



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΤΟΜΕΑΣ ΚΛΑΣΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**« ΓΕΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΗΝ
ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΠΑΛΛΑΙΣΤΩΝ »**

Καραϊσκάκης Αλέξανδρος - Α.Μ.: 9980201200073

Σωτηρόπουλος Παναγιώτης - Α.Μ.: 201400136

Επιβλέπων Καθηγητής: Κόλλιας Χρήστος

Ιούνιος, 2019

© Copyright

Καραϊσκάκης Αλέξανδρος και Σωτηρόπουλος Παναγιώτης
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
1.1. Σημασία έρευνας	8
1.2. Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις	8
1.3. Περιορισμοί της έρευνας	9
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	10
2.1. Φυσιολογικό προφίλ παλαιστών	10
2.2. Παράγοντες καλής φυσικής απόδοσης αθλητών πάλης	12
2.3. Παράγοντες καλής φυσικής απόδοσης αθλητριών	23
2.4. Παράγοντες καλής φυσικής απόδοσης αθλητών	31
2.5. Διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα (αθλητές – αθλήτριες πάλης)	35
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	37
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	38
5. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	40
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	41

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά κορυφαίων και ερασιτεχνών παλαιστών 3 κατηγοριών βάρους.	14
Πίνακας 2: Χρόνος σπριντ, ύψος και δύναμη αλμάτων, ικανότητα μυϊκής έκτασης, δύναμη λαβής χεριού και μέγιστη δύναμη του πίσω μέρους του σώματος των κορυφαίων και ερασιτεχνών παλαιστών των τριών κατηγοριών βάρους.	20
Πίνακας 3: Σχέση της μέσης δύναμης με την fat free mass, την μέγιστη δύναμη, τον δείκτη κόπωσης και το μέγιστο γαλακτικό οξύ που επιτεύχθηκαν σε χρόνο 30s στο τεστ Wingate για κορυφαίους και ερασιτέχνες παλαιστές των τριών κατηγοριών βάρους.	21
Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά αθλητριών πάλης (κορυφαίου – ερασιτεχνικού επιπέδου) δύο κατηγοριών βάρους	25
Πίνακας 5: Χρόνος σπριντ, ύψος αλμάτων, ικανότητα μυϊκής έκτασης, δύναμης λαβής χεριού και μέγιστη δύναμη πίσω μέρους των κορυφαίων και ερασιτεχνών αθλητριών πάλης και στις δύο κατηγορίες βάρους	26
Πίνακας 6: Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του παλαιστή	32
Πίνακας 7: Μυϊκή αντοχή, δύναμη και VO_{2max} παλαιστή	34
Πίνακας 8: Ταχύτητα, ευκινησία, ευλυγισία, χρόνος οπτικής αντίδρασης Παλαιστή	35
Πίνακας 9: Μέσες διαφορές σε ανθρωπομετρικούς δείκτες και σε δείκτες καλής φυσικής κατάστασης μεταξύ κορυφαίων αθλητών και αθλητριών πάλης	36

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Μέσες τιμές Wingate, peak power που επιτεύχθηκαν κατά την διάρκεια 30s σύμφωνα με τις δύο κατηγορίες βάρους και ανταγωνιστικού επιπέδου (κορυφαίες – ερασιτέχνες αθλήτριες)	30
--	----

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της εργασίας έχει ιδιαίτερη σημασία διότι αναλύει και παρουσιάζει τους παράγοντες που επιδρούν για την καλή γενική φυσική κατάσταση των παλαιστών και τον ρόλο που διαδραματίζει η φυσική κατάσταση στην απόδοση των αθλητών τόσο για τους άντρες όσο και για τις γυναίκες. Για τις ανάγκες του σκοπού χρησιμοποιήθηκαν άρθρα διεθνούς βιβλιογραφίας σχετικά με το θέμα. Τα άρθρα ήτα στην αγγλική γλώσσα, μεταφράστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες της εργασίας τα στοιχεία που κρίθηκαν απαραίτητα. Το υψηλότερο επίπεδο της μέγιστης δύναμης, της μυϊκής ισχύος καθώς επίσης και της αναερόβιας δύναμης και ικανότητας δίνουν στους κορυφαίους παλαιστές ένα ευδιάκριτο πλεονέκτημα όσον αφορά την διατήρηση των συχνών, δυνατών και σταθερών μυϊκών συστολών που απαιτούνται κατά την διάρκεια εκτέλεσης των τεχνικών λαβών στην πάλη. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση από τον προπονητή στις ασκήσεις ευελιξίας στο πλαίσιο της προπόνησης του αθλητή. Ο προπονητής πρέπει να αναπτύξει τα χαρακτηριστικά εκείνα του αθλητή (τεχνικά, ψυχολογικά, ανάπτυξης τακτικής), χαρακτηριστικά που θα αποτελέσουν απαραίτητα στοιχεία για την επιτυχία του.

