγματικών και αγώνων προσομοίωσης για το άθλημα του Karate. Στην έρευνα τους συμμετείχαν 10 άνδρες αθλητές υψηλού επιπέδου (karateka) εθνικού και διεθνούς επιπέδου. Για την εύρεση του W:R ratio χώρισαν τη χρονική

διάρκεια του αγώνα στην περίοδο προετοιμασίας, στην περίοδο μάχης και στη χρονική περίοδο παύσεων του αγώνα. Η περίοδος προετοιμασίας ξεκινούσε με σήμα του διαιτητή ή με τον τερματισμό μιας φάσης μάχης, ενώ τερματιζόταν πάλι με σήμα του διαιτητή ή με την έναρξη μάχης μεταξύ των αθλητών. Η περίοδος μάχης ξεκινούσε με την ανταλλαγή χτυπημάτων μεταξύ των αθλητών και τερματιζόταν με την επαναφορά του άκρου στην αρχική θέση. Η περίοδος των παύσεων ξεκινούσε και τελείωνε με σήματα του διαιτητή για έναρξη και διακοπή του αγώνα αντίστοιχα. Το W:R ratio σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας τους για τους πραγματικούς αγώνες ήταν 1:1.5 και για τους αγώνες προσομοίωσης 1:1, ενώ η αναλογία για των υψηλής έντασης ενεργειών και διαλείμματος ήταν 1:11 και 1:7 για τους πραγματικούς και τους αγώνες προσομοίωσης αντίστοιχα.

Σε μελέτη που διεξήχθη την ίδια χρονιά από τους Chaabène et al., (2014) επίσης για το άθλημα του Karate παρόμοια αποτελέσματα σημειώθηκαν ως προς το W:R ratio. Η έρευνα τους είχε σκοπό τη μέτρηση και σύγκριση των φυσιολογικών και κινησιο-χρονικών μεταβλητών κατά τη διάρκεια πραγματικών αγώνων και την εκτίμηση των διαφορών μεταξύ νικητών και ηττημένων αθλητών του Karate. Για την ανάλυση της χρονικής δομής του αγώνα και την εύρεση του W:R ratio χώρισαν τις χρονικές περιόδους όπως στην προαναφερθείσα έρευνα (Chaabène, Mkaouer, et al., 2014) ως εξής: α) στην περίοδο προετοιμασίας, β) στην περίοδο μάχης και γ) στην χρονική περίοδο παύσεων του αγώνα. Από τα αποτελέσματα της έρευνας το W:R ratio ήταν 1:1,5 και η αναλογία των υψηλής έντασης ενεργειών προς τα διαλείμματα ήταν στα 1:10.

Μικρή διαφοροποίηση από τις αναφερθείσες μελέτες ως προς την αναλογία του W:R ratio έχουμε επίσης στην μελέτη των Tabben et al., (2015) για το άθλημα του Karate στην οποία εξέτασαν την αγωνιστική δραστηριότητα ελίτ ενήλικων αθλητών (senior) σε σχέση με το φύλο, το αποτέλεσμα του αγώνα και την κατηγορία κιλών των αθλητών. Στην έρευνα τους χώρισαν τους αθλητές ανάλογα με το φύλο και την κατηγορία κιλών (ελαφριά, μεσαία, βαριά). Για την ανάλυση της χρονικής κίνησης των αθλητών όρισαν τις εξής χρονικές δραστηριότητες: α) επίθεσης, β) προετοιμασίας και γ) παύσεων του αγώνα. Ως κινήσεις επίθεσης όρισαν τις ανταλλαγές χτυπημάτων που γίνονταν με δύναμη και ταχύτητα, από τη στιγμή έναρξης της κίνησης μέχρι την επιστροφή του άκρου (χεριού ή ποδιού) στην αρχική

θέση. Οι κινήσεις προετοιμασίας αναφέρονταν σε αργές κινήσεις χαμηλής έντασης (στάση φύλαξης, μετακίνησης κτλ.), ενώ οι παύσεις των φάσεων ορίζονταν από σήματα του διαιτητή και αφορούσαν χώρισμα αντιπάλων, τραυματισμού αθλητή, επιβολή ποινής κτλ. Από τα αποτελέσματα της έρευνας οι παύσεις από τον διαιτητή προκάλεσαν μια αναλογία του W:R ratio 1:1,5 ερχόμενη σε συμφωνία με τις έρευνες των Chaabène, Franchini, et al., 2014; Chaabène, Mkaouer, et al., 2014, ενώ υπήρχε σημαντική διαφορά σε σχέση με την κατηγορία βάρους των αθλητών (ελαφριά κατηγορία 1:1,15 - μεσαία 1:1,2 - βαριά 1:1). Όταν λαμβάνονταν υπόψη η αναλογία των υψηλής έντασης φάσεων προς τις παύσεις το W:R ratio ήταν 1:8, το οποίο είναι παρόμοιο με αυτά που έχουν αναφερθεί στην έρευνα των H. Chaabene et al., (2014).

Αν και το Taekwondo έχει πολύ λίγο κοινά χαρακτηριστικά με το πρώτο μέρος του Fighting System του JJ, εντούτοις θεωρήσαμε ότι η μεθοδολογία και τα δεδομένα από κινηματικές αναλύσεις μπορεί να φανούν χρήσιμα στην περαιτέρω ανάλυση της παρούσας μελέτης. Στο taekwondo οι πόντοι καταλογίζονται, όταν οι αθλητές καταφέρουν να χτυπήσουν τον αντίπαλο τους (μέσω γροθιών και κλωτσιών) στο κορμό ή στο κεφάλι (Santos et al., 2011).

Σε έρευνα τους οι V.G.F. Santos et al., (2011) προσπάθησαν να καθορίσουν την αναλογία μεταξύ της προσπάθειας και της αποφυγής της μάχης μεταξύ των αθλητών διαφόρων κατηγοριών. Έγινε διαχωρισμός των τμημάτων του αγώνα σε: α) χρόνους επίθεσης, β) χρόνους αποφυγής μάχης και γ) παύσεων του αγώνα. Ως χρόνος επίθεσης ορίστηκε ο συνολικός χρόνος ο οποίος ξεκινούσε από τη στιγμή που ο αθλητής θα εκδήλωνε επίθεση ενάντια στον αντίπαλο του, με εμφανή κίνηση των άκρων του (χεριού/ποδιού) και θα τελείωνε με το τέλος της επιθετικής κίνησης. Ως χρόνος αποφυγής μάχης ορίστηκε ο συνολικός χρόνος κατά τον οποίο δεν υπήρχε προσπάθεια για εκδήλωση επίθεσης των αθλητών, ενώ οι παύσεις αναφέρονταν σε σταματήματα του αγώνα από σήματα του διαιτητή. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας τους το W:R ratio για τα Παγκόσμια πρωταθλήματα και τους Ολυμπιακούς αγώνες ήταν στο 1:8 και 1:7 αντίστοιχα.

Σε πανομοιότυπα αποτελέσματα σε σχέση με το W:R ratio οδήγησε η έρευνα που διεξήχθη από τους Campos et al., (2012), οι οποίοι ασχολήθηκαν με τη συνεισφορά των

ενεργειακών συστημάτων και με το ενεργειακό κόστος του αθλήματος του Taekwondo σε προσομείωση αγώνων. Για την εύρεση του W:R έγινε διαχωρισμός των διαφορετικών τμημάτων του αγώνα σε χρόνους: α) επίθεσης, β) βηματισμού/μετακίνησης και γ) παύσεων. Ως χρόνο επίθεσης όρισαν τη στιγμή έναρξης της κίνησης, κατά την οποία το άκρο (χέρι ή πόδι) του ενός εκ των δύο αθλητών θα κατευθυνόταν προς τον αντίπαλο, μέχρι και τη στιγμή ολοκλήρωσης της επίθεσης ή αδυναμίας συνεχίσεως της επίθεσης λόγω πτώσης ή σταματήματος από τον διαιτητή. Ως χρόνο μετακίνησης όρισαν τη στιγμή μεταξύ των επιθέσεων κατά την οποία δεν υπήρχε κάποια διακοπή του αγώνα, ενώ οι παύσεις αναφέρονταν σε διακοπές του αγώνα από τον διαιτητή. Για την εύρεση του συνολικού χρόνου κατά τον οποίο δεν πραγματοποιήθηκαν επιθέσεις στη διάρκεια του αγώνα έγινε συνάθροιση μεταξύ του χρόνου μετακίνησης και του χρόνου παύσης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας τους η αναλογία μεταξύ των υψηλών με των χαμηλών έντασης κινήσεων ήταν μεταξύ του 1:6 και 1:7, ερχόμενη σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της έρευνας των Santos et al., (2011), επισημαίνοντας ότι οι αθλητές των αγώνων προσομοίωσης, υποβλήθηκαν σε υψηλής έντασης συνθήκες σε ίδια αναλογία με αυτή που παρατηρήθηκε στους αθλητές των κανονικών αγώνων.

Με την ανάλυση της χρονικής δομής των μαχητικών φάσεων για αθλητές μικρότερης ηλικίας σε σχέση με το φύλο αλλά και την κατηγορία κιλών των αθλητών ασχολήθηκαν σε έρευνα τους οι Tornello et al., (2013) επίσης για το άθλημα του taekwondo. Στην μελέτη τους έκαναν διαχωρισμό μεταξύ των ενεργών και των παθητικών φάσεων του αγώνα. Οι ενεργές φάσεις περιλάμβαναν: α) τη μη εμπλοκή (μάχη) των μαχητών, θεωρώντας την ως τακτική στιγμή, που αφορούσε την προετοιμασία των αθλητών, στάση φύλαξης, ασφαλή απόσταση μεταξύ τους κτλ., β) μαχητικές ενέργειες που περιλάμβαναν τεχνικές ανταλλαγές χτυπημάτων μεταξύ των αθλητών, καθώς και τακτικών ενεργειών για μπέρδεμα του αντιπάλου, όπως προσποιήσεις αλλαγές κατεύθυνσης, στάσης φύλαξης κτλ. Ως παθητικές φάσεις όρισαν τις παύσεις από τον διαιτητή που αφορούσαν γενικά σταματήματα, επιβολή ποινών, τραυματισμού ενός αθλητή, έλεγχο κάποιας φάσης μέσω του βίντεο του αγώνα (VAR) κτλ. Για την ποσοτικοποίηση τους, η φάση κατά την οποία δεν υπήρχε μάχη μεταξύ των αθλητών θεώρησαν ότι ξεκινάει με την έναρξη του αγώνα με σήμα του διαιτητή και σταματάει με σήμα

πάλι του διαιτητή ή με την έναρξη της μάχης μεταξύ τους. Η μαχητική ενέργεια άρχιζε από την στιγμή ανταλλαγής χτυπημάτων μεταξύ των αθλητών και τελείωνε με την επιστροφή του άκρου στην αρχική θέση. Οι παύσεις πάντα θα άρχιζαν και θα τελείωναν με σήμα του διαιτητή. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας η αναλογία μεταξύ των μαχόμενων και μη μαχόμενων φάσεων ήταν στα 1:2, ενώ η αναλογία των μαχόμενων φάσεων σε σχέση με το άθροισμα για τις φάσεις στις οποίες δεν υπήρχε μάχη και των παύσεων του αγώνα ήταν στα 1:3.

Η παρούσα έρευνα διαφοροποιείται από τις έρευνες των Campos et al., 2012; Santos et al., (2011) ως προς την αναλογία των μαχόμενων με τις μη-μαχόμενες φάσεις. Η διαφορά αυτή πιθανότατα να οφείλεται είτε στην αλλαγή των κανόνων σύμφωνα με τους οποίους επιβάλλονταν τιμωρία για στάση χωρίς μάχη μεγαλύτερη των 5 δευτερολέπτων, είτε στο χαμηλότερο τεχνικοτακτικό επίπεδο και ικανότητα στο Taekwondo των νεαρών αθλητών σε σύγκριση με τους ελίτ αθλητές να αντιληφθούν τη σημαντικότητα των μη μαχόμενων φάσεων, με αποτέλεσμα μεγαλύτερης διάρκειας χρόνους επιθέσεων και υψηλές ανταλλαγές χτυπημάτων (Tornello et al., 2013).

Με περιφερειακού και πολιτειακού επιπέδου αγώνες Taekwondo ασχολήθηκαν στην έρευνα τους οι Del Vecchio et al., (2016) με σκοπό την ανάλυση και σύγκριση της χρονικής δομής για διαφορετικού επιπέδου διοργανώσεις. Έγινε ανάλυση σε δύο διαφορετικά πρωταθλήματα και σε συνολικά 34 αγώνες ανδρών αθλητών (με ηλικίες 18 ετών και άνω). Στην παρούσα έρευνα χώρισαν τις μεταβλητές κίνησης του αγώνα διαφορετικά από τον τρόπο που τις όρισαν στις προαναφερθείσες έρευνες των Campos et al., 2012; Santos et al., 2011; Tornello et al., 2013, σε μακροδομικές και μικροδομικές. Οι μακροδομικές περιλάμβαναν τον συνολικό χρόνο του αγώνα, το διάλειμμα μεταξύ των γύρων και την χρονική διάρκεια του κάθε γύρου. Οι μικροδομικές μεταβλητές περιλάμβαναν α) τον χρόνο παρατήρησης, β) τον χρόνο προετοιμασίας και γ) τον χρόνο αλληλεπίδρασης. Ο χρόνος παρατήρησης ήταν η περίοδος που οι αθλητές μελετούσαν τις κινήσεις του άλλου με πολύ χαμηλές εντάσεις, χωρίς επιθετικά χαρακτηριστικά. Ο χρόνος προετοιμασίας αναφέρονταν σε κινήσεις που είχαν ως κύρια πρόθεση την προσαρμογή της απόστασης μεταξύ των αθλητών και την προετοιμασία της κατάστασης για μεταγενέστερες κινήσεις μεγαλύτερης έντασης. Ο χρόνος

αλληλεπίδρασης αφορούσε την ανταλλαγή χτυπημάτων μεταξύ των αθλητών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας το W:R ratio μεταξύ του πολιτειακού και περιφερειακού επιπέδου αθλητών ήταν 1:8 και 1:4 αντίστοιχα, καταγράφοντας μεγαλύτερα διαστήματα παύσεων μεταξύ των αθλητών πολιτειακού επιπέδου. Όταν τα επίπεδα της παρατήρησης και της προετοιμασίας λαμβάνονταν υπόψη ως χαμηλής ενέργειας κινήσεις και η αλληλεπίδραση ως υψηλής έντασης κινήσεις, η αναλογία μεταξύ υψηλών και χαμηλών ενεργειών ήταν στα 1:3 και για τα δύο επίπεδα αθλητών.

Με τις φυσιολογικές αποκρίσεις και με την ανάλυση του χρόνου κίνησης σε αγώνες προσομοίωσης Taekwondo ασχολήθηκαν σε έρευνας τους οι Hausen et al., (2017). Για την εύρεση της αναλογίας μεταξύ των επιθέσεων και του χρόνου προετοιμασίας έγινε διαχωρισμός των χρονικών φάσεων του αγώνα στην περίοδο ανταλλαγής χτυπημάτων και στην περίοδο προετοιμασίας. Η περίοδος της ανταλλαγής χτυπημάτων ξεκινούσε με την έναρξη της επίθεσης από τον ένα εκ των δύο αθλητών και τερματιζόταν με το τελείωμα της επίθεσης, ενώ η περίοδος της προετοιμασίας ξεκινούσε με τον τερματισμό της επίθεσης και σταματούσε με την έναρξη της μάχης μεταξύ των αθλητών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας τους το W:R ratio των αγώνων προσομοίωσης σε σχέση με τους κανονικούς ήταν 1:1,7 και 1:2,4. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έρχονται σε αντίθεση με την έρευνα των Campos et al., (2012) ως προς την αναλογία μεταξύ των επιθέσεων/προετοιμασίας στην έρευνα των οποίων ήταν περίπου στα 1:7.

Το δεύτερο μέρος ενός αγώνα JJ όπως έχουμε προαναφέρει συνδυάζει τεχνικές ρίψεων με κατεβάσματα, κλειδώματα, και στραγγαλισμούς, στοιχεία τα οποία είναι παρόμοια με τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται σε έναν αγώνα για το άθλημα του Judo. Για τον σκοπό αυτό θα ακολουθήσει η παράθεση δεδομένων κινηματικών αναλύσεων που βασίζονται στο άθλημα του Judo, ώστε να οριστεί το W:R ratio.