Λέξεις κλειδιά: Γενική φυσική κατάσταση, απόδοση, ελληνορωμαϊκή, ελευθέρα πάλη.

ABSTRACT

The purpose of the work is of particular importance because it analyzes and presents the factors that influence the general fitness of the wrestlers and the role of physical fitness in athletes' performance for both men and women. For purposes of the purpose, articles of an international literature on the subject were used. The articles were in English and the data deemed necessary were translated and used for the needs of the work. The highest level of maximum strength, muscle strength as well as anaerobic strength and ability give top wrestlers a distinct advantage in maintaining the frequent, strong and stable muscle contractions required during the performance of the technical handles in the fight. Special emphasis must be given by the coach to the exercises of flexibility in the athlete's training. The coach has to develop the characteristics of the athlete (technical, psychological, tactical development), characteristics that will be essential elements for his success.

Keywords: Anthropometric physical fitness, performance, Greco-Roman, free wrestling.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πάλη ήταν σημαντικό άθλημα στους Ολυμπιακούς Αγώνες στην αρχαιότητα ενώ εξακολουθεί να αποτελεί και ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα στους σύγχρονους Ολυμπιακούς Αγώνες. Τα αθλήματα της Πάλης βασίζονται σε κατηγορίες βάρους που έχουν ως στόχο την εξισορρόπηση των φυσικών χαρακτηριστικών μεταξύ των αθλητών (της κατηγορίας βάρους), και επομένως την αύξηση του ποσοστού της απόδοσης που εξαρτάται από τεχνικές και ψυχολογικές ικανότητες (Garcia-Pallares et al., 2011).

Στη σημερινή εποχή η πάλη εκπροσωπείται στους Ολυμπιακούς αγώνες με δύο αθλήματα: την ελληνορωμαϊκή (κλασικό στυλ) στη βάση της οποίας επιτρέπονται μόνο κινήσεις και λαβές του άνω μέρους του σώματος και η ελευθέρα πάλη στην οποία επιτρέπεται η ανάπτυξη κινήσεων τόσο στο άνω μέρος όσο και στο κάτω του σώματος. Στην ελληνορωμαϊκή πάλη που είναι ένα αγώνισμα παγκόσμιας εμβέλειας απαγορεύεται το κράτημα κάτω από τη μέση και όπως αναφέρθηκε παραπάνω αυτή είναι και η μεγάλη διαφορά του στυλ της ελληνορωμαϊκής με την ελευθέρα πάλη.

Μετά από πολλές αλλαγές που έγιναν πάνω στους κανονισμούς κατά την διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, ο νικητής ενός αγώνα προκύπτει είτε από πτώση (όταν και οι δύο ώμοι του αντιπάλου ακουμπήσουν το έδαφος), είτε από ένα σύστημα βαθμολογίας το οποίο ποσοτικοποιεί τα δεδομένα που δείχνουν ποιος αθλητής είναι ανώτερος σε σχέση με τις λαβές που κατάφερε να κάνει στον αντίπαλό του κατά την διάρκεια του αγώνα (Yoon, 2002).

Είναι χαρακτηριστικό ότι οι αλλαγές στους κανονισμούς των αθλημάτων προώθησαν μια λιγότερο παθητική πάλη, δίνοντας παράλληλα προτεραιότητα στις στρατηγικές λαβών που δίνουν αντίστοιχα τους περισσότερους πόντους (Hubner-Wozniak et al., 2004).

Αυτές οι αλλαγές προκάλεσαν επίσης αρκετές τροποποιήσεις όσον αφορά τις απαιτήσεις για την καλή φυσική κατάσταση των αθλητών πάλης οι οποίες με την σειρά τους είχαν ως αποτέλεσμα την εξέλιξη των προπονητικών μεθόδων (Yoon, 2002).

Σε γενικές γραμμές, η πάλη περιγράφεται από τους Hubner-Wozniak et al. (2004), ως ένα διακοπτόμενο φυσικό γεγονός που παράγει μεγάλη δύναμη και μυϊκή ισχύ τόσο στο άνω όσο και στο κάτω μέρος του σώματος παράλληλα με υψηλές απαιτήσεις αναερόβιας ενέργειας, ενώ σύμφωνα με τον Yoon (2002) η αερόβια απαίτηση για

τους αθλητές πάλης είναι βασική απαίτηση ωστόσο δεν μπορεί να θεωρηθεί ως κρίσιμο συστατικό επιτυχίας.

Κατά την διάρκεια της δεκαετίας του '80 οι Cizar et al (1987), και οι Horseill et al. (1989), αναφέρθηκαν στο προφίλ της καλής φυσικής κατάστασης των αθλητών πάλης σε διαφορετικά επίπεδα ανταγωνισμού με στόχο τον προσδιορισμό των φυσιολογικών διαφορών που συμβάλουν στην επιτυχία των αθλητών.

Ωστόσο ελάχιστες έρευνες εξέτασαν τις διαφορές της καλής φυσικής κατάστασης που σχετίζονται με την επιτυχία της απόδοσης στη σύγχρονη πάλη ακολουθώντας τις αλλαγές των κανόνων και την εξέλιξη των προπονητικών μεθόδων κατά την διάρκεια των τελευταίων είκοσι ετών.

Αυτές οι αλλαγές περιλαμβάνουν μια συνολική αύξηση της απόδοσης των αθλητών πάλης σε κορυφαίο επίπεδο, του αγώνα ενάντια στις παράνομες φαρμακευτικές παρεμβάσεις, την αύξηση του συνολικού αριθμού των αγώνων ανά έτος καθώς και την εξέλιξη των προπονητικών μεθόδων παράλληλα με την αξιολόγηση του εξοπλισμού. Επιπλέον η συστηματική εξέταση της καλής φυσικής κατάστασης των αθλητών πάλης μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση των προπονητικών προγραμμάτων που αφορούν την δύναμη, την ισχύ, και την αντοχή με απώτερο στόχο την αύξηση απόδοσης των αθλητών.

1.1. Σημασία έρευνας

Η εργασία έχει ιδιαίτερη σημασία γιατί αναλύει και παρουσιάζει τους παράγοντες που επιδρούν για την καλή φυσική κατάσταση των αθλητών πάλης, τον ρόλο που διαδραματίζει η φυσική κατάσταση στην απόδοση των αθλητών τόσο για τους άντρες όσο και για τις γυναίκες χρησιμοποιώντας διεθνή αρθρογραφία. Η φύση των αθλημάτων πάλης έχει αλλάξει τα τελευταία χρόνια καθώς και οι κανονισμοί των αγωνισμάτων. Ο μεγάλος αριθμός ερευνητών που ασχολούνται με το θέμα της εργασίας δείχνει την σημαντικότητα.

1.2. Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις

Τα ερευνητικά ερωτήματα αφορούν:

Τους παράγοντες καλής φυσικής κατάστασης σε αθλητές πάλης

Την επίδραση των παραγόντων αυτών πάνω στην απόδοση

Διαφορές καλής φυσικής κατάστασης ανάμεσα στα δύο φύλα (άντρες – γυναίκες)

Τα ερευνητικά ερωτήματα και οι υποθέσεις αναλύονται μέσω της διεθνούς βιβλιογραφίας.

1.3. Περιορισμοί της έρευνας

Ο βασικός περιορισμός της έρευνας προσδιορίζεται ότι τα στοιχεία της εργασίας προέρχονται από έρευνες διεθνούς αρθρογραφίας και όχι από ερευνητική προσπάθεια.



Εικόνα 1: (από gimnastirio.gr)

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1. Φυσιολογικό προφίλ παλαιστών

Μία από τις τεράστιες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι προπονητές και οι αθλίατροι είναι η πλήρη κατανόηση των φυσικών και φυσιολογικών παραγόντων που συμβάλουν στην επιτυχία των παλαιστών (Mizraei et al., 2009).

Σύμφωνα με τους παραπάνω ερευνητές η χρήση τεστ καλής φυσικής κατάστασης για την μέτρηση της τρέχουσας κατάστασης ενός παλαιστή παρέχει τόσο στον ίδιο όσο και στον προπονητή του σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την τρέχουσα φυσιολογική ικανότητα του αθλητή, δίνοντας του επίσης την δυνατότητα να συγκρίνει αυτή τη ικανότητα με άλλες τιμές που σχετίζονται με άλλους παλαιστές της ίδιας κατηγορίας.

Η αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης του παλαιστή καταγράφει τα δυνατά του σημεία καθώς και τις αδυναμίες του, διαμορφώνοντας ένα πλαίσιο για την ανάπτυξη του καλύτερου δυνατού προπονητικού προγράμματος.

Έρευνες που πραγματοποιήθηκαν επισημαίνουν τη σημασία του ζητήματος (είναι περιγραφικές) και παρουσιάζουν τόσο το φυσιολογικό όσο και το ανθρωπομετρικό προφίλ ομάδας παλαιστών (Horswill et al., 1989, Mizraei et al., 2009), ή ακόμα μία ομάδα κορυφαίων ή λιγότερο πετυχημένων αθλητών (Roemmich & Frappier, 1997), ή σε άλλες περιπτώσεις το προφίλ ενός αθλητή (Mizraei et al., 2011).

Οι Sharratt et al. (1986), περιέγραψαν το φυσιολογικό προφίλ κορυφαίων Καναδών αθλητών ελευθέρας πάλης, καταγράφοντας ένα φυσιολογικό προφίλ παρόμοιο με εκείνο άλλων κορυφαίων αθλητών που προέρχονται από άλλες χώρες.