Με την ανάλυση του χρόνου κίνησης για το άθλημα του Judo, για αθλητές διαφορετικών ηλικιών (Pre-Juvenile, Juvenile, Junior, Senior) οι Miarka et al., (2012), προσπάθησαν να ποσοτικοποιήσουν τις διαφορετικές φάσεις στηριζόμενοι στην χρονική διάρκεια των κινήσεων. Οι δείκτες αυτοί σχετίζονταν με: τη συνολική διάρκεια του αγώνα, τον χρόνο μάχης σε όρθια θέση, τη μετατόπιση χωρίς επαφή των αθλητών, τον χρόνο λαβής,

τον χρόνο μάχης στο έδαφος και τον χρόνο των παύσεων του αγώνα. Η συνολική διάρκεια του αγώνα ορίσθηκε ως η περίοδος από τη στιγμή που ο διαιτητής θα σηματοδοτούσε την έναρξη μέχρι και τη λήξη του αγώνα. Ως χρόνο μάχης από όρθια θέση ορίσαν την περίοδο που χαρακτηριζόταν από την πρόθεση του ενός ή και των δύο αθλητών από όρθια θέση να εκτελέσουν τεχνικές ρίψεων. Μετατόπιση χωρίς επαφή ορίσθηκε η στιγμή που δεν υπάρχει επαφή μεταξύ των αθλητών και οριοθετήθηκε από το σήμα του διαιτητή για έναρξη και πριν το πιάσιμο των αθλητών για λαβή. Ο χρόνος λαβής ορίσθηκε από την στιγμή έναρξης της λαβής μέχρι την ολοκλήρωση της, με την έλλειψη επαφής με τον αντίπαλο Judoka. Ο χρόνος μάχη στο έδαφος ορίστηκε από την στιγμή που ο ένας ή και οι δύο αθλητές θα εκτελούσαν τεχνικές εδάφους. Ο χρόνος παύσης/διακοπής ορίστηκε από την στιγμή της έναρξης της παύσης με σήμα του διαιτητή ως και μέχρι το σήμα του για επανέναρξη/συνέχεια του αγώνα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας τους όταν ο συνολικός χρόνος μάχης διαχωρίστηκε ανά κύκλο μάχης/διαλείμματος το W:R ratio όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα των αγώνων των διάφορων ηλικιακών ομάδων κυμαίνονταν μεταξύ 2,1:1 και 3,14:1.

Οι Miarka et al., (2014) συνέχισαν την έρευνα τους σε γυναίκες διαφορετικών ηλικιών, συγκρίνοντας τις μεταβλητές ανάλυσης του χρόνου κίνησης για το άθλημα του Judo. Στην έρευνα τους για την ανάλυση του χρόνου κίνησης έγινε διαχωρισμός των τμημάτων του κάθε αγώνα ως εξής: συνολικό χρόνο μάχης, χρόνο μάχης από όρθια θέση, μετακίνησης χωρίς επαφή, χρόνος λαβής, χρόνος τεχνικής, χρόνος μάχης στο έδαφος και χρόνος παύσεων, τα οποία ορίσθηκαν με τον ίδιο τρόπο που ορίσαν οι Miarka et al., (2012). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας τους όταν ο συνολικός χρόνος μάχης διαχωρίστηκε ανά κύκλο μάχης/διαλείμματος το W:R ratio για τις διαφορετικές ηλικιακές ομάδες των γυναικών κυμαίνονταν μεταξύ 2,75:1 με 5,83:1.

Δείγμα γυναίκες υψηλού επιπέδου, συμμετέχοντες του παγκοσμίου πρωταθλήματος του 2010, είχε και η μελέτη των Challis et al., (2015). Σκοπός της έρευνας τους ήταν να διαπιστώσουν αν υπήρχε διαφορά στο W:R ratio από άλλες κατηγορίες αθλητών και αθλητριών. Στην έρευνα τους ορίσαν τα χρονικά κομμάτια που θεωρούσαν ως προσπάθεια και τα οποία οριοθετούνταν με την εκφώνηση από τον διαιτητή το "hajime" το οποίο

υποδήλωνε την έναρξη του αγώνα έως και το “matte” το οποίο σήμαινε τη διακοπή του και το οποίο διάστημα (από το hajime έως το matte), υποδιαιρέθηκε στην συνέχεια σε κινήσεις λαβών, επίθεσης/άμυνας και κινήσεις στο έδαφος, ενώ ως διάλειμμα όρισαν το διάστημα «από το matte έως το hajime», το οποίο υποδήλωνε τη διακοπή του αγώνα μέχρι και την επανέναρξη του αγώνα αντίστοιχα από τον διαιτητή. Από τα αποτελέσματα της έρευνας η μέση διάρκεια των κομματιών που είχαν ορίσει ως προσπάθεια ήταν  $23,7 \pm 10s$  και είχε παρόμοια διάρκεια με την έρευνα των Miarka et al., (2012) η οποία ήταν για τους senior αθλητές 30s, ενώ μεγαλύτερη ήταν η διαφορά σε σχέση με τα αποτελέσματα της έρευνας των Miarka et al., (2014) η οποία ήταν για τους senior αθλητές 35s. Επίσης η μέση διάρκεια των κομματιών που είχαν ορίσει ως διάλειμμα ήταν στην παρούσα έρευνα  $8,2 \pm 3,4s$ , ερχόμενη σε συμφωνία με την έρευνα των Miarka et al., (2012) στην οποία την έρευνα ήταν 11sec. Επίσης από τα αποτελέσματα της έρευνας τους προκύπτει ότι το W:R ratio ήταν 3:1, υποδηλώνοντας ότι ο σχεδιασμός της προπόνησης για τις αθλήτριες που ανήκουν στην ελαφριά κατηγορία από τους προπονητές φυσικής κατάστασης και ενδυνάμωσης δεν θα πρέπει να διαφέρει από τις πιο βαριές κατηγορίες αθλητριών αλλά και από τους άνδρες αθλητές.

Σύγκριση της ανάλυσης του χρόνου κίνησης Ολυμπιακού και διεθνούς επιπέδου αθλητών του Judo με βάση τα αποτελέσματα και το επίπεδο των αθλητών πραγματοποίησαν σε έρευνα τους οι Miarka et al., (2016). Για την ανάλυση του χρόνου κίνησης έγινε διαχωρισμός των κινήσεων με βάση τη συχνότητα των γεγονότων και του χρόνου αυτών σε: κινήσεις προσέγγισης, λαβών, επίθεσης (διαχωρίζοντας τις επιθέσεις σε 4 κατευθύνσεις από: μπροστά, πίσω, αριστερά και δεξιά), άμυνας, κινήσεων στο έδαφος και παύσεων του αγώνα. Από τα αποτελέσματα των αγώνων με βάση τη στατιστική ανάλυση των μεταβλητών του χρόνου κίνησης σε σχετικό χρόνο προκύπτει ένα W:R ratio για τους αθλητές του διεθνούς επιπέδου νικητών και ηττημένων 2,48 και 2,71 αντίστοιχα, ενώ για τους Ολυμπιακούς αγώνες η αναλογία ήταν 2,81:1 και 2,62:1 για νικητές και ηττημένους αντίστοιχα. Επίσης στην παρούσα έρευνα το ποσοστό των αγώνων που τελείωσαν πριν την ολοκλήρωση της κανονικής διάρκειας του αγώνα ήταν μικρότερο (35%) σε σύγκριση με τη προγενέστερη έρευνα των Miarka et al., (2012) στην οποία το ποσοστό των αγώνων αυτών ήταν 44% - 58%.

Σε έρευνα που διεξήχθη την ίδια χρονιά οι Miarka et al., (2016) εξέτασαν (σε υψηλού επιπέδου γυναίκες αθλήτριες του Judo αυτή την φορά) επίσης την χρονική ανάλυση των κινήσεων μεταξύ Ολυμπιακού και μη Ολυμπιακού επιπέδου αθλητριών με βάση το αποτέλεσμα του αγώνα (νίκη σε σύγκριση με την ήττα). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας τους λαμβάνοντας υπόψη τον χρόνο για την ολοκλήρωση μιας ατομικής ενέργειας μάχης από τα συνολικά αποτελέσματα των αγώνων το W:R ratio των ηττημένων αθλητριών ήταν 3,45:1, ενώ για τις νικήτριες αθλήτριες ήταν 4,07:1. Το συνολικό W:R ratio για όλους τους γυναικείους αγώνες Ολυμπιακού και μη επιπέδου ήταν 3,8:1.

Σε μεταγενέστερη έρευνα των Sterkowicz-Przybycień et al., (2017) εξέτασαν τις διαφορές στην ανάλυση του χρόνου κίνησης υψηλού επιπέδου αθλητών του Judo αλλά σε σχέση με το φύλο και την κατηγορία κιλών των αθλητών. Έγινε διαχωρισμός των κινήσεων του αγώνα σε φάσεις μάχης και φάσεις παύσεων, με τις φάσεις μάχης να υποδιαιρούνται σε φάσεις προσέγγισης, λαβής, επίθεσης, άμυνας και μάχης στο έδαφος. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης το W:R παρουσίαζε διακυμάνσεις σχετιζόμενες τόσο με το φύλο όσο και την κατηγορία αθλητών. Στην κατηγορία κιλών των ανδρών η αναλογία αυτή κυμαίνονταν από 4:1 έως 7:1 (ανά κατηγορία αναλυτικά: πολύ ελαφριά 4,4:1, ελαφριά 5:1, μεσαία 7:1 και βαριά 7,5:1). Στις γυναίκες το W:R ratio παρουσίαζε μεγαλύτερη σταθερότητα με μια διακύμανση που κυμαίνονταν από 3:1 έως 4:1 (ανά κατηγορία: πολύ ελαφριά 4:1, ελαφριά 3,7:1, μεσαία 4,6:1 και βαριά 3:1). Αξίζει να σημειωθεί ότι η εν λόγω μελέτη έρχεται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα των Miarka et al., (2014) ως προς τους χρόνους προσέγγισης και λαβής που καταγράφηκαν για τους senior αθλητές (χρόνος προσέγγισης 5-8 s και χρόνος λαβής 6-13 s).

Με την κινηματική ανάλυση διαφορετικών φάσεων για το άθλημα του Judo ασχολήθηκαν επίσης σε έρευνα τους οι Branco et al., (2017). Για την ανάλυση του χρόνου κίνησης χώρισαν τα μέρη του αγώνα στους εξής χρόνους: προσέγγισης, λαβών, επίθεσης/άμυνας, κινήσεων στο έδαφος και παύσεων του αγώνα. Ως χρόνο προσέγγισης όρισαν τον αριθμό των δευτερολέπτων που ξεκινούσε από την έναρξη του αγώνα (με σήμα από τον διαιτητή) μέχρι την στιγμή έναρξης της λαβής. Ως χρόνο λαβής όρισαν τον αριθμό των δευτερολέπτων από την έναρξη μέχρι τη λήξη της κίνησης της λαβής. Ως χρόνο

επιθέσεων/ άμυνας όρισαν τον αριθμό των δευτερολέπτων κατά τον οποίο οι αθλητές βρίσκονταν σε κατάσταση επίθεσης ή άμυνας κατά τη διάρκεια του αγώνα. Ως χρόνο κινήσεων στο έδαφος όρισαν τον αριθμό των δευτερολέπτων που οι αθλητές εκτελούσαν τεχνικές στο έδαφος σύμφωνα με τους κανονισμούς του αθλήματος. Ως παύσεις του αγώνα όρισαν τον αριθμό των δευτερολέπτων που ξεκινούσαν από τη διακοπή μέχρι και την επανέναρξη του αγώνα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το W:R ratio των αγώνων ήταν 2,7:1 για τον πρώτο αγώνα, 3:1 για τον δεύτερο αγώνα, 2,19:1 για τον τρίτο αγώνα, ενώ λαμβάνοντας υπόψη τη συνολική διάρκεια των αγώνων η αναλογία ήταν 2,66:1.

Την χρονική δομή ελίτ αθλητών Judo σε σχέση με το φύλο και την κατηγορία κιλών προσπάθησαν να αναλύσουν σε μελέτης τους και οι Soriano et al., (2019). Για την εύρεση του W:R ratio έγινε διαχωρισμός των κινήσεων του αγώνα στους εξής χρόνους: στο συνολικό χρόνο μάχης, στον συνολικό πραγματικό χρόνο του αγώνα, στην σειρά προσπαθειών, στον χρόνο μετατόπισης χωρίς επαφή, στο συνολικό χρόνο λαβών, στο χρόνο ρίψης, στο χρόνο κινήσεων στο έδαφος, στον χρόνο παύσεων και στην χρονική σειρά των προσπαθειών. Σε αντίθεση με τις προαναφερθείσες μελέτες στην παρούσα κατά το διαχωρισμό των χρονικών κινήσεων διαιρέθηκε ο χρόνο λαβής σε δύο επιπλέον χρόνους: στον χρόνο προσπάθειας για λαβή και στον χρόνο επίτευξης της λαβής. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας τους η ανάλυση της κατηγορίας κιλών έδειξε ότι ο συνολικός χρόνος μάχης ήταν μεγαλύτερος για τους άνδρες της μεσαίας κατηγορίας ( $233,33 \pm 78,2s$ ) και για τις γυναίκες της πολύ ελαφριάς κατηγορίας ( $202,2 \pm 88,8s$ ) το οποίο έρχεται σε συμφωνία με την έρευνα των Sterkowicz-Przybycień et al., (2017) όσον αφορά τους άνδρες αθλητές αλλά όχι προς τις γυναίκες (όπου οι γυναίκες της μεσαίας κατηγορίας είχαν το μεγαλύτερο συνολικό χρόνο μάχης). Επίσης η χρονική σειρά των προσπαθειών ήταν  $22,4 \pm 7,1s$ , νούμερο συγκρίσιμο με την έρευνα των Miarka et al., (2012) όπου ήταν  $30 \pm 33s$ . Το W:R ratio λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των κατηγοριών ανά φύλο, για τους άνδρες και τις γυναίκες ήταν στα 2,8:1 και 2,87:1 αντίστοιχα, ενώ λαμβάνοντας και τα δύο φύλα μαζί η αναλογία αυτή ήταν στα 2,83:1.

Σε μεταγενέστερη έρευνα των Miarka et al., (2020) εξέτασαν τις διαφορές μεταξύ των διαφορετικών κατηγοριών βάρους για αθλήτριες του Judo βασιζόμενοι στην κινηματική ανάλυση. Για την χρονική ανάλυση των κινήσεων του αγώνα έγινε ο διαχωρισμός των

φάσεων του αγώνα ως εξής: συνολική φάση μάχης, μάχη από όρθια θέση, προσέγγισης, επίθεσης, λαβής, μάχης στο έδαφος και παύσεων. Το W:R ratio όπως προέκυψε από τα αποτελέσματα της έρευνας τους για όλες τις κατηγορίες των αθλητριών συνολικά ήταν 3,28:1.

Το τρίτο μέρος του Fighting System JJ προσομοιάζει με τα παλαιστικά μαχητικά αθλήματα και κυρίως με το Brazilian Jujitsu (BJJ) και με γνώμονα αυτό στις παρακάτω παραγράφους θα παρατεθούν κινηματικές μελέτες αντίστοιχων αθλημάτων. Σε έρευνα τους οι Andreato et al., (2013) εξέτασαν τις φυσιολογικές απαιτήσεις και τις τεχνικοτακτικές παραμέτρους για αρχαρίων και προχωρημένων επιπέδου αθλητών του BJJ σε τοπικό/περιφερειακό επίπεδο. Για την εύρεση του W:R ratio κατηγοριοποίησαν τις ενέργειες των αθλητών σε υψηλής και χαμηλής έντασης. Όρισαν ως προσπάθεια την στιγμή που ο διαιτητής θα έδινε παράγγελμα για να ξεκινήσει ο αγώνας μέχρι την στιγμή της διακοπής, ενώ ως παύση όρισαν την στιγμή που ο διαιτητής θα έδινε το παράγγελμα να σταματήσουν μέχρι και την επανέναρξη του αγώνα. Επίσης έγινε ποσοτικοποίηση της προσπάθειας - διαλείμματος για κάθε κομμάτι του αγώνα. Ως υψηλής έντασης ενέργεια όρισαν την κίνηση του αθλητή που πραγματοποιούνταν με δύναμη ή ταχύτητα, ενώ ως χαμηλής έντασης ενέργεια όρισαν τις αργές και αδύναμες κινήσεις των αθλητών. Από τα αποτελέσματα της έρευνας το W:R ratio ήταν 6:1, την ώρα που οι κινήσεις υψηλής έντασης οι οποίες διαρκούσαν 2-5s έδιναν μια αναλογία μεταξύ των χαμηλών προς των υψηλών εντάσεων κινήσεων 8:1.