Αντίστοιχα οι Horswill et al., (1988), εξέτασαν το φυσιολογικό προφίλ κορυφαίων (junior) παλαιστών και ανέφεραν τιμές: % λίπους σώματος 7.2 ± 2.4 , της αερόβιας δύναμης 51.2 ± 9.3 ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$), της δύναμης χεριού (W) 390.7 ± 92 και της δύναμης ποδιού χεριού (W) 390.7 ± 92 .

Από την έρευνα συμπεράναν ότι οι κορυφαίοι junior παλαιστές έχουν παρόμοιο ποσοστό λίπους σώματος, χαμηλότερη μέγιστη αερόβια δύναμη και υψηλότερη σχετική αναερόβια δύναμη συγκριτικά με κολεγιακούς και μεγαλύτερους ηλικιακά παλαιστές.

Στο πλαίσιο της σύγκρισης των κορυφαίων και των λιγότερο πετυχημένων αθλητών οι Roemmich & Frappier, (1993), έδειξαν ότι οι κορυφαίοι παλαιστές είχαν σημαντικά μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη, μυϊκή αντοχή, μεγαλύτερη ευκινησία (της

περιοχής πίσω χαμηλά) καθώς επίσης και των ιγνυακών τενόντων, καλύτερη αερόβια κατάσταση και καλύτερη αναερόβια δύναμη. Ωστόσο, αναφορικά με το λίπος του σώματος (BF) %, δεν παρουσιάστηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων.

Σε άλλη έρευνα οι Callan et al. (2000), εξέτασαν το φυσιολογικό προφίλ κορυφαίων Αμερικανών παλαιστών ελευθέρας πάλης, δείχνοντας ότι το προφίλ των κορυφαίων παλαιστών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προπονητικός στόχος για την ανάπτυξη αθλητών πάλης.

Επίσης κατά την εξέταση των φυσιολογικών αλλαγών μεγαλύτερων σε ηλικία κορυφαίων αθλητών ελευθέρας πάλης από τους Utter et al. (2002), για ένα χρονικό διάστημα 7 μηνών, τα ευρήματα έδειξαν ότι στους 7 μήνες ακριβώς πριν από τους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2000, τα άτομα παρουσίασαν ένα υψηλό επίπεδο καλής φυσικής κατάστασης όσον αφορά την μυϊκή δύναμη και την αναερόβια και αερόβια δύναμη.

Αντίστοιχα, στο πλαίσιο μιας άλλης σχετικής έρευνας πάνω σε κορυφαίους αθλητές που συμμετείχαν σε εθνικούς και διεθνείς αγώνες ο Yoon (2002), ανέφερε ότι η μέγιστη λήψη οξυγόνου ήταν περίπου 53 έως 56 ml · kg⁻¹min⁻¹, ενώ παράλληλα απέδειξε ότι η ευκινησία των κορυφαίων αθλητών ήταν υψηλότερη από την αντίστοιχη παλαιστών χαμηλότερου επιπέδου.

Επιπλέον, τα αποτελέσματα ανθρωπομετρικών, βιοενεργητικών και βιομηχανικών χαρακτηριστικών Ιρανών παλαιστών που συμμετείχαν στο Παγκόσμιο Κύπελλο στο Μπακού και στο Ασιατικό Πρωτάθλημα της Τεχεράνης το 2004, έδειξαν ότι δεν υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ των βιοενεργητικών χαρακτηριστικών και των αποτελεσμάτων των αγώνων (Mirzaei & Mansour-Sadeghi, 2007).

Τα ευρήματα έδειξαν ότι τόσο οι βιοενεργητικοί όσο και οι βιομηχανικοί δείκτες δεν είναι οι μόνοι παράγοντες που συμβάλλουν στην επιτυχία των παλαιστών, αλλά και μία άλλη σειρά παραγόντων χάρη στους οποίους οι παλαιστές πετυχαίνουν τη νίκη στους αγώνες.

Οι Schmidt et al. (2005), εξέτασαν τα αποτελέσματα της αγωνιστικής περιόδου πάνω στην σύνθεση του σώματος, στη μυϊκή δύναμη και στη μυϊκή ισχύ κολεγιακών αθλητών πάλης και ανέφεραν % λίπους σώματος 11.6 ± 3.9, LBM (kg): 68.5 ± 8.7, back squat (kg): 150.8 ± 25.2, bench press (kg): 98.3 ± 25.4.

Οι Cvetkovic et al. (2005), εξέτασαν την τεχνική αποτελεσματικότητα των παλαιστών σε σχέση με ορισμένες ανθρωπομετρικές και κινητικές μεταβλητές και ανέφεραν ότι

η τεχνική αποτελεσματικότητα νεαρών κορυφαίων παλαιστών εξαρτάται από ένα μεγάλο αριθμό μεταβλητών της ικανότητας της κίνησης, καθώς επίσης και από ορισμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά όπως είναι το βάρος του σώματος.

Αντίστοιχα οι Vardar et al. (2007), διερεύνησαν την σχέση μεταξύ της σύνθεσης του σώματος και της αναερόβιας απόδοσης κορυφαίων νεαρών παλαιστών που συμμετείχαν στην Εθνική ομάδα της Τουρκίας. Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους ήταν τα εξής: μάζα σώματος (kg): 654 ± 12.3 , % λίπους σώματος 9.7 ± 6.3 , μέγιστη ισχύ ($W \cdot kg^{-1}$) 8.5 ± 1.0 βάση των οποίων καταγράφηκε μία σημαντική σχέση μεταξύ της μέσης ισχύος και της κλίσης της μάζας του σώματος ($r=0.90$), χωρίς ωστόσο να υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ των αναερόβιων παραμέτρων και του ποσοστού λίπους του σώματος.

Οι Mirzaei & Ghafouri (2007), εξέτασαν το φυσιολογικό προφίλ μεγαλύτερων σε ηλικία Ιρανών παλαιστών ελληνορωμαϊκής πάλης. Τα ευρήματα έδειξαν σημαντικές διαφορές στα αποτελέσματα των τεστ ευκινησίας.

Οι Mizraei et al. (2009), εξέτασαν το φυσιολογικό προφίλ junior Ιρανών παλαιστών ελευθέρως πάλης και ανέφεραν μέσες και καθορισμένες αποκλίσεις του βάρους σώματος (kg): 77.5 ± 19.8 , της ευκινησίας (cm): 38.2 ± 3.94 , του VO_{2max} ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$): 50.5 ± 4.7 , της μέγιστης αναερόβιας ισχύος (W): 455.5 ± 87.6 , των push-ups (reps): 66.9 ± 7.6 , των pull-ups (reps): 31.6 ± 9.7 , των sit-ups με λύγισμα του γονάτου (reps): 66.5 ± 8 , της ταχύτητας, (s): 5.07 ± 0.17 , της ευκινησίας (s): 8.7 ± 0.25 , και του λίπους σώματος (%): 10.6 ± 3.8 .

Οι Mizraei et al. (2010), διερεύνησαν την σχέση μεταξύ της σύνθεσης του σώματος, της αερόβιας δύναμης και της δύναμης Ιρανών παλαιστών ελληνορωμαϊκής και ελευθέρως που συμμετείχαν στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Πεκίνο το 2008 και ανέφεραν την ανάπτυξη μιας σημαντικής σχέσης μεταξύ των τιμών του άνω και κάτω μέρους του σώματος στο πλαίσιο τεστ Wingate, καθώς επίσης και της κλίσης της μάζας του σώματος. Ανάφεραν επίσης ότι τα αποτελέσματα των ανθρωπομετρικών και φυσιολογικών μετρήσεων της Ιρανικής ομάδας είναι παρόμοια με τα αντίστοιχα ομάδων πάλης άλλων χωρών.

2.2. Παράγοντες καλής φυσικής απόδοσης αθλητών πάλης

Οι Garcia-Pallares et al. (2011), διερεύνησαν τους διαφορετικούς ανθρωπομετρικούς, φυσιολογικούς και νευρομυϊκούς παράγοντες μεταξύ κορυφαίων και ερασιτεχνών

αθλητών πάλης με στόχο πως αυτοί οι παράγοντες παίζουν ρόλο στην απόδοση των αθλητών και στην επαγγελματική τους εξέλιξη. Στην έρευνά τους επίσης εξέτασαν τις διαφορές των δεικτών ανάλογα με την κατηγορία βάρους των αθλητών πάλης.

Οι ερευνητές διατύπωσαν την υπόθεση ότι σε όλες τις κατηγορίες οι κορυφαίοι αθλητές έχουν πιο υψηλή σύνθεση σώματος και υψηλότερα φυσιολογικά και νευρομυϊκά χαρακτηριστικά συγκριτικά με τους ερασιτέχνες αθλητές.

Στην έρευνα των Garcia-Pallares et al. (2011), πήραν μέρος 92 αθλητές πάλης, 53 ελληνορωμαϊκής και 39 ελευθέρως πάλης προερχόμενοι από 5 διαφορετικές χώρες και συγκρότησαν 6 ομάδες με βάση τη μάζα σώματος (ελαφρό – μεγάλο βάρος) και το επίπεδό τους (κορυφαίοι – ερασιτέχνες). Το βάρος του σώματος τους κυμαινόταν για τους «ελαφρούς» από 55-68kg με κορυφαίους αθλητές LWE, n=18 και ερασιτέχνες LWA, n=15, με μέσο βάρος, το βάρος του σώματός τους κυμαινόταν από 68-84 kg, με κορυφαίους αθλητές MWE, n=18 και ερασιτέχνες MWA, n=19, και βαρύς αθλητές, το βάρος του σώματός τους κυμαινόταν από 84-100 kg, με κορυφαίους αθλητές HWE, n=10 και ερασιτέχνες HWA, n=12.