Σε μεταγενέστερη έρευνα των Andreato et al., (2015) επίσης για το άθλημα του BJJ αυτήν την φορά σε αγώνες προσομοίωσης (4 αγώνες διάρκειας 10 λεπτών ανά αγώνα), ανέλυσαν την απόδοση, την χρονική δομή του αγώνα, τις τεχνικές ενέργειες και την αντιλαμβανόμενη κόπωση των αθλητών. Ο διαχωρισμός των κινήσεων και των ενεργειών που θεώρησαν ως προσπάθειες και παύσεις έγινε με τον ίδιο τρόπο που ορίσθηκαν στην έρευνα των Andreato et al., (2013). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στα χρονικά τμήματα του αγώνα όταν λαμβάνονταν υπόψη οι περίοδοι προσπάθειας (χαμηλής και υψηλής έντασης), παύσεων ανά λεπτό του αγώνα. Το W:R ratio όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της έρευνας τους ήταν για τον πρώτο, δεύτερο, τρίτο και τέταρτο αγώνα 8:1, 9:1, 8:1 και 6:1 αντίστοιχα. Επίσης οι τιμές που

παρατηρήθηκαν στην παρούσα έρευνα ήταν παρόμοιες με την προαναφερθείσα έρευνα των Andreato et al., (2013) ως προς τις τιμές των προσπαθειών και των παύσεων του αγώνα (με 117s και 33s αντίστοιχα). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι χαμηλές προσπάθειες είχαν διάρκεια περίπου 30s με τις υψηλές να είναι στα 2s - 4s, ερχόμενη σε συμφωνία με τους Andreato et al., (2013) ως προς τη διάρκεια των χαμηλής έντασης κινήσεων ως προς τις υψηλής έντασης κινήσεις (25s και 3 αντίστοιχα).

Οι Andreato et al., (2017) συνεχίζοντας την ανάλυση τους για το άθλημα του BJJ εξέτασαν την ανάλυση του χρόνου κίνησης για αγώνες διαφορετικής διάρκειας. Οι διάρκειες που εξετάστηκαν ήταν τα 2, 5, 8 και 10 λεπτά. Για την εύρεση του W:R ratio η ένταση των ενεργειών κατηγοριοποιήθηκαν επίσης σε χαμηλής και υψηλής έντασης. Ο ορισμός της προσπάθειας και των παύσεων του αγώνα, καθώς και των χρονικών τμημάτων και του είδους των κινήσεων έγινε όπως στις έρευνες των Andreato et al., (2013); Andreato et al., (2015). Από την ανάλυση της χρονικής δομής των αγώνων στους αγώνες μεγαλύτερης διάρκειας σημειώθηκαν μεγαλύτεροι χρόνοι προσπαθειών και παύσεων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας το W:R ratio δεν διέφερε μεταξύ των χρόνων των αγώνων, αλλά οι χρόνοι των παύσεων διέφεραν σε σχέση με τη διάρκεια του αγώνα με τις μεγαλύτερες τιμές να παρουσιάζονται στους αγώνες διάρκειας 10 λεπτών σε σύγκριση με αυτούς των δύο λεπτών. Το W:R ratio για τους αγώνες διάρκειας 2, 5, 8 και 10 λεπτών ήταν 6:1, 5:1, 10:1 και 7:1 αντίστοιχα, ενώ η αναλογία των υψηλών έντασης κινήσεων προς τις χαμηλές ήταν για τους αγώνες διάρκειας 2, 5, 8 και 10 λεπτών 1:10, 1:9, 1:11 και 1:10 αντίστοιχα.

Σε έρευνα τους οι Coswig et al., (2018) εξέτασαν την σχέση μεταξύ των μεταβλητών φυσικής κατάστασης, με την τεχνικοτακτική ανάλυση και με την ανάλυση του χρόνου κίνησης αγώνων προσομοίωσης για τα αθλήματα του Judo και το BJJ. Τα δύο αυτά αθλήματα όπως έχουμε προαναφέρει έχουν παρόμοια στοιχεία με το δεύτερο και το τρίτο μέρος ενός αγώνα JJ. Οι διάρκειες που ορίστηκαν για τα δύο αυτά αθλήματα ήταν 5 λεπτά για τους αγώνες Judo και 10 λεπτά για τους αγώνες του BJJ, με βάση τα όσα προτείνονταν από τις αντίστοιχες διεθνής ομοσπονδίες των αθλημάτων. Στην έρευνα τους έκαναν ποσοτικοποίηση του πραγματικού χρόνου μάχης, της μάχης από όρθια θέση και της μάχης στο έδαφος και των παύσεων του αγώνα. Ο διαχωρισμός των κινήσεων με βάση την ένταση τους (υψηλή-χαμηλή)

ακολούθησε την μέθοδο που είχαν εφαρμόσει στην έρευνα τους Andreato et al., (2015). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνα τους το W:R ratio ήταν 3.5:1 και 1:12 για το Judo και 22:1 και 1:3,5 για το BJJ αντίστοιχα. Επίσης όταν λαμβάνονταν υπόψη οι θέσεις μάχης από όρθια και στο έδαφος θέση η αναλογία των υψηλών με τις χαμηλές ενέργειες ήταν 1:14 και 1:3 για το Judo και το BJJ αντίστοιχα, ενώ όταν λαμβάνονταν υπόψη μόνο η όρθια θέση μάχης η αναλογία αυτή ήταν 1:11 και 1:2 για το Judo και το BJJ αντίστοιχα.

Συνεχίζοντας την ανάλυση μας για αθλήματα που έχουν κοινά στοιχεία με το JJ, κρίνουμε σκόπιμο να αναφερθούμε στο άθλημα των Mixed Martial Arts (MMA) το οποίο συνδυάζει ανταλλαγές χτυπημάτων αλλά και τεχνικές εδάφους. Οι Del Vecchio et al., (2011) για το άθλημα του MMA, προσπάθησαν να ποσοτικοποιήσουν την αναλογία μεταξύ προσπάθειας και διαλείμματος. Έκαναν διαχωρισμό των κινήσεων σε αυτές που πραγματοποιούνταν από όρθια θέση και κινήσεων στο έδαφος, με σκοπό την καταγραφή τους σε κάθε γύρο. Επιπλέον έγινε διαχωρισμός των κινήσεων αυτών με βάση την χαμηλή και υψηλή ένταση της προσπάθειας. Ο διαχωρισμός των κινήσεων με βάση την ένταση τους έγινε ως εξής: α) ως υψηλής έντασης ορίσαν τις γρήγορες κινήσεις που γίνονταν με σκοπό να κερδίσει ο αθλητής συγκεκριμένη θέση ή για να αμυνθεί σε μια ευνοϊκή θέση του αντιπάλου ή σε μια προσπάθεια να χτυπήσει τον αντίπαλο με δύναμη, β) ως χαμηλής έντασης ορίσαν σταθερές κινήσεις που απαιτούσαν μικρή προσπάθεια και αργές κινήσεις μετακίνησης ή κινήσεις χωρίς παρέμβαση του αντιπάλου. Από τα αποτελέσματα της έρευνας το W:R ratio όταν δεν λαμβάνονταν υπόψη τα διαλείμματα μεταξύ των γύρων ήταν 1:2 για τον πρώτο γύρο και η αναλογία άλλαζε προς τον τελευταίο γύρο έως και 1:4.

Στην βιβλιογραφία υπάρχει ένα κενό σε ότι αφορά το άθλημα του JJ και γι' αυτό οι περισσότεροι προπονητές προσπαθούν να εκμαιεύσουν στοιχεία από τα συναφή αθλήματα, γι' αυτό και ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να ορίσει το W:R ratio για το άθλημα το JJ, όπου από το 2018 και μετά έχουμε την εισαγωγή του βοηθητικού βίντεο για την διαιτησία (VAR=video assistant referee), το οποίο αναμένεται να έχει επηρεάσει ακόμα περισσότερο την αναλογία αυτή, με την παρεμβολή μεγαλύτερων διαλειμμάτων μεταξύ των προσπαθειών των αθλητών, σε σχέση με την προ VAR περίοδο.

## 1.1 Σκοπός

Η παρούσα μελέτη είχε στόχο την ανάλυση και κατανόηση της χρονικής δομής των κινήσεων κατά τη διάρκεια αγώνων στο άθλημα του JJ, για αθλήτριες διαφορετικών κατηγοριών βάρους ηλικίας +21 ετών, με σκοπό την εύρεση της αναλογίας μεταξύ προσπάθειας – διαλείμματος (W:R ratio). Οι πληροφορίες που προκύπτουν από την μελέτη σκοπό έχουν να βοηθήσουν τους προπονητές φυσικής κατάστασης του αθλήματος στο σχεδιασμό κατάλληλων αποδοτικών και αποτελεσματικών προγραμμάτων προπόνησης με σκοπό την μεγιστοποίηση της απόδοσης των αθλητών.

## 1.2 Ερευνητικές υποθέσεις

Στην έρευνα υποθέσαμε σχετικά με την αναλογία προσπάθειας –διαλείμματος ότι:

- α) δεν θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφορετικών κατηγοριών βάρους των αθλητριών
- β) ότι τα διαλείμματα θα έχουν μεγαλύτερη διάρκεια κατά το τελευταίο λεπτό του αγώνα.
- γ) θα υπάρχει διαφορά στον αριθμό των επιθέσεων μεταξύ του πρώτου χρονικού διαστήματος (1 λεπτό) με του τελευταίου χρονικού διαστήματος (3 λεπτό) σε όλες τις κατηγορίες.

## 1.3 Οριοθετήσεις και Περιορισμοί

Η ανάλυση των αγώνων έγινε σε ήδη βιντεοσκοπημένους αγώνες που πραγματοποιήθηκαν στα δύο τελευταία παγκόσμια πρωταθλήματα στο Abu Dhabi, γεγονός το οποίο δεν έδωσε τη δυνατότητα τοποθέτησης καμερών σε διαφορετικές γωνίες λήψης με βάση την υποκειμενική μας άποψη. Ωστόσο η μαγνητοσκόπηση των αγώνων (με εξαίρεση ορισμένες φάσεις) ήταν σε αρκετά ικανοποιητικό επίπεδο καθώς σε αρκετές περιπτώσεις οι διοργανωτές χρησιμοποιούσαν πολλαπλές κάμερες στον ίδιο αγώνα.

Η κανονική διάρκεια ενός αγώνα είναι τα 180 δευτερόλεπτα, ωστόσο στην ανάλυση που πραγματοποιήσαμε θεωρήσαμε και λάβαμε υπόψη ως ολοκληρωμένους επίσης τους αγώνες με χρονική διάρκεια  $\geq$  των 170 δευτ/των, θεωρώντας ότι 10 δευτερόλεπτα δεν είναι

δυνατόν να επηρεάσουν το W:R ratio, ενώ αντίστοιχα δεν ελήφθησαν υπόψη αγώνες με διάρκεια < των 170 δευτερολέπτων. Επίσης όσον αφορά τη στατιστική ανάλυση σχετιζόμενη με τους πόντους που επιτεύχθηκαν κατά την διάρκεια των αγώνων δεν ελήφθησαν υπόψη αγώνες στους οποίους το συνολικό σκορ ήταν μηδενικό, ενώ αντίθετα οι αγώνες στους οποίους επιτεύχθηκε τουλάχιστον ένας πόντος σε ένα μόνο από τα τρία μέρη (Karate, Judo, Grappling) ενός αγώνα JJ τους συμπεριλάβαμε κανονικά στην ανάλυση μας.

#### 1.4 Ορισμοί και Συνομογραφίες

- JJ: Jujitsu
- W:R ratio: η αναλογία προσπάθειας - διαλείμματος
- HI: High Intensity (υψηλής έντασης κινήσεις του αγώνα)
- LI: Low Intensity (χαμηλής έντασης κινήσεις του αγώνα)
- F: Female (Γυναίκες)
- LW: Light Weight (ελαφριά κατηγορία κιλών)
- MW: Middle Weight (μεσαία κατηγορία κιλών)
- HW: Heavy Weight (βαριά κατηγορία κιλών)

## 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### 2.1 Συμμετέχοντες

Στη μελέτη αυτή έγινε ανάλυση βιντεοσκοπημένων αγώνων από τα Παγκόσμια πρωταθλήματα που διεξήχθησαν στο Abu Dhabi τις χρονιές 2019 και 2021, για αθλήτριες Fighting JJ, ηλικίας άνω των 21 χρονών. Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη προήλθε από συνολικά 48 αγώνες, στους οποίους ακολούθησε διπλή κινηματική ανάλυση (ανάλυση για κάθε αθλήτρια ξεχωριστά).

### 2.2 Πειραματικός σχεδιασμός

Για την ανάλυση της χρονικής δομής του αθλήματος έγινε διαχωρισμός των κινήσεων για κάθε ένα από τα 3 μέρη ενός αγώνα, με βάση μελέτες οι οποίες αναφέρονται σε μαχητικά αθλήματα που είχαν παρόμοια χαρακτηριστικά με κάθε ένα από τα αντίστοιχα μέρη του JJ. Για την επεξήγηση της χρονικής ανάλυσης των κινήσεων έγινε διαχωρισμό των κινήσεων των αγώνων σε κινήσεις υψηλής (HI) και χαμηλής έντασης (LI), ορίζοντας ξεχωριστά καθεμία για τα τρία μέρη ενός αγώνα Fighting JJ.

Ξεκινώντας από το πρώτο μέρος του αγώνα (Karate) ως LI θεωρήθηκαν οι εξής κινήσεις των αθλητών: στάση φύλαξης, μετακίνησης (χωρίς επαφή με το αντίπαλο), προσποιήσεις (ως προσποιήσεις θεωρήσαμε τις κινήσεις χωρίς επαφή με τον αντίπαλο και όταν το άκρο του αθλητή χέρι/πόδι δεν εκτείνεται εντελώς κατά την στιγμή της κίνησης) και γενικότερα αναφερόμαστε σε κινήσεις αργές χωρίς εμφανή ένταση. Επίσης η αποφυγή χτυπημάτων σε ενδεχόμενη επίθεση του αντιπάλου με μικρή μετατόπιση όπως και ένα χτύπημα με επαφή χωρίς ουσιαστική αντίδραση του αμυνόμενου (παθητική στάση) θεωρήθηκαν ως LI. Για το πρώτο μέρος του αγώνα κινήσεις HI ορίστηκαν οι κινήσεις των αθλητών με τα παρακάτω χαρακτηριστικά: δυναμικές ανταλλαγές χτυπημάτων μεταξύ των αθλητών, χτυπήματα με ένταση άσχετα αν ο αντίπαλος αποφύγει το χτύπημα, καθώς και τις γρήγορες αποφυγές χωρίς επαφή με τον αντίπαλο (δυναμικές κινήσεις αποφυγής γενικότερα). Επίσης τις συνεχόμενες φάσεις (διαρκείας < 1s) όπου οι ανταλλαγές χτυπημάτων

είναι συνεχόμενες μεταξύ των αθλητών (πχ. τρέξιμο/κυνηγητό και επαναλαμβανόμενες ανταλλαγές χτυπημάτων) θεωρήθηκαν επίσης ως HI.

Ο καταλογισμός της χρονικής κίνησης (διάρκειας) ενός χτυπήματος ξεκινούσε από την πρόθεση/κίνηση του επιτιθέμενου (πχ. βηματισμός πριν την κίνηση του επιτιθέμενου άκρου για χτύπημα του αντιπάλου) μέχρι την επαναφορά του άκρου στην αρχική θέση). Στο δεύτερο μέρος ως LI θεωρήθηκαν οι εξής κινήσεις: πιάσιμο των αντιπάλων σε όρθια θέση και μικρά τραβήγματα από το «Gi» (στολή των αθλητών), καθώς και οι προσπάθειες τρικλοποδιάς προς τον αντίπαλο (πχ. κλωτσιές στην κνήμη/πόδι για χάσιμο της ισορροπίας του αντιπάλου), κινήσεις αργές στις οποίες δεν φαινόταν να υπήρχε ουσιαστική αντίσταση ή εφαρμογή δύναμης μεταξύ των αντιπάλων, καθώς και την στιγμή της ρίψης/λαβής όταν ο αμυνόμενος δεν εφάρμοζε δύναμη/αντίσταση (έχει παθητική στάση) στη δυναμική κίνηση λαβής (επίθεση) του αντιπάλου.

Ως HI στο δεύτερο μέρος (Judo) ορίστηκαν οι κινήσεις δυναμικής ρίψης/λαβής του αντιπάλου (του επιτιθέμενου) καθώς και του αμυνόμενου στην περίπτωση που αντιστέκονταν στην κίνηση ρίψης του αντιπάλου, τα γρήγορα δυναμικά τραβήγματα από το «Gi» και στριφογυρίσματα μεταξύ των δύο αντιπάλων στα οποία φαινόταν να υπήρχε εμφανή αντίσταση μεταξύ των δύο αθλητών. Επίσης HI θεωρήθηκε η κίνηση κατά την οποία από όρθια θέση ο επιτιθέμενος αθλητής κατά την δυναμική κίνηση έπιανε και κράταγε το πόδι του αντιπάλου (αμυνόμενου) καθώς και η προσπάθεια του αμυνόμενου αποφυγής της κίνησης της ρίψης (πχ. με κίνηση κουτσό στο ένα πόδι) από τον επιτιθέμενο αθλητή. Γενικότερα κατά την κίνηση της λαβής/ρίψης είτε είναι επιτιθέμενος είτε αμυνόμενος αυτός που κοντράρει/αντιστέκεται στην κίνηση, θεωρείται ως HI.

Στο τρίτο και τελευταίο μέρος (Grappling) ως LI θεωρήθηκαν οι περιπτώσεις όπου δύο αθλητές βρίσκονταν στο έδαφος και ο επιτιθέμενος ή ο αμυνόμενος αθλητής «κλείδωνε» σε μια θέση χωρίς να υπάρχει κίνηση του σώματος είτε των άκρων του αθλητή (θέση η οποία συνοδεύονταν συνήθως από κινήσεις που σχετίζονταν με σταύρωμα των ποδιών ή σε θέση γονάτισης του αθλητή). Επίσης, ως LI θεωρήθηκε και η ακινητοποίηση του αντιπάλου με το βάρος του σώματος του επιτιθέμενου αθλητή.

Ως HI στο τρίτο μέρος θεωρήσαμε τις εξής: δυναμικές κινήσεις απόκτησης πλεονεκτικής θέσης του επιτιθέμενου (αργές και γρήγορες κινήσεις), καθώς και τις κινήσεις αποφυγής της μειονεκτικής θέσης του αμυνόμενου από τον επιτιθέμενο αντίπαλο.

### 2.3 Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης

Η ανάλυση του χρόνου κίνησης έγινε μέσω του λογισμικού ανάλυσης βίντεο “Kinovea – 0.9.5” (Copyright © 2006-2021 Joan Charmant and contributors). Για την ανάλυση της χρονικής δομής των αγώνων πραγματοποιήθηκε ανάλυση για κάθε αθλητή ξεχωριστά.

#### 2.3.1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Συνολικά αναλύθηκαν 48 αγώνες JJ και πραγματοποιήθηκε διπλή ανάλυση για 96 γυναίκες (που συμμετείχαν στις κατηγορίες βάρους : LW (-48, -52 kg), MW (-57, -63 kg), HW (-70 kg) οι οποίες περιλαμβάνονταν στα Παγκόσμια πρωταθλήματα που διεξήχθησαν στο Abu Dhabi τις χρονιές 2019 και 2021.

### 2.4. Στατιστική ανάλυση

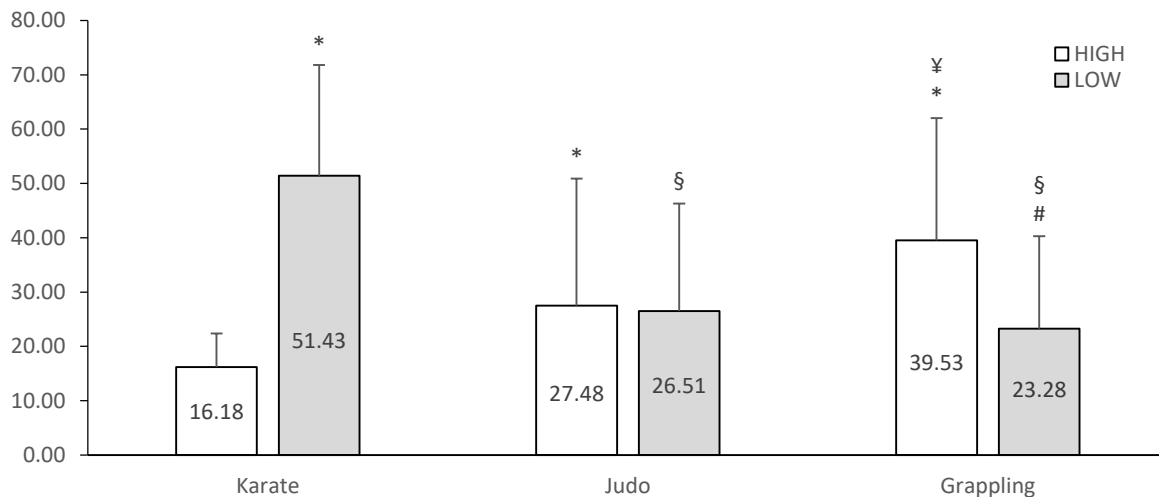
Για τη στατιστική ανάλυση των μεταβλητών της χρονικής διάρκειας των κινήσεων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διασποράς δύο κατευθύνσεων (Two Way ANOVA), με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, ενώ όταν διαπιστώνονταν διαφορές χρησιμοποιήθηκε το post hoc Tukey’s post hoc test. Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το  $P < 0,05$ . Όλες οι αναλύσεις έγιναν με το λογισμικό στατιστικής ανάλυσης SPSS. Οι παράμετροι που εξετάστηκαν ήταν οι παρακάτω:

- W:R ratio συνολικά και ανά κατηγορία κιλών
- Ποσοστιαία διάρκεια εντάσεων HI & LI
- Χρονική διάρκεια επιθέσεων συνολικά ανά λεπτό και ανά στυλ (Karate, Judo, Grappling)
- Συνολική χρονική διάρκεια HI ανά κατηγορία LW, MW, HW και ανά στυλ (Karate, Judo, Grappling)
- Σύγκριση της κατηγορίας βάρους και μέρους (Karate, Judo, Grappling) συνολικά

- Αριθμός επιθέσεων ανά λεπτό αγώνα (1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup>, 3<sup>ο</sup>) και ανά στυλ (Karate, Judo, Grappling) συνολικά ανεξάρτητα κατηγορίας βάρους
- Χρονική διάρκεια επιθέσεων ανά λεπτό αγώνα (1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup>, 3<sup>ο</sup>), στυλ & ανά κατηγορία βάρους (LW, MW, HW)
- Μέσες διάρκειες επιθέσεων συνολικά & μεταξύ των λεπτών
- Ποσοστιαία αναλογία πόντων σε σχέση με το άθλημα/μέρος

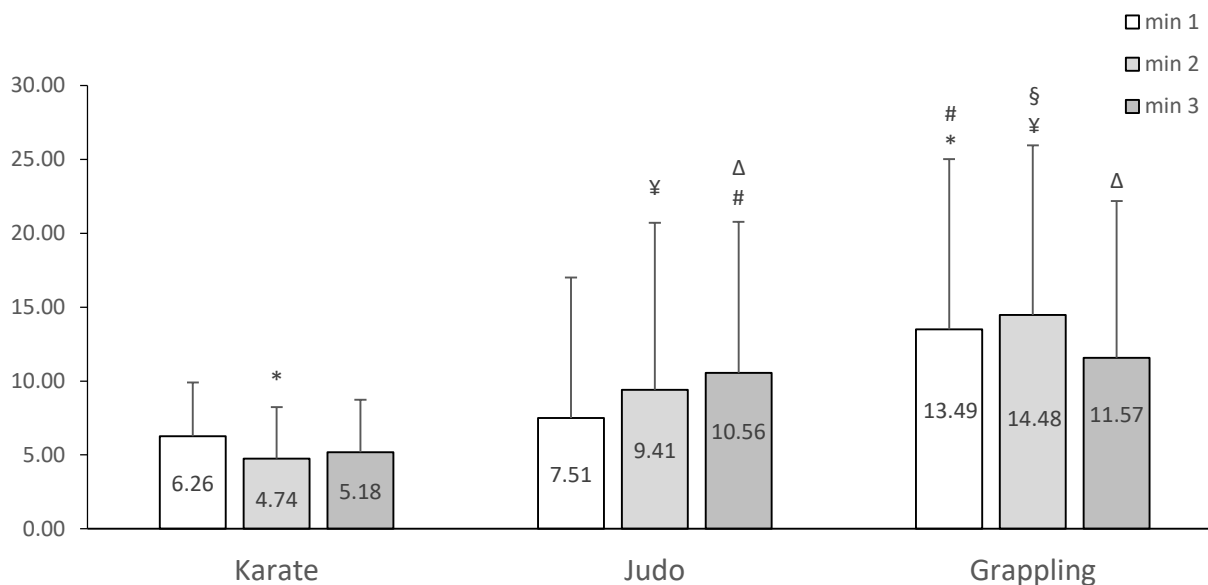
### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση της συνολικής διάρκειας των HI και LI εντάσεων ανά μέρος, από την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης ANOVA δύο κατευθύνσεων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των HI και LI εντάσεων και των τριών μερών (Karate, Judo, Grappling) των αγώνων JJ, ( $F_{2,190} = 85,503$   $p=0,001$ ). Για τον εντοπισμό των στατιστικά σημαντικών διαφορών εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Tukey HSD και διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Συγκεκριμένα από την σύγκριση των HI και LI εντάσεων για το κάθε μέρος ξεχωριστά διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ των : Karate HI με Karate LI ( $p= 0,001$ ), Grappling HI με Grappling LI ( $p= 0,001$ ), ενώ δεν σημειώθηκαν διαφορές μεταξύ των Judo HI με Judo LI ( $p= 0,999414$ ). Επίσης συγκρίνοντας τις HI και LI εντάσεις μεταξύ των τριών μερών διαφορές σημειώθηκαν για τις HI εντάσεις μεταξύ Karate HI με Judo HI ( $p= 0,001$ ) και Grappling HI ( $p= 0,001$ ), καθώς και μεταξύ Judo HI με Grappling HI ( $p= 0,001$ ), ενώ από την σύγκριση των LI εντάσεων διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ των Karate LI με Judo LI ( $p= 0,001$ ) και το Grappling LI ( $p= 0,001$ ), (Σχήμα 1).



**Σχήμα 1.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) της συνολικής διάρκειας των υψηλών και χαμηλών εντάσεων για τα τρία μέρη (Karate, Judo και Grappling) των αγώνων JJ. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate HI, (#): στατιστικά σημαντική διαφορά από Grappling HI, (¥): στατιστικά σημαντική διαφορά από Judo HI, (§): στατιστικά σημαντική διαφορά από

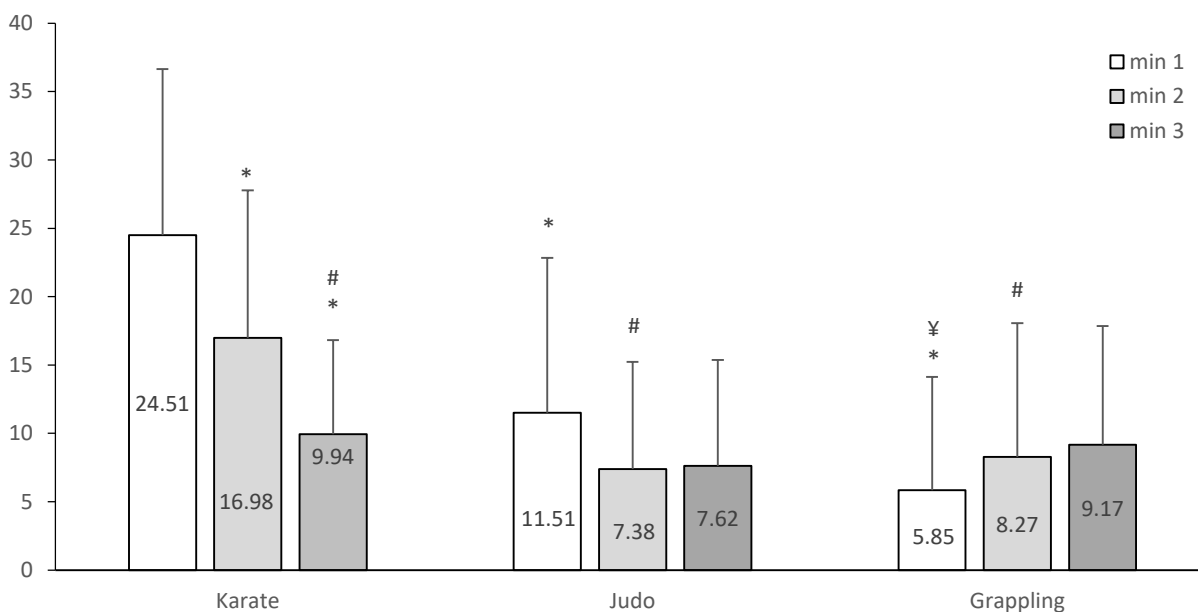
Συνεχίζοντας την ανάλυση με την χρονική διάρκεια των ΗΙ, από την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης ANOVA δύο κατευθύνσεων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση για την χρονική διάρκεια των ΗΙ εντάσεων μεταξύ των λεπτών και των μερών του αγώνα, ( $F_{4,380} = 3,5433$ ,  $p = 0,00745$ ). Για τον εντοπισμό των στατιστικά σημαντικών διαφορών εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Tukey HSD και διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μερών και λεπτών του αγώνα. Συγκεκριμένα στο 1<sup>ο</sup> λεπτό διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ των : Karate με Grappling ( $p = 0,001$ ) και Judo με Grappling ( $p = 0,001$ ). Στο 2<sup>ο</sup> λεπτό διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ των : Karate με Judo ( $p = 0,002689$ ), Karate με Grappling ( $p = 0,001$ ) και Judo με το Grappling ( $p = 0,001$ ). Στο 3<sup>ο</sup> λεπτό διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ των Karate με Judo ( $p = 0,001$ ) και Grappling ( $p = 0,001$ ), (Σχήμα 2).



**Σχήμα 2.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) της διάρκειας των υψηλών εντάσεων ανά λεπτό και μέρος των αγώνων JJ. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate min1, (#): στατιστικά σημαντική διαφορά από Judo min1, (¥): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate min2, (§): στατιστικά σημαντική διαφορά από Judo min2, (Δ): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate min3, ( $p = 0,05$ ).

Επίσης από την ανάλυση της χρονικής διάρκειας των LI, από την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης ANOVA δύο κατευθύνσεων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση για την χρονική διάρκεια των LI εντάσεων μεταξύ των λεπτών και των μερών

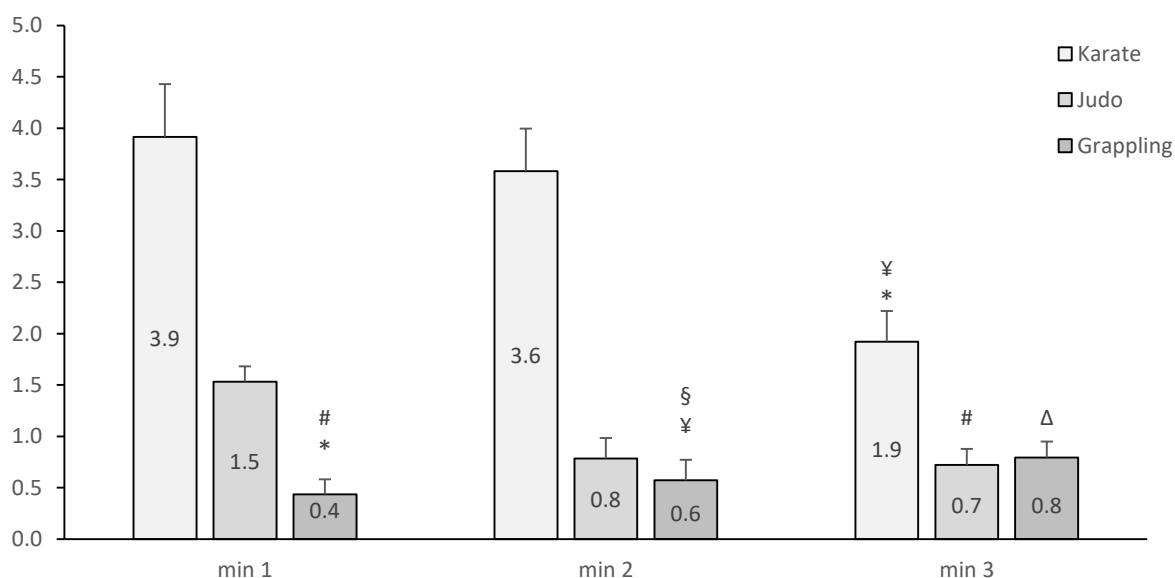
του αγώνα, ( $F_{4,380}=23,691$ ,  $p=0,001$ ). Για τον εντοπισμό των στατιστικά σημαντικών διαφορών εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Tukey HSD και διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μερών και λεπτών του αγώνα. Συγκεκριμένα από την σύγκριση κάθε μέρους ξεχωριστά διαφορές σημειώθηκαν μόνο στο μέρος του Karate του 1<sup>ου</sup> λεπτού με τα αντίστοιχα του 2<sup>ου</sup> ( $p<0,001$ ) και 3<sup>ου</sup> λεπτού ( $p<0,001$ ) και του Karate του 2<sup>ου</sup> λεπτού και 3<sup>ου</sup> λεπτού ( $p=0,001$ ). Ενώ από την σύγκριση μεταξύ των μερών και λεπτών στατιστικά σημαντική διαφορά σημειώθηκε στο 1<sup>ο</sup> λεπτό μεταξύ των: Karate με Judo ( $p<0,001$ ) και Karate με Grappling ( $p<0,001$ ), καθώς και μεταξύ Judo με Grappling ( $p=0,001$ ). Επίσης στο 2<sup>ο</sup> λεπτό διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ Karate με Judo ( $p<0,001$ ) και Karate με Grappling ( $p<0,001$ ), (Σχήμα 3).



**Σχήμα 3.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) της διάρκειας των χαμηλών εντάσεων ανά λεπτό και μέρος των αγώνων JJ. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate min1, (#): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate min2, (¥): στατιστικά σημαντική διαφορά από Judo min1, ( $p=0,05$ ).