Για να συμμετέχουν στις κορυφαίες ομάδες (LWE, MWE, HWE) οι αθλητές πάλης έπρεπε να καλύπτουν συγκεκριμένα κριτήρια:

1^{ον} θα έπρεπε να έχουν τουλάχιστον τρεις διεθνείς συμμετοχές, αντιπροσωπεύοντας τις χώρες του στα τουρνουά FILA (Ευρωπαϊκά και Παγκόσμια πρωταθλήματα) και 2^{ον} να έχουν συστηματική προπονητική εμπειρία, τουλάχιστον 6 χρόνων.

Επιπλέον, 11 από τους κορυφαίους είχαν κερδίσει τουλάχιστον ένα μετάλλιο κατά την διάρκεια ενός διεθνούς τουρνουά.

Τέλος οι ερασιτέχνες αθλητές (LWA, MWA, HWA) ήταν φιναλίστ στα αντίστοιχα εθνικά πρωταθλήματα την τελευταία περίοδο παρόλο που δεν είχαν λάβει μέρος σε κανένα διεθνή αγώνα.

Η έρευνα των Garcia-Pallares et al. (2011), ανέλυσε και σύγκρινε ταυτόχρονα τα ανθρωπομετρικά, φυσιολογικά και νευρομυϊκά χαρακτηριστικά, καθώς επίσης και την ταχύτητα παράλληλα με την ικανότητα της μυϊκής έκτασης των αθλητών πάλης που ανήκαν σε διαφορετικές κατηγορίες βάρους και σε διαφορετικό επίπεδο απόδοσης.

Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι οι κορυφαίοι αθλητές πάλης (LWE, MWE, HWE) είναι μεγαλύτεροι σε ηλικία (8-12%), διαθέτουν μεγαλύτερη προπονητική εμπειρία (25-37%), έχουν υψηλότερο Fat – free mass (FFM) (3-5%), υψηλότερη δύναμη 1 RM (12-26%), μέγιστη μυϊκή ισχύ (14-30%), μέση και μέγιστη

περιστροφική δύναμη του χεριού Wingate (12-22%), Wingate μέγιστο γαλακτικό (14-20%), μεγαλύτερο ύψος αλμάτων (8-17%), καθώς επίσης μέγιστο κράτημα (6-19%) και μεγαλύτερη δύναμη στο πίσω μέρος του σώματος (7-20%) συγκριτικά με τις ομάδες των ερασιτεχνών αθλητών (LWA, MWA, HWA).

Ωστόσο ορισμένοι παράγοντες όπως το ύψος, η μάζα σώματος (BMI), το % λίπους σώματος, ο δείκτης κόπωσης Wingate, η ικανότητα ανάπτυξης μυϊκής έκτασης των ιγνυακών τενόντων και η ταχύτητα τρεξίματος ήταν παρόμοιοι μεταξύ των κορυφαίων και ερασιτεχνών αθλητών πάλης.

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά κορυφαίων και ερασιτεχνών παλαιστών 3 κατηγοριών βάρους.

	Light Weight		Middle Weight		Heavy Weight	
	LW _E (n = 18)	LW _A (n = 15)	MW _E (n = 18)	MW _A (n = 19)	HW _E (n = 10)	HW _A (n = 12)
Age (year)	17.5 ± 1.1	16.1 ± 1.0*	18.5 ± 1.5	17.1 ± 1.8*	19.6 ± 1.5 ^{ab}	17.2 ± 1.7*
Body mass (kg)	60.9 ± 4.4	58.2 ± 5.4	73.1 ± 4.8 ^a	70.5 ± 4.5	87.0 ± 4.3 ^{ab}	88.1 ± 7.5
BMI (kg m ⁻²)	21.8 ± 1.5	21.0 ± 1.5	24.2 ± 1.7 ^a	23.5 ± 1.4	28.2 ± 2.2 ^{ab}	27.7 ± 2.4
Height (cm)	167.2 ± 4.6	166.5 ± 5.9	173.9 ± 5.2 ^a	173.3 ± 4.1	175.5 ± 5.0 ^a	178.2 ± 4.5
Arm span (cm)	169.7 ± 6.2	168.5 ± 6.7	177.7 ± 5.3 ^a	177.4 ± 4.8	179.7 ± 6.4 ^a	177.9 ± 7.3
Body fat (%)	10.3 ± 2.2	10.3 ± 2.8	11.1 ± 2.5	11.5 ± 2.5	13.7 ± 2.7 ^a	17.2 ± 4.4*
FFM (kg)	54.6 ± 3.6	52.2 ± 4.6	65.0 ± 3.5 ^a	62.4 ± 3.2*	75.4 ± 3.3 ^{ab}	72.8 ± 4.2*
Training experience (year)	7.6 ± 1.9	5.7 ± 2.4*	7.9 ± 2.6	5.0 ± 1.9*	8.6 ± 1.9	5.5 ± 2.9*

BMI body mass index, FFM fat-free mass

* Significant differences compared to Elite wrestlers

^a Significant differences compared to Light Weight elite wrestlers

^b Significant differences compared to Middle Weight elite wrestlers

Από: Garcia-Pallares et al. (2011).