Από την ανάλυση του W:R ratio (ανεξαρτήτα κατηγορίας βάρους), από την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης ANOVA δύο κατευθύνσεων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των λεπτών και των μερών του αγώνα (Karate, Judo, Grappling), ( $F_{4,372}=4,4909$ ,  $p=0,001$ ). Για τον εντοπισμό των στατιστικά σημαντικών διαφορών

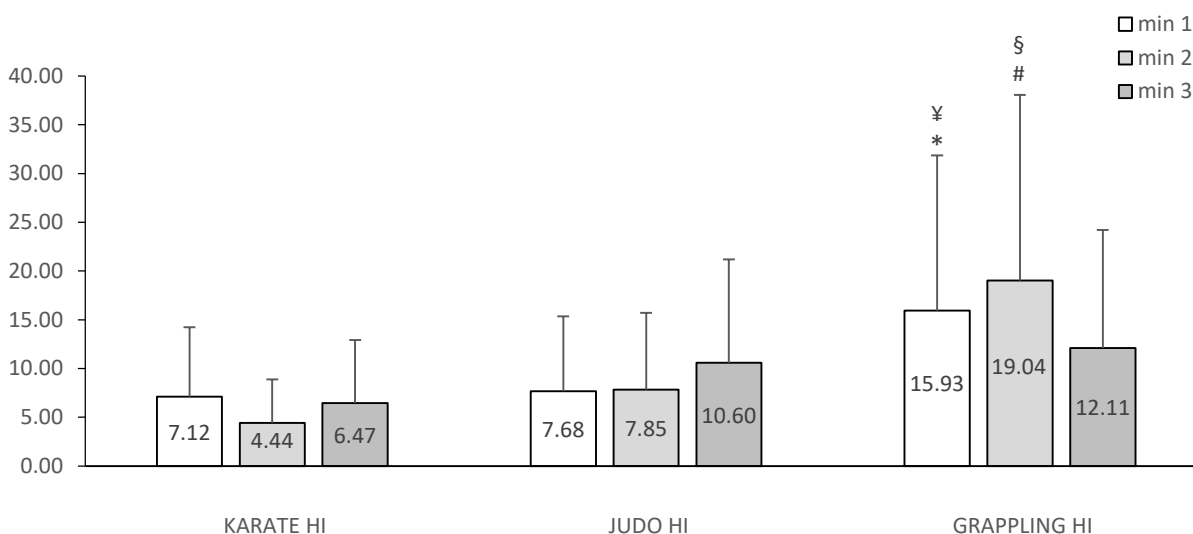
εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Tukey HSD και διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μερών και λεπτών του αγώνα. Συγκεκριμένα από την σύγκριση των W:R ratio για το κάθε μέρος ξεχωριστά διαφορές σημειώθηκαν στο μέρος του Karate μεταξύ του 1<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> λεπτού ( $p=0,001$ ) και 2<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> λεπτού ( $p=0,009444$ ), ενώ στο μέρος του Judo διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ του 1<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> λεπτού ( $p=0,001$ ). Επίσης από την σύγκριση του W:R ratio μεταξύ των λεπτών και μερών διαφορές σημειώθηκαν στο 1<sup>ο</sup> λεπτό : μεταξύ Karate και Grappling ( $p=0,001$ ) και μεταξύ Judo και Grappling ( $p=0,001$ ). Στο 2<sup>ο</sup> λεπτό διαφορές σημειώθηκαν επίσης μεταξύ Karate και Grappling ( $p=0,001$ ) και μεταξύ Judo και Grappling ( $p=0,004797$ ). Τέλος στο 3<sup>ο</sup> λεπτό διαφορά σημειώθηκε μόνο μεταξύ Karate και Grappling ( $p=0,041396$ ), (Σχήμα 4).



**Σχήμα 4.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD του W:R ratio ανά λεπτό και μέρος (Karate, Judo και Grappling) των αγώνων JJ. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate min1, (#): στατιστικά σημαντική διαφορά από Judo min1 (¥): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate min2, (§): στατιστικά σημαντική διαφορά από Judo min2, ( $\Delta$ ): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate min3, ( $p=0,05$ ).

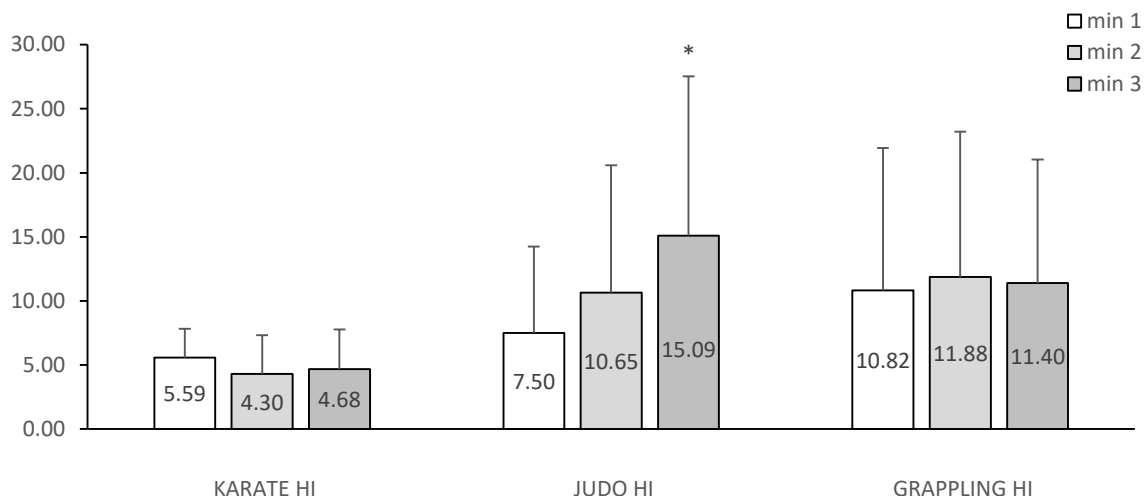
Συνεχίζοντας την ανάλυση για τις κατηγορίες βάρους από την εξέταση της χρονικής διάρκειας των HI εντάσεων, από την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης ANOVA δύο κατευθύνσεων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση στην χρονική διάρκεια των HI μεταξύ των κατηγοριών βάρους, των λεπτών και των μερών του αγώνα, ( $F_{16,744}= 1,8609$ ,

$p=0,020974$ ). Για τον εντοπισμό των στατιστικά σημαντικών διαφορών εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Tukey HSD και διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των κατηγοριών βάρους, των μερών και λεπτών του αγώνα. Συγκεκριμένα από την σύγκριση μεταξύ της ίδια κατηγορίας βάρους και διαφορετικού μέρους στατιστικά σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν για την LW στο 1<sup>ο</sup> λεπτό μεταξύ Karate με Grappling ( $p=0,005841$ ) και Judo με Grappling ( $p=0,017212$ ), καθώς και στο 2<sup>ο</sup> λεπτό μεταξύ Karate με Grappling ( $p=0,001$ ) και Judo με Grappling ( $p=0,001$ ) (Σχήμα 5).



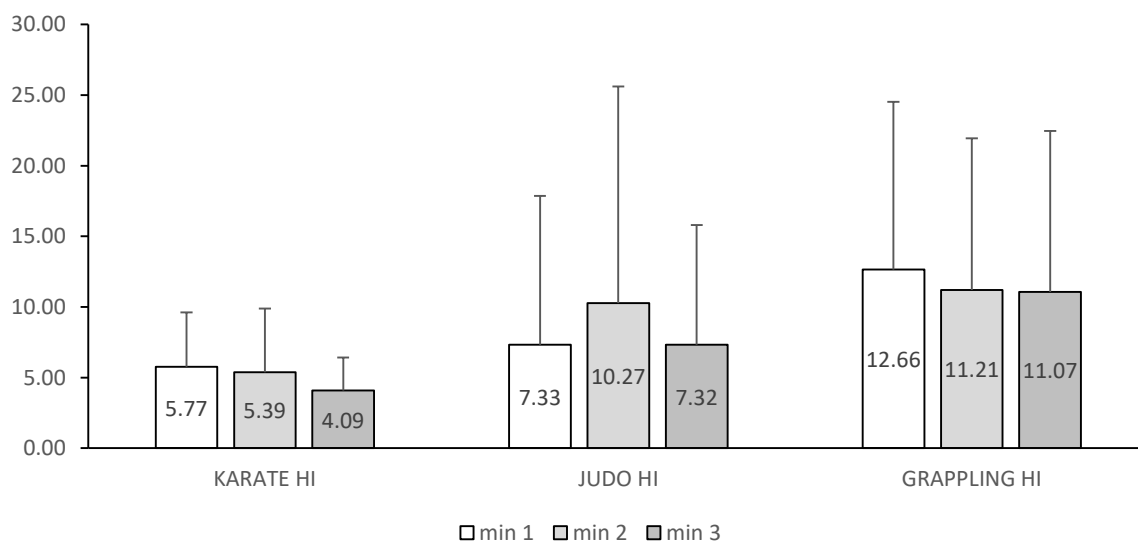
**Σχήμα 5.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) της συνολικής διάρκειας των υψηλών εντάσεων ανά λεπτό και μέρος για την LW κατηγορία βάρους. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate min1, (#): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate min2, (¥): στατιστικά σημαντική διαφορά από Judo min1, (§): στατιστικά σημαντική διαφορά από Judo min2, ( $p=0,05$ ).

Επίσης στην HW κατηγορία βάρους διαφορές διαπιστώθηκαν μόνο στο 3<sup>ο</sup> λεπτό μεταξύ Karate με Judo ( $p=0,016616$ ), (Σχήμα 6).



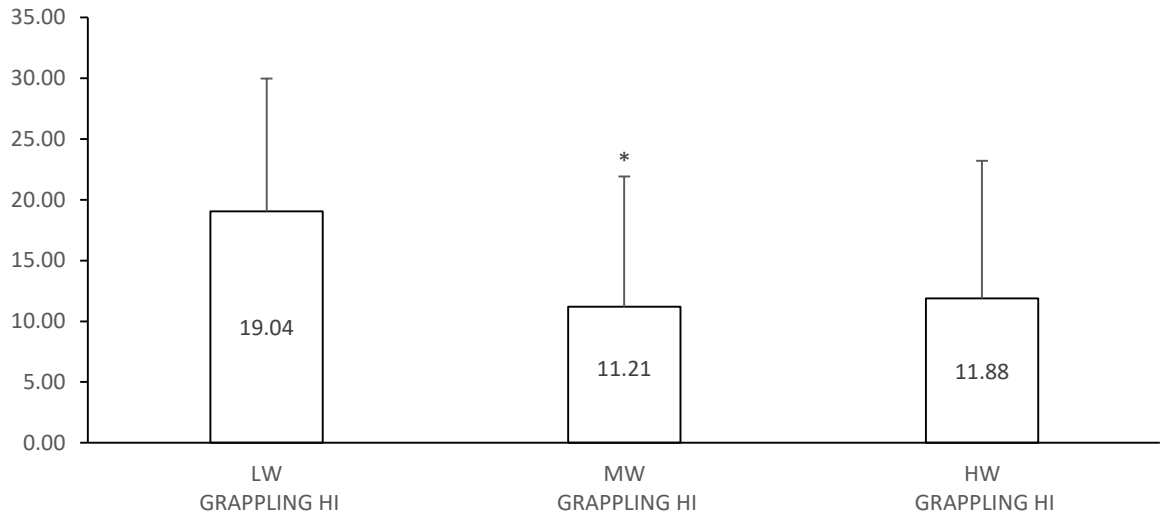
**Σχήμα 6.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) της συνολικής διάρκειας των υψηλών εντάσεων ανά λεπτό και μέρος για την HW κατηγορία βάρους. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate min3, ( $p=0,05$ ).

Τέλος για την MW κατηγορία βάρους δεν σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μερών και λεπτών των αγώνων JJ, (Σχήμα 7).



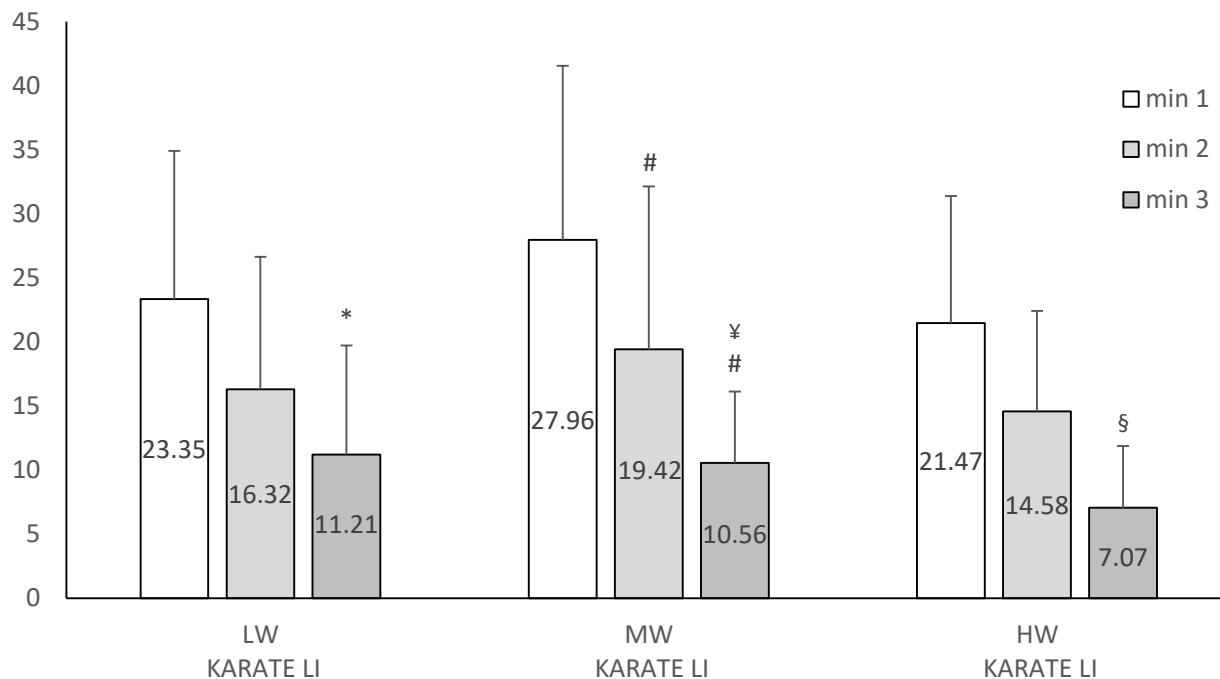
**Σχήμα 7.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) της συνολικής διάρκειας των υψηλών εντάσεων ανά λεπτό και μέρος για την MW κατηγορία βάρους, ( $p=0,05$ ).

Επίσης μεταξύ των κατηγοριών βάρους στατιστικά σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν μόνο για την LW με MW στο 2<sup>ο</sup> λεπτό του Grappling ( $p=0,048690$ ), (Σχήμα 8).



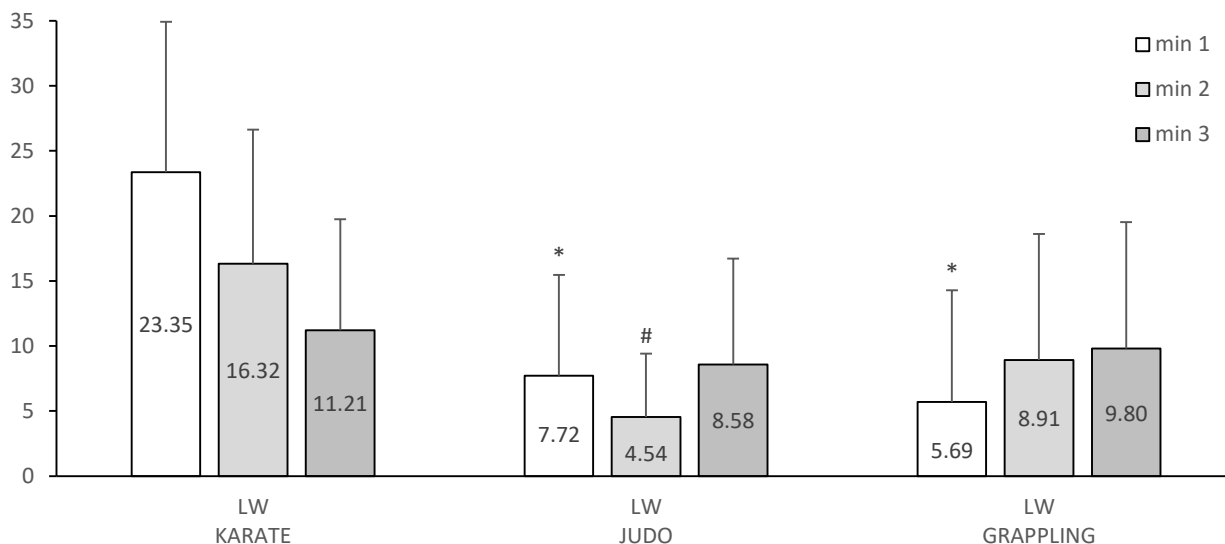
**Σχήμα 8.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) της συνολικής διάρκειας των υψηλών εντάσεων μεταξύ των κατηγοριών βάρους στο μέρος του Grappling για το 2<sup>ο</sup> λεπτό. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά από LW Grappling min2, ( $p=0,05$ ).