Η ικανότητα πρόβλεψης της μέγιστης δύναμης, της μυϊκής ισχύος και της περιστροφικής δύναμης του χεριού Wingate για την διάκριση της επιτυχημένης απόδοσης των αθλητών παρέμεινε σημαντική μετά τις προσαρμογές Fat – free mass, αναδεικνύοντας την καθοριστική συμβολή της μάζας σώματος στην επιτυχία των αθλητών ανεξαρτήτως της ηλικίας τους και της προπονητικής εμπειρίας.

Στο πλαίσιο σύγκρισης των τριών κορυφαίων ομάδων (LWE, MWE, HWE), ορισμένες ανθρωπομετρικές, νευρομυϊκές και φυσιολογικές μεταβλητές της απόδοσης όπως το ύψος, η μάζα σώματος (BMI), το Fat – free mass (FFM), η παραγωγή δύναμης 1RM και μυϊκής ισχύος, η μέση και μέγιστη δύναμη Wingate καθώς και η δύναμη κρατήματος, και η δύναμη του πίσω μέρους του σώματος σχετίστηκαν με την κατηγορία βάρους.

Ωστόσο παρά τα παραπάνω δεδομένα δεν ανιχνεύθηκαν διαφορές όσον αφορά την προπονητική εμπειρία, το % λίπους σώματος, την παραγωγή δύναμης 1RM και μυϊκής ισχύος, και το τεστ Wingate της περιστροφικής δύναμης του χεριού. Οι Garcia-Pallares et al. (2011), δεν έλαβαν υπόψη τους άλλους φυσιολογικούς παράγοντες που σχετίζονται με την επιτυχία των αθλητών (π.χ. την αερόβια δύναμη, τον χρόνο αντίδρασης, την ταχύτητα της κίνησης ή την ικανότητα ανοχής της απώλειας βάρους) με βάση τις στατιστικές αναλύσεις για την εύρεση της σχέσης μεταξύ διάφορων μεταβλητών με αποτέλεσμα την παρουσίαση ενός συντελεστή χάρη στον οποίο γίνονται προβλέψεις για το μέλλον, η πλούσια προπονητική εμπειρία, το Fat – free mass (FFM) και το τεστ Wingate της περιστροφικής δύναμης του χεριού ήταν οι πιο σημαντικοί παράγοντες για την επιτυχημένη απόδοση των αθλητών.

Τα παραπάνω αποτελέσματα δείχνουν ότι η υψηλότερη απόλυτη και ομαλοποιημένη μέγιστη δύναμη, η μυϊκή ισχύ και ο αναερόβιος μεταβολισμός, παρόλο που εξηγούνται μερικώς από τις διαφορές που διακρίνουν το Fat – free mass (FFM) δίνουν στους κορυφαίους αθλητές πάλης ένα σαφές πλεονέκτημα κατά την διάρκεια αγώνων συγκριτικά με τους ερασιτέχνες αθλητές.

Ένα από τα σημαντικά ευρήματα της έρευνας ήταν ότι η απόλυτη και ομαλοποιημένη μέγιστη δύναμη σε kg του Fat – free mass (FFM) καθώς επίσης και η μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη των άνω και κάτω άκρων ήταν κατά 7,7-29,9% υψηλότερες στους κορυφαίους αθλητές συγκριτικά με τους ερασιτέχνες.

Στο πλαίσιο της ανάλυσης της ομάδας των αθλητών η ικανότητα της μέγιστης δύναμης, της μυϊκής ισχύος και του τεστ Wingate της περιστροφικής δύναμης του χεριού για την διάκριση της επιτυχημένης απόδοσης των αθλητών παρέμεινε σημαντική μετά την προσαρμογή του Fat – free mass (FFM) διατυπώνοντας την παράταση ότι η μάζα που παρουσιάζει κλίση από μία κατακόρυφη θέση, συμβάλλει στην επιτυχημένη απόδοση των αθλητών ανεξαρτήτως της προπονητικής εμπειρίας τους.

Η νευρομυϊκή απόδοση των αθλητών εξετάστηκε προηγουμένως κατά τεστ ισοκινητικής (Kraemer et al., 2001) και ισομετρικής δύναμης (Utter et al., 2008) ακόμα και κατά την εκτέλεση υψηλά ειδικών ασκήσεων όπως π.χ. η bear hug με στόχο την προσομοίωση πολλών κρατημάτων στο άνω μέρος του σώματος που εκτελούν οι αθλητές.

Ωστόσο μόνο ένας μικρός αριθμός ερευνητών εξέτασε το προφίλ της δυναμικής μυϊκής ισχύος και μυϊκής δύναμης των ασκήσεων που σχετίζονταν με τις ειδικές ικανότητες των αθλητών (Mirzaei et al., 2009).