Από την εξέταση της χρονικής διάρκειας των LI εντάσεων μεταξύ των κατηγοριών βάρους, από την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης ANOVA δύο κατευθύνσεων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση στην χρονική διάρκεια των LI μεταξύ των κατηγοριών βάρους, των λεπτών και των μερών του αγώνα, ( $F_{16,744}= 2,195$ ,  $p=0,004457$ ). Για τον εντοπισμό των στατιστικά σημαντικών διαφορών εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Tukey HSD και διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των κατηγοριών βάρους, των μερών και λεπτών του αγώνα. Συγκεκριμένα για την ίδια κατηγορία και μέρος στατιστικά σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν στο μέρος του Karate στις ακόλουθες κατηγορίες βάρους: για την LW μεταξύ 1<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> λεπτού ( $p=0,001$ ), για την MW στο 1<sup>ο</sup> με 2<sup>ο</sup> ( $p=0,045425$ ) και 3<sup>ο</sup> λεπτό ( $p=0,001$ ) καθώς και μεταξύ 2<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> λεπτού ( $p=0,027902$ ), ενώ για την HW μεταξύ 1<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> λεπτού ( $p=0,001$ ), (Σχήμα 9).



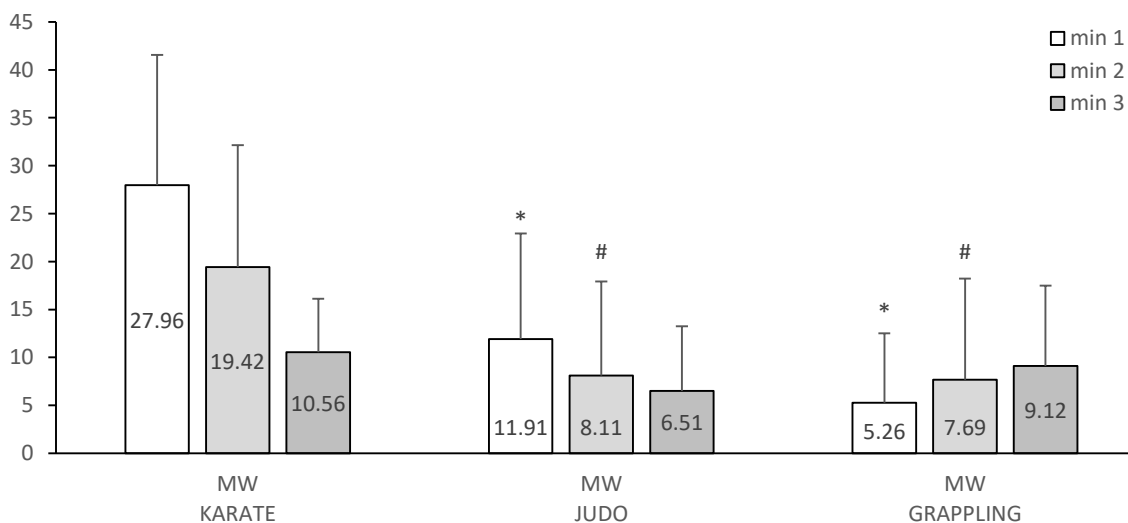
**Σχήμα 9.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) της συνολικής διάρκειας των χαμηλών εντάσεων στο μέρος του Karate ανά λεπτό μεταξύ των κατηγοριών βάρους. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά από LW Karate min1, (#): στατιστικά σημαντική διαφορά από MW Karate min1, (¥): στατιστικά σημαντική διαφορά από MW Karate min2, (§): στατιστικά σημαντική διαφορά από HW Karate min1, ( $p=0,05$ ).

Για την ίδια κατηγορία και διαφορετικό μέρος στατιστικά σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν για την LW στο 1<sup>ο</sup> λεπτό μεταξύ των Karate με Judo ( $p=0,001$ ) και Grappling ( $p=0,001$ ), και στο 2<sup>ο</sup> λεπτό μεταξύ Karate με Judo ( $p=0,001$ ) (Σχήμα 9).



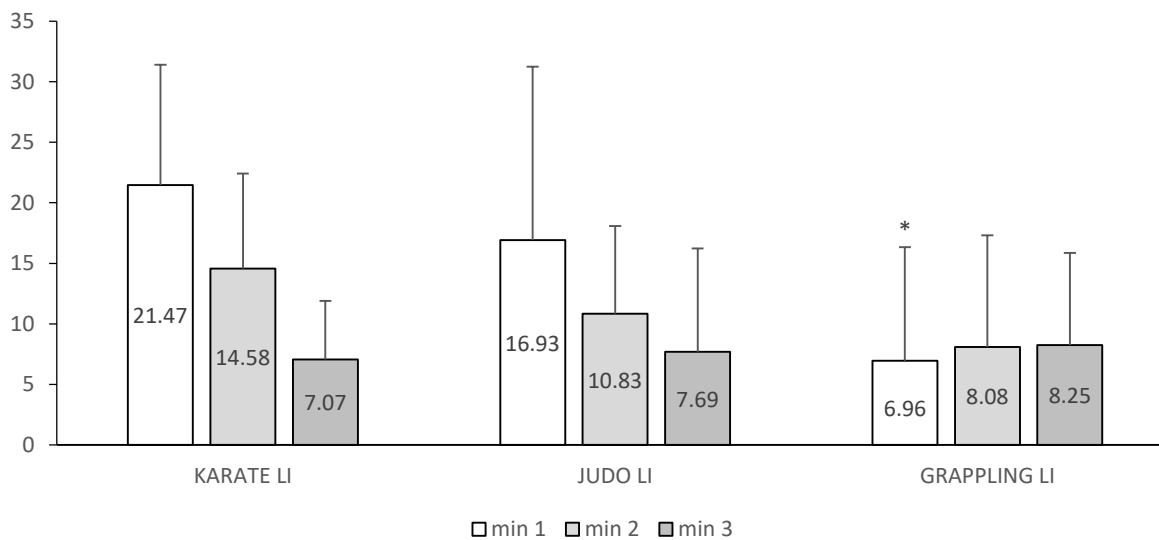
**Σχήμα 10.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) της συνολικής διάρκειας των χαμηλών εντάσεων μεταξύ των μερών και λεπτών για την LW κατηγορία βάρους. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά με το Karate min1, (#): στατιστικά σημαντική διαφορά με το Karate min2, ( $p=0,05$ ).

Επίσης στατιστικά σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν για την MW στο 1<sup>ο</sup> λεπτό μεταξύ των Karate με Judo ( $p=0,001$ ) και Grappling ( $p=0,001$ ) και του 2<sup>ου</sup> λεπτού μεταξύ των Karate με Judo ( $p=0,001$ ) και Grappling ( $p=0,001$ ) (Σχήμα 11).



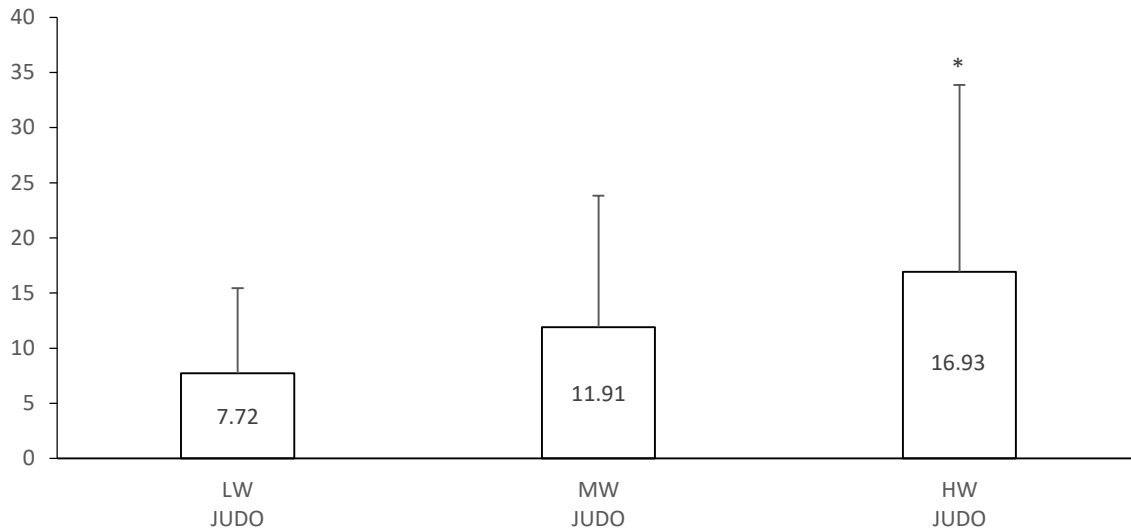
**Σχήμα 11.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) της συνολικής διάρκειας των χαμηλών εντάσεων μεταξύ των μερών και λεπτών για την MW κατηγορία βάρους. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά με το Karate min1, (#): στατιστικά σημαντική διαφορά με το Karate min2, ( $p=0,05$ ).

Τέλος στατιστικά σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν για την HW μόνο στο 1<sup>ο</sup> λεπτό μεταξύ Karate και Grappling ( $p=0,001$ ) (Σχήμα 12).



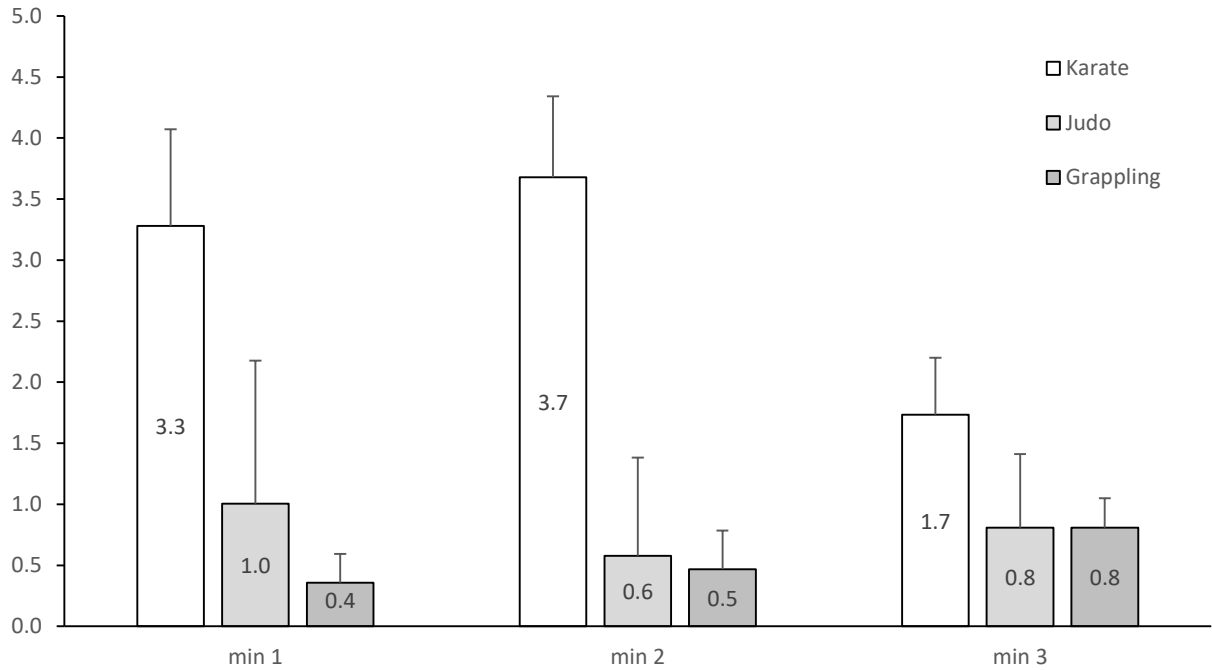
**Σχήμα 12.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) της συνολικής διάρκειας των χαμηλών εντάσεων μεταξύ των μερών για την HW κατηγορία βάρους. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά με το Karate min1, ( $p= 0,05$ ).

Μεταξύ των διαφορετικών κατηγοριών βάρους στατιστικά σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν μόνο μεταξύ LW με HW στο μέρος του Judo στο 1<sup>ο</sup> λεπτό ( $p=0,036340$ ), (Σχήμα 13).

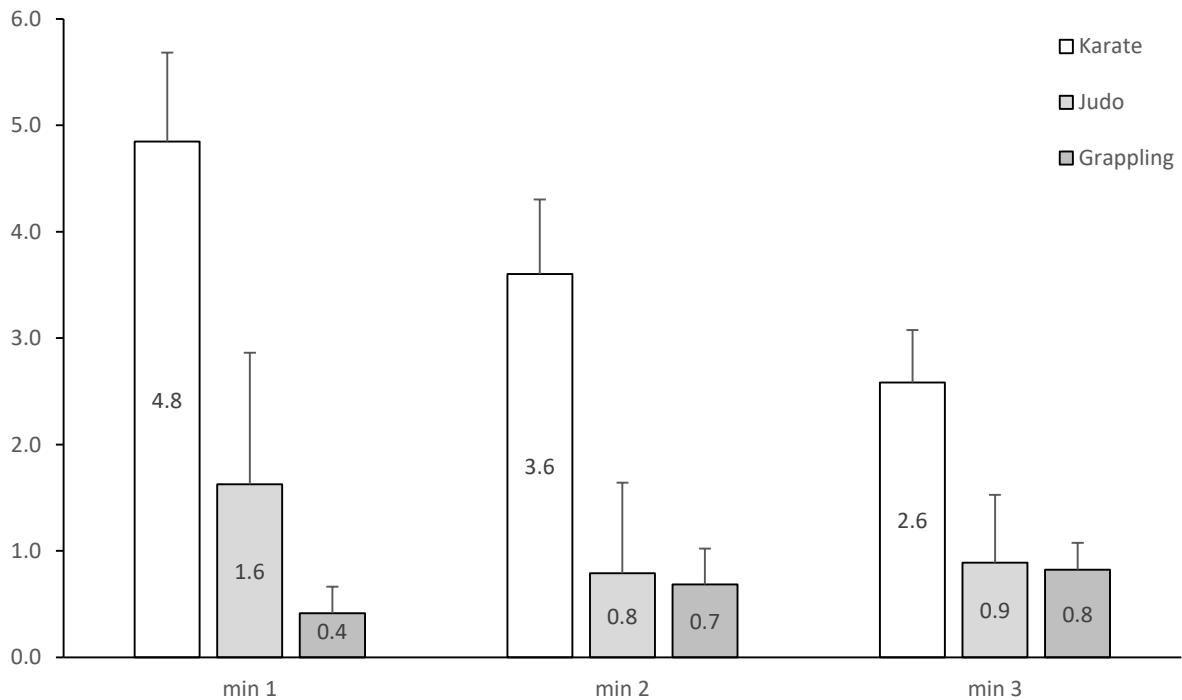


**Σχήμα 13.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) της συνολικής διάρκειας των χαμηλών εντάσεων μεταξύ των κατηγοριών βάρους στο 1<sup>ο</sup> λεπτό για το μέρος του Judo. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά με το LW Judo min1, ( $p=0,05$ ).

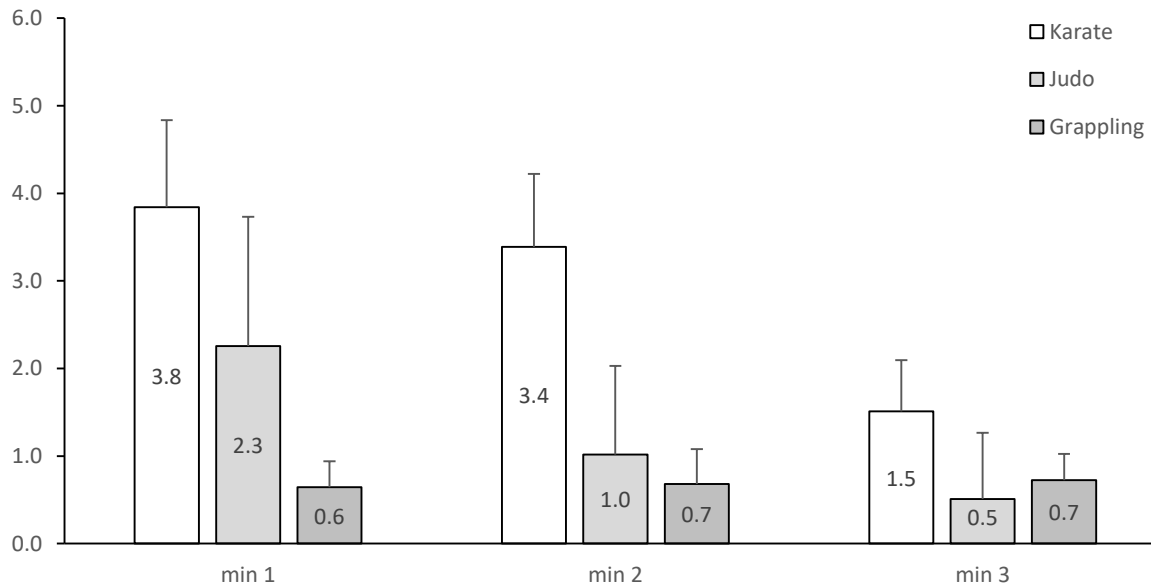
Από την ανάλυση του W:R ratio μεταξύ των κατηγοριών βάρους, από την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης ANOVA δύο κατευθύνσεων δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των κατηγοριών βάρους και των μερών του αγώνα (Karate, Judo, Grappling) ( $F_{4,186}=0,7126$ ,  $p=0,584266$ ), (Σχήματα 14, 15, 16). Ενώ από την εφαρμογή του τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Tukey HSD εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μερών για την κάθε κατηγορία βάρους. Συγκεκριμένα σε όλες τις κατηγορίες το Karate διέφερε από το Grappling (LW και MW  $p=0,001$  και HW  $p=0,008292$ ) ενώ στην MW κατηγορία διέφερε επίσης το Judo από το Grappling ( $p=0,001$ ).



**Σχήμα 14.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD του W:R ratio ανά λεπτό και μέρος για την LW κατηγορία βάρους των αγώνων JJ, ( $p=0,05$ ).

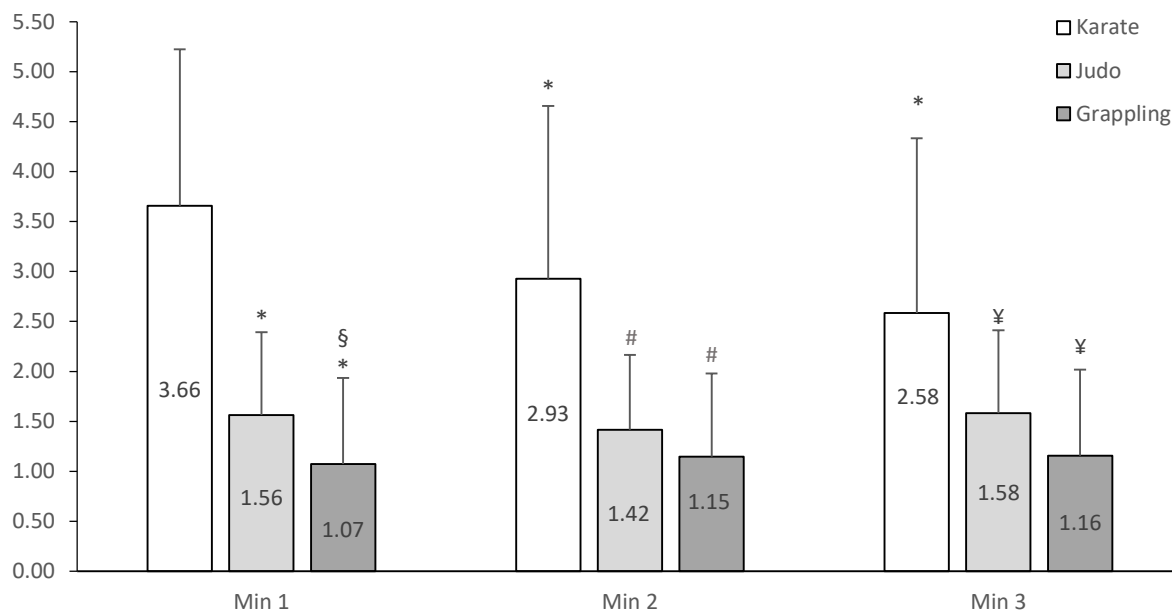


**Σχήμα 15.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD του W:R ratio ανά λεπτό και μέρος για την MW κατηγορία βάρους των αγώνων JJ, ( $p=0,05$ ).



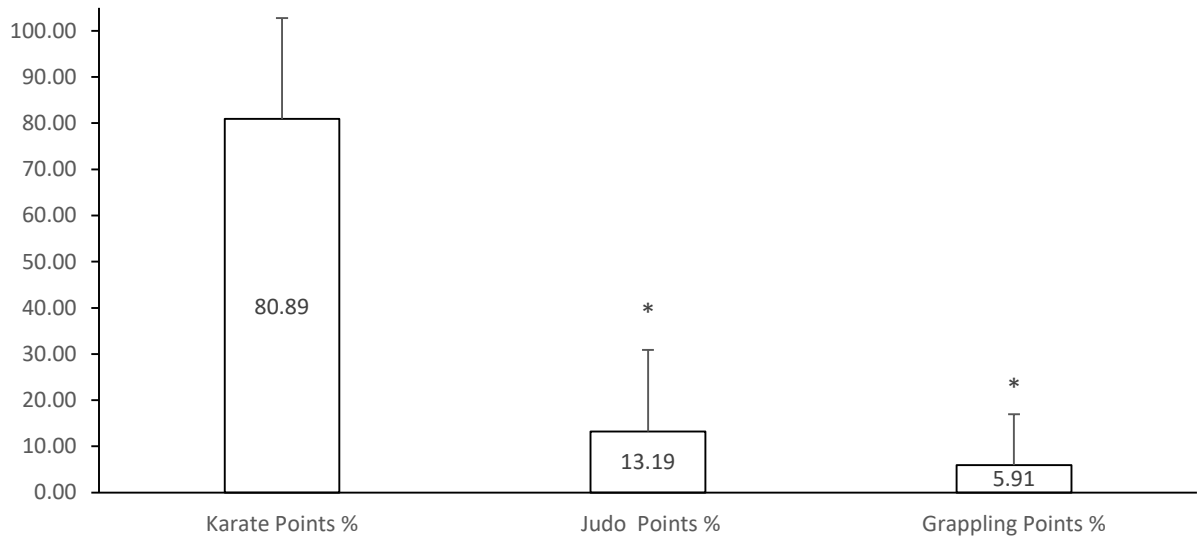
**Σχήμα 16.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD του W:R ratio ανά λεπτό και μέρος για την HW κατηγορία βάρους των αγώνων JJ, ( $p=0,05$ ).

Συνεχίζοντας με την ανάλυση του αριθμού των επιθέσεων ανά λεπτό και μέρος (ανεξάρτητα κατηγορίας) από την εφαρμογή του τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Tukey HSD διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα εξής: για το πρώτο μέρος (Karate) των αγώνων του JJ διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ όλων των λεπτών του Karate. Συγκεκριμένα στο μέρος του Karate διαφορά υπήρχε στο 1<sup>ο</sup> λεπτό με 2<sup>ο</sup> λεπτό ( $p=0,000648$ ) και 3<sup>ο</sup> λεπτό ( $p=0,001$ ). Επίσης μεταξύ των μερών διαφορά σημειώθηκε στο 1<sup>ο</sup> λεπτό μεταξύ των Karate με Judo και Grappling, ( $p=0,001$ ) και μεταξύ Judo και Grappling ( $p=0,001$ ). Ομοίως στο 2<sup>ο</sup> λεπτό διαφορά σημειώθηκε στο Karate με Judo και Grappling ( $p=0,001$ ), ενώ επίσης στο 3<sup>ο</sup> λεπτό διαφορά σημειώθηκε επίσης για το Karate με Judo και Grappling, ( $p=0,001$ ), (Σχήμα 17).



**Σχήμα 17.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) του αριθμού των επιθέσεων ανά λεπτό και μέρος ανεξάρτητα κατηγορίας βάρους. (\*) στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate 1min (μεταξύ λεπτών), (#): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate 2min, (¥): στατιστικά σημαντική διαφορά από Karate 3min, (§): στατιστικά σημαντική διαφορά από Judo 1min, ( $p=0,05$ ).

Τέλος για τον εντοπισμό των στατιστικά σημαντικών διαφορών αναφορικά με τη ποσοστιαία αναλογία των πόντων μεταξύ των τριών στυλ των αγώνων JJ εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Tukey HSD και διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο ποσοστό πόντων Karate με το ποσοστό πόντων Judo ( $p=0,001$ ) και το ποσοστό πόντων Grappling ( $p=0,001$ ), (Σχήμα 18).



**Σχήμα 18.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD της ποσοστιαίας αναλογίας ανά μέρος. (\*): στατιστικά σημαντική διαφορά από το Karate.

#### 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσης μελέτης ήταν η ανάλυση και κατανόηση της χρονικής δομής των κινήσεων κατά τη διάρκεια των αγώνων στο άθλημα του JJ, για αθλήτριες υψηλού επιπέδου διαφορετικών κατηγοριών βάρους ηλικίας +21 ετών, με σκοπό την εύρεση της αναλογίας μεταξύ προσπάθειας – διαλείμματος (W:R ratio). Αυτή η εργασία αποτελεί την πρώτη προσπάθεια εύρεσης του W:R ratio για το άθλημα του JJ. Όπως αποκαλύπτεται από την ανάλυση των αποτελεσμάτων κύρια ευρήματα της έρευνας ήταν η αναλογία του W:R ratio (ανεξαρτήτως κατηγορίας βάρους) ανά λεπτό και μέρος, ενώ όπως προκύπτει από την εξέταση του W:R ratio μεταξύ των διαφορετικών κατηγοριών βάρους δεν υπήρξε διαφορά στην αναλογία αυτή, επιβεβαιώνοντας την αρχική μας υπόθεση. Επίσης το Karate παρουσιάζεται να είναι το μέρος με τον μεγαλύτερο αριθμό επιθέσεων και είναι το στυλ στο οποίο επιτυγχάνονται οι περισσότεροι και γρηγορότεροι πόντοι.

Συγκεκριμένα η αναλογία του W:R ratio (ανεξαρτήτως κατηγορίας βάρους) διέφερε σημαντικά μεταξύ των μερών των αγώνων JJ ( $p < 0,022$ ), με το μέρος του Karate να εμφανίζει την μεγαλύτερη αναλογία έναντι των δύο άλλων μερών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας το W:R ratio ήταν για το Karate 1:3,2, το Judo 1:1 και το Grappling 1:0,6. Από την ανάλυση των HI και των LI ανά λεπτό και μέρος ξεχωριστά παρατηρούμε ξεκινώντας με το Karate ότι το W:R ratio ήταν κατά το 1<sup>ο</sup> λεπτό στο 1:3,9, ενώ στο 3<sup>ο</sup> λεπτό του αγώνα η αναλογία αυτή κυμαίνονταν στο 1:1,9. Στο Judo το W:R ratio ήταν κατά το 1<sup>ο</sup> λεπτό 1:1,5 ενώ στο 3<sup>ο</sup> λεπτό του αγώνα η αναλογία έπεσε στο 1:0,7 και τέλος στο Grappling το W:R ratio ήταν κατά το 1<sup>ο</sup> λεπτό 1:0,4 ενώ στο 3<sup>ο</sup> λεπτό του αγώνα η αναλογία αυτή ήταν 1:0,8.

Από την εξέταση της συνολικής χρονικής διάρκειας των HI και LI κινήσεων μεταξύ των τριών μερών, το Karate φαίνεται να είναι το μέρος στο οποίο οι HI είχαν την μικρότερη διάρκεια και οι LI την μεγαλύτερη διάρκεια, το οποίο εξηγείται εύκολα αν λάβουμε υπόψη τον τρόπο μάχης του Karate, το οποίο αποτελείται από γρήγορα, σύντομα και εκρηκτικά χτυπήματα με μεγαλύτερα διαστήματα ανάπαυσης ή και παρατήρησης του αντιπάλου πριν την εκδήλωση της επίθεσης. Η μείωση του W:R ratio με την συνακόλουθη αύξηση του ρυθμού του αγώνα από το 1<sup>ο</sup> στο 3<sup>ο</sup> λεπτό για το μέρος του Karate πιθανολογούμε ότι μπορεί

να οφείλεται στο ότι στο 1<sup>ο</sup> λεπτό οι αθλήτριες βρίσκονται συνήθως σε στάδιο αναγνώρισης του αντιπάλου τους πριν την εκδήλωση κάποιας επίθεσης, ενώ από το 2<sup>ο</sup> έως και το 3<sup>ο</sup> και τελευταίο λεπτό, καθώς πλησιάζει στο τέλος ο αγώνας, η ένταση του αγώνα ανεβαίνει με τις αθλήτριες να μάχονται περισσότερο κυνηγώντας γρήγορους πόντους στην προσπάθεια να διατηρήσουν το προβάδισμα τους στον αγώνα ή και να επιτύχουν πόντο στην περίπτωση που βρίσκονται πίσω στο σκορ.

Συνεχίζοντας με το μέρος του Judo ο ρυθμός του αγώνα ανεβαίνει από το 2<sup>ο</sup> λεπτό και μετά, ενώ στο Grappling ο ρυθμός του αγώνα παραμένει υψηλός με πολύ μικρή μείωση στο τελευταίο λεπτό του αγώνα. Συγκεκριμένα στο μέρος του Grappling οι HI είχαν την μεγαλύτερη διάρκεια έναντι των άλλων δύο μέρων (Karate, Judo), ενώ στο Judo οι HI και LI εντάσεις είχαν σχετικά παρόμοια διάρκεια μεταξύ τους. Στα παλαιστικά μέρη του Judo και του Grappling οι αθλήτριες μάχονται σώμα με σώμα και βρίσκονται σε συνεχή αλληπίδραση μεταξύ τους, γεγονός που περιορίζει τα διαστήματα ανάπαυσης, με τις χρονικές διάρκειες των HI να παρουσιάζονται μεγαλύτερες. Επίσης πιθανολογούμε ότι οι μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες στο Grappling ίσως να αποτελούν ένα είδος στρατηγικής και τακτικής των αθλητριών που προηγούνται στο σκορ να κερδίσουν τον αγώνα, αποφεύγοντας το μέρος του Karate στο οποίο σημειώνονται γρηγορότεροι καθώς και περισσότεροι πόντοι, διατηρώντας συχνά μια παθητική στάση και άμυνα διαμέσου του Grappling ροκανίζοντας τον χρόνο του αγώνα, οδηγώντας τους με αυτόν τον τρόπο ένα βήμα πιο κοντά στην νίκη. Από την αντίθετη πλευρά οι αθλήτριες που βρίσκονται πίσω στο σκορ αν καταφέρουν να κερδίσουν «irron» στο 3<sup>ο</sup> το μέρος του αγώνα (με την προϋπόθεση πάντα ότι έχουν σημειώσει «irron» στο 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> μέρος του αγώνα) τότε έχουν τις περισσότερες πιθανότητες να τελειώσουν το παιχνίδι με «full irron» και να κερδίσουν τον αγώνα, καθώς σε όλους τους αγώνες τα περισσότερα «irron» μπαίνουν στο Karate μετά στο judo και τέλος δυσκολότερα στο Grappling.

Σημαντικό εύρημα επίσης της έρευνας είναι ότι το W:R ratio μεταξύ των κατηγοριών βάρους των αθλητριών δεν παρουσίασε διαφορά μεταξύ των τριών μέρων (Karate, Judo, Grappling), το οποίο έρχεται να επιβεβαιώσει την ερευνητική μας υπόθεση ότι δεν θα υπήρχαν διαφορές μεταξύ των διαφορετικών κατηγοριών βάρους. Συγκεκριμένα το W:R ratio στην LW κατηγορία ήταν για το Karate 1:2,8, το Judo 1:0,8 και το Grappling 1:0,5, στην MW

κατηγορία ήταν για το Karate 1:3,8, το Judo 1:1,1 και το Grappling 1:0,6 και τέλος στην HW κατηγορία ήταν για το Karate 1:3,0, το Judo 1:1,1 και το Grappling 1:0,7. Το γεγονός ότι το W:R ratio δεν διέφερε μεταξύ των κατηγοριών βάρους αποτελεί σημαντική πληροφορία για τους προπονητές στο σχεδιασμό των προπονητικών τους προγραμμάτων ακολουθώντας το ίδιο μοτίβο προπόνησης ανεξαρτήτου κατηγορίας βάρους, λαμβάνοντας όμως υπόψη την διαφορετικότητα των τριών μερών (Karate, Judo, Grappling) των αγώνων JJ.

Όπως έχει προαναφερθεί στην εισαγωγή δεν υπάρχει παρόμοια έρευνα στην βιβλιογραφία για το άθλημα του JJ και η ανάλυση για την εύρεση του W:R ratio στηρίχθηκε κυρίως σε μαχητικά αθλήματα όπως το Karate, το Judo και το Grappling. Η αναλογία του W:R ratio στην παρούσα έρευνα για το μέρος του Karate, του Judo και του Grappling έρχεται σε αντίθεση με τις υπάρχουσες έρευνες στην βιβλιογραφία για το κάθε άθλημα ξεχωριστά. Συγκεκριμένα για το Karate η αναλογία αυτή ήταν 1:1,5 (Chaabène et al., 2014; Tabben et al., 2015), ενώ για το μέρος του Judo η αναλογία αυτή ήταν 3:1, (Miarka et al., 2012; Challis et al., 2015; Sterkowicz-Przybycień et al., 2017). Ενώ τέλος για το άθλημα του BJJ, η αναλογία του W:R ratio κυμαίνονταν από 6:1 έως 14:1 (Andreato et al., 2013; Andreato et al., 2015; Andreato et al., 2017; Coswig et al., 2018). Η διαφορά αυτή στο W:R ratio πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι το JJ αποτελείται και από τα τρία μέρη (Karate, Judo, Grappling) και οι ενέργειες του κάθε μέρους ενδεχομένως να επηρεάζουν την αναλογία των άλλων μερών. Επίσης πιθανολογούμε ότι αυτό συμβαίνει γιατί είναι διαφορετική η φύση και οι κανονισμοί του αθλήματος του JJ σε σύγκριση με το Karate, το Judo. Συγκεκριμένα η βασική διαφοροποίηση της πολεμικής τέχνης του Karate και του Judo τα οποία είναι παρόμοια με το 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> μέρος αντίστοιχα των αγώνων JJ, έγκειται στο ότι το Karate και το Judo έχουν μεγαλύτερα σταματήματα μετά από την επίτευξη κάποιου πόντου, κάτι το οποίο δεν συμβαίνει στο JJ, αφού οι αθλητές μπορούν να ανταλλάσουν διαδοχικά χτυπήματα εφόσον δεν υπάρχει κάποια διακοπή από τον διαιτητή. Επίσης η αναλογία αυτή πιθανότατα να επηρεάζεται και από την ιδιαίτερη προτίμηση αλλά και καλύτερη επίδοση των αθλητριών σε κάποιο από τα 3 στυλ.

Επίσης αναφορικά με το μέρος του Karate στην παρούσα έρευνα η διάρκεια των HI (επιθέσεων) κυμαίνονταν από 0,50s έως 22,60s, ενώ οι HI του Karate με διάρκεια μικρότερη

των 2s όπως παρουσιάζεται από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας αποτελούσαν το 8,68%, το οποίο έρχεται επίσης σε αντίθεση με τις έρευνες των Chaabene et al., 2014 των οποίων η διάρκεια αυτή ήταν περίπου 83,00%. Η διαφορά αυτή κατά κύριο λόγο οφείλεται στο ότι στην παρούσα μελέτη, τις φάσεις (διαρκείας <1s) στις οποίες οι ανταλλαγές χτυπημάτων είναι συνεχόμενες μεταξύ των αθλητριών (πχ. φάσεις στις οποίες μεσολαβούσε ενδιάμεσο τρέξιμο/κυνηγητό και επαναλαμβανόμενες ανταλλαγές χτυπημάτων) τις συμπεριλάβαμε αθροιστικά ως HI κινήσεις και τις θεωρήσαμε ως μια κίνηση υψηλής έντασης δεδομένου ότι υπήρχε έντονη αλληλεπίδραση μεταξύ των αθλητών.

Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της έρευνας ο αριθμός των επιθέσεων (ανεξάρτητα κατηγορίας) ανά λεπτό και μέρος ήταν μεγαλύτερος για το Karate ( $9,17 \pm 2,69$ ) σε σύγκριση με το Judo ( $4,56 \pm 1,53$ ) και το Grappling ( $3,38 \pm 1,72$ ). Αυτό πιθανολογούμε ότι συμβαίνει λόγω της διαφορετικότητας στον τρόπο μάχης μεταξύ των τριών μερών. Το Karate αποτελείται από σύντομες επιθέσεις μικρής διάρκειας σε αντίθεση με το Judo και το Grappling στα οποία οι επιθέσεις είναι πολύ μεγαλύτερης συνήθως διάρκειας. Κύριο εύρημα επίσης της παρούσας μελέτης ήταν ότι το Karate φαίνεται να αποτελεί το μέρος του αγώνα στο οποίο επιτυγχάνονται οι περισσότεροι πόντοι. Με βάση την ανάλυση δεδομένων μας το 80,89%  $\pm 21,87$  των πόντων σημειώθηκαν στο μέρος του Karate, ενώ στο Judo και στο Grappling ήταν 13,19%  $\pm 17,73$  και 5,91%  $\pm 11,06$  αντίστοιχα. Δεδομένου ότι οι περισσότεροι αλλά και γρηγορότεροι πόντοι στο άθλημα του JJ επιτυγχάνονται κυρίως στο μέρος του Karate θα πρέπει να ληφθεί υπόψη από τους προπονητές με στόχο την βελτίωση των αθλητριών πάνω στο συγκεκριμένο κομμάτι.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα έρευνα αποτελεί την πρώτη έρευνα για το άθλημα του JJ και στόχο έχει να βοηθήσει τόσο τους προπονητές τεχνικοτακτικής προετοιμασίας όσο και τους προπονητές φυσικής κατάστασης και ενδυνάμωσης των αθλητριών, λαμβάνοντας υπόψη ότι και τα τρία μέρη του JJ (Karate, Judo, Grappling) είναι σημαντικά και αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για την ορθή διεξαγωγή του αγώνα, αφού οι αθλήτριες πρέπει να περάσουν υποχρεωτικά και από τα τρία μέρη του αγώνα. Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι η αναλογία του W:R ratio δεν παρουσίασε διαφορές μεταξύ των κατηγοριών βάρους οι προπονητές στην προσπάθεια τους να σχεδιάσουν ένα προπονητικό πλάνο με μεγαλύτερη ακρίβεια και πιο στοχευμένο που θα οδηγήσει στην επιτυχία των αθλητριών, θα πρέπει να επικεντρωθούν και λάβουν υπόψη την αναλογία του W:R ratio μεταξύ των μερών των αγώνων JJ. Αν και τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας αναφέρονται σε υψηλού επιπέδου αθλήτριες ένα παράδειγμα πρωτόκολλου προπόνησης το οποίο θα μπορούσε να εφαρμοστεί κατά τον τελευταίο μεσόκυκλο ειδικής προετοιμασίας των αθλητριών, διάρκειας 3-4 εβδομάδων, αναφερόμενοι σε κάθε μέρος ξεχωριστά, θα μπορούσε να έχει την ακόλουθη δομή: στο μέρος του Karate θα μπορούσαμε να είχαμε 9 επιθέσεις HI με διάρκειας 2s και διάλειμμα μεταξύ αυτών 6s. Στο μέρος του Judo θα μπορούσαμε να είχαμε 5 επιθέσεις HI διάρκειας 6s και διάλειμμα μεταξύ αυτών 6s. Τέλος στο μέρος του Grappling θα μπορούσαμε να είχαμε 3 επιθέσεις HI διάρκειας 12s και διάλειμμα μεταξύ αυτών 7s. Επίσης βάση των αποτελεσμάτων της έρευνας μας καταγράψαμε ότι το Karate αποτελεί το μέρος εκείνο στο οποίο σημειώνονται οι περισσότεροι πόντοι έναντι των δύο άλλων μερών και είναι ιδιαίτερα σημαντικό στην απόσπαση γρήγορων πόντων που θα οδηγήσουν τις αθλήτριες στην νίκη και πρόταση μας αποτελεί η μεγαλύτερη έμφαση από τους προπονητές στην ανάλογη προπόνηση των αθλητών και αθλητριών με έμφαση στο κομμάτι αυτό. Ωστόσο το Judo και το Grappling παραμένουν ιδιαίτερα χρήσιμα και μπορούν να συνδυαστούν από τους προπονητές και ως ένα είδος αμυντικής τακτικής των αθλητριών για την διατήρηση του προβαδίσματος του αγώνα ή και ακόμα αποκατάστασης των αθλητριών διατηρώντας μια παθητική στάση όπως και παρατηρήσαμε να συμβαίνει σε αρκετούς αγώνες.



## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Andreato, L. V., Franchini, E., De Moraes, S. M., Pastório, J. J., Da Silva, D. F., Esteves, J. V., ... & Machado, F. A. (2013). Physiological and technical-tactical analysis in Brazilian jiu-jitsu competition. *Asian journal of sports medicine*, 4(2), 137.
2. Andreato, L. V., Julio, U. F., Panissa, V. L. G., Esteves, J. V. D. C., Hardt, F., de Moraes, S. M. F., ... & Franchini, E. (2015). Brazilian jiu-jitsu simulated competition part II: Physical performance, time-motion, technical-tactical analyses, and perceptual responses. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(7).
3. Vidal Andreato, L., Del Conti Esteves, J. V., Ferreira Julio, U., Leme Gonçalves Panissa, V., Hardt, F., Franzoi de Moraes, S. M., & Franchini, E. (2017). Physical performance, time-motion, technical-tactical analyses, and perceptual responses in Brazilian jiu-jitsu matches of varied duration. *Kinesiology*, 49(1.), 30-40.
4. Branco, B. H. M., Andreato, L. V., Miarka, B., de Franzói Moraes, S. M., Esteves, J. V., & Massuca, L. M. (2017). Time–motion analysis and patterns of salivary cortisol during different judo championship phases. *Sport Sciences for Health*, 13, 419-426.
5. Campos, F. A. D., Bertuzzi, R., Dourado, A. C., Santos, V. G. F., & Franchini, E. (2012). Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *European journal of applied physiology*, 112(4), 1221-1228.
6. Chaabène, H., Mkaouer, B., Franchini, E., Souissi, N., Selmi, M. A., Nagra, Y., & Chamari, K. (2014). Physiological responses and performance analysis difference between official and simulated karate combat conditions. *Asian journal of sports medicine*, 5(1), 21.
7. Chaabène, H., Franchini, E., Miarka, B., Selmi, M. A., Mkaouer, B., & Chamari, K. (2014). Time–motion analysis and physiological responses to karate official combat sessions: is there a difference between winners and defeated karatekas?. *International journal of sports physiology and performance*, 9(2), 302-308.
8. Challis, D., Scruton, A., Cole, M., & Callan, M. (2015). A time-motion analysis of lightweight women's judo in the 2010 World Championships. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10(2-3), 479-486.
9. Coswig, V. S., Gentil, P., Bueno, J. C., Follmer, B., Marques, V. A., & Del Vecchio, F. B. (2018). Physical fitness predicts technical-tactical and time-motion profile in simulated Judo and Brazilian Jiu-Jitsu matches. *PeerJ*, 6, e4851.

10. Del Vecchio, F. B., Hirata, S. M., & Franchini, E. (2011). A review of time-motion analysis and combat development in mixed martial arts matches at regional level tournaments. *Perceptual and Motor Skills, 112*(2), 639-648.
11. Del Vecchio, F. B., Antunez, B., & Bartel, C. (2016). Time-motion analysis and effort-pause relationship in taekwondo combats: a comparison of competitive levels. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano, 18*, 648-657.
12. Ελληνική Φίλαθλο Ερασιτεχνική Ομοσπονδία Ζίου-Ζίτσου (Ε.Φ.Ε.Ο.Ζ.-Ζ.). [https://jujitsu.gr/?page\\_id=13](https://jujitsu.gr/?page_id=13).
13. Hausen, M., Soares, P. P., Araújo, M. P., Porto, F., Franchini, E., Bridge, C. A., & Gurgel, J. (2017). Physiological responses and external validity of a new setting for taekwondo combat simulation. *PLoS One, 12*(2), e0171553.
14. Miarka, B., Panissa, V. L. G., Julio, U. F., Del Vecchio, F. B., Calmet, M., & Franchini, E. (2012). A comparison of time-motion performance between age groups in judo matches. *Journal of sports sciences, 30*(9), 899-905.
15. Miarka, B., Cury, R., Julianetti, R., Battazza, R., Julio, U. F., Calmet, M., & Franchini, E. (2014). A comparison of time-motion and technical-tactical variables between age groups of female judo matches. *Journal of sports sciences, 32*(16), 1529-1538.
16. Miarka, B., Del Vecchio, F. B., Julianetti, R., Cury, R., Camey, S., & Franchini, E. (2016). Time-motion and tactical analysis of Olympic judo fighters. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 16*(1), 133-142.
17. Miarka, B., Fukuda, H. D., Heinisch, H. D., Battazza, R., Del Vecchio, F. B., Camey, S., & Franchini, E. (2016). Time-motion analysis and decision making in female judo athletes during victory or defeat at olympic and non-olympic events: Are combat actions really unpredictable?. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 16*(2), 442-463.
18. Miarka, B., Valenzuela Pérez, D. I., Aedo-Muñoz, E., Barreto, L. B. M., Fernandes, J. R., & Brito, C. J. (2020). Practical application of time-motion analysis of judo female cadets' combats between weight divisions. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 20*(4), 701-708.
19. Santos, V. G., Franchini, E., & Lima-Silva, A. E. (2011). Relationship between attack and skipping in taekwondo contests. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 25*(6), 1743-1751.

20. Soriano, D., Irurtia, A., Tarragó, R., Tayot, P., Milà-Villaroel, R., & Iglesias, X. (2019). Time-motion analysis during elite judo combats (defragmenting the gripping time). *Arch. Budo*, 15, 33-43.
21. Sterkowicz-Przybycień, K., Miarka, B., & Fukuda, D. H. (2017). Sex and weight category differences in time-motion analysis of elite judo athletes: Implications for assessment and training. *Journal of strength and conditioning research*, 31(3), 817-825.
22. Tabben, M., Coquart, J., Chaabène, H., Franchini, E., Ghoul, N., & Tourny, C. (2015). Time-motion, tactical and technical analysis in top-level karatekas according to gender, match outcome and weight categories. *Journal of sports sciences*, 33(8), 841-849.
23. Tornello, F., Capranica, L., Chiodo, S., Minganti, C., & Tessitore, A. (2013). Time-motion analysis of youth Olympic Taekwondo combats. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(1), 223-228.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

**Πίνακας 1.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) των υψηλών εντάσεων ανά κατηγορία βάρους, μέρος και λεπτό.

Minute	LW KARATE	LW JUDO	LW GRAPPLING	MW KARATE	MW JUDO	MW GRAPPLING	HW KARATE	HW JUDO	HW GRAPPLING
min 1	23.35 $\pm$ 11.56	7.72 $\pm$ 7.75	5.69 $\pm$ 8.59	27.96 $\pm$ 13.59	11.91 $\pm$ 11.01	5.26 $\pm$ 7.24	21.47 $\pm$ 9.93	16.93 $\pm$ 14.31	6.96 $\pm$ 9.37
min 2	16.32 $\pm$ 10.32	4.54 $\pm$ 4.88	8.91 $\pm$ 9.71	19.42 $\pm$ 12.73	8.11 $\pm$ 9.80	7.69 $\pm$ 10.53	14.58 $\pm$ 7.84	10.83 $\pm$ 7.24	8.08 $\pm$ 9.23
min 3	11.21 $\pm$ 8.52	8.58 $\pm$ 8.14	9.80 $\pm$ 9.72	10.56 $\pm$ 5.57	6.51 $\pm$ 6.74	9.12 $\pm$ 8.37	7.07 $\pm$ 4.82	7.69 $\pm$ 8.53	8.25 $\pm$ 7.61
Total	50.88 $\pm$ 20.02	20.83 $\pm$ 14.87	24.38 $\pm$ 17.54	57.94 $\pm$ 23.28	26.53 $\pm$ 14.87	22.05 $\pm$ 17.06	43.06 $\pm$ 12.24	35.45 $\pm$ 24.18	23.28 $\pm$ 16.53

**Πίνακας 2.** Μέσες τιμές  $\pm$  SD (s) των χαμηλών εντάσεων ανά κατηγορία βάρους, μέρος και λεπτό.

Minute	LW KARATE	LW JUDO	LW GRAPPLING	MW KARATE	MW JUDO	MW GRAPPLING	HW KARATE	HW JUDO	HW GRAPPLING
min 1	7.12 $\pm$ 4.06	7.68 $\pm$ 10.21	15.93 $\pm$ 11.29	5.77 $\pm$ 3.85	7.33 $\pm$ 10.54	12.66 $\pm$ 11.85	5.59 $\pm$ 2.25	7.50 $\pm$ 6.74	10.82 $\pm$ 11.12
min 2	4.44 $\pm$ 2.65	7.85 $\pm$ 7.27	19.04 $\pm$ 10.94	5.39 $\pm$ 4.49	10.27 $\pm$ 15.33	11.21 $\pm$ 10.72	4.30 $\pm$ 3.03	10.65 $\pm$ 9.93	11.88 $\pm$ 11.34
min 3	6.47 $\pm$ 4.33	10.60 $\pm$ 9.19	12.11 $\pm$ 10.76	4.09 $\pm$ 2.33	7.32 $\pm$ 8.47	11.07 $\pm$ 11.38	4.68 $\pm$ 3.11	15.09 $\pm$ 12.45	11.40 $\pm$ 9.64
Total	18.02 $\pm$ 5.92	26.13 $\pm$ 19.65	47.08 $\pm$ 19.76	15.25 $\pm$ 7.88	24.91 $\pm$ 29.04	34.93 $\pm$ 23.71	14.57 $\pm$ 5.09	33.24 $\pm$ 19.51	34.10 $\pm$ 22.36