Τα ευρήματα των Garcia-Pallares et al. (2011), ήταν παρόμοια με προηγούμενες έρευνες και κατέγραψαν μεγαλύτερη παραγωγή δύναμης και ισχύος των κορυφαίων αθλητών συγκριτικά με τους ερασιτέχνες (Sharratt et al., 1986), ενώ δεν αναφέρθηκαν σημαντικές διαφορές στην ισοκινητική δύναμη των αθλητών (Cizar et al., 1987).

Αυτές οι διαφορές της νευρομυϊκής απόδοσης δίνουν στους κορυφαίους αθλητές ένα σαφές πλεονέκτημα κατά την διάρκεια των τεχνικών πτώσεων (takedown) (π.χ. Freeman's carry, Olympic lift, duck under and double leg) όπως επίσης και κατά την διάρκεια εκτέλεσης των λαβών parterre.

Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι κορυφαίοι αθλητές έχουν υψηλότερο επίπεδο του Fat – free mass (FFM) συνεπώς η συνολική μυϊκή μάζα έχει την ικανότητα παραγωγής δύναμης συγκριτικά με την έλλειψη της συγκεκριμένης ικανότητας των ερασιτεχνών αθλητών.

Ένα ενδιαφέρον εύρημα είναι ότι η παραγωγή της μέγιστης δύναμης και ισχύος των κορυφαίων αθλητών ήταν ανώτερη όχι μόνο στην απόλυτη τιμή αλλά και όταν ομαλοποιήθηκε σε kilograms του Fat – free mass (FFM).

Αυτό μπορεί να σχετίζεται με το γεγονός ότι τα μοντέλα της νευρικής ενεργοποίησης κάτω από μέγιστες και υπομέγιστες ομόκεντρες δράσεις μειώθηκαν στους ερασιτέχνες αθλητές συγκριτικά με τους κορυφαίους.

Οι Garcia-Pallares et al. (2011), διατυπώνουν την υπόθεση ότι αυτές οι νευρομυϊκές και μυϊκές ποιοτικές διαφορές μεταξύ των κορυφαίων και ερασιτεχνών αθλητών εξηγούνται μερικώς από τις διαφορετικές τεχνικές ικανότητες ή το ποσοστό της μέγιστης δύναμης ή ακόμα την παραγωγή της μυϊκής ισχύος που παίζουν σημαντικό ρόλο κατά την διάρκεια των αγώνων. Είναι επίσης πιθανόν οι διαφορές που παρατηρούνται στην μέγιστη δύναμη και μυϊκή ισχύ και σχετίζονται με το Fat – free mass (FFM) να είναι αποτέλεσμα των διαφορετικών ποιοτικών χαρακτηριστικών των προπονητικών προγραμμάτων δύναμης και διατήρησης καλής φυσικής κατάστασης όπου συμμετέχουν κορυφαίοι αθλητές σε αντίθεση με τους ερασιτέχνες αθλητές πάλης.

Οι κορυφαίοι αθλητές των υψηλότερων κατηγοριών βάρους κατέγραψαν μεγαλύτερες τιμές μέγιστης δύναμης και μυϊκής ισχύος συγκριτικά με τους κορυφαίους αθλητές

ελαφρύτερων κατηγοριών. Ωστόσο ένα σημαντικό όσο και μοναδικό εύρημα των Garcia-Pallares et al. (2011), ήταν η έλλειψη σημαντικών διαφορών ανάμεσα στους κορυφαίους αθλητές πάλης μεταξύ των τριών ομάδων βάρους ως προς την σχετική μέγιστη μυϊκή δύναμη καθώς επίσης και όσον αφορά το ποσοστό μάζας σώματος που μεγιστοποιεί την παραγωγή δύναμης κατά την εκτέλεση squat.

Οι Izquierdo et al. (2002), διατυπώνουν την άποψη ότι αυτά τα αποτελέσματα οφείλονται στα μοντέλα της νευρικής ενεργοποίησης κάτω από τις μέγιστες και υπομέγιστες ομόκεντρες δράσεις που είναι σχετικά παρόμοιες μεταξύ των κορυφαίων αθλητών πάλης, ανεξαρτήτως κατηγορίας βάρους.

Η έλλειψη διαφορών μεταξύ κορυφαίων και ερασιτεχνών αθλητών πάλης και των τριών ομάδων βάρους για το ποσοστό του 1RM που μεγιστοποιεί την παραγωγή της μυϊκής δύναμης μετά την εκτέλεση ασκήσεων πίεσης πάγκου (bench press) και ημικαθισμάτων (squat), έδειξε ότι ανεξαρτήτως της μέγιστης δύναμης των αθλητών, το βάρος που βελτίωσε την παραγωγή της μυϊκής δύναμης κυμαίνεται στο ποσοστό 62-65% του 1RM για το squat και σε ποσοστό 34-37% του 1RM για τον bench press.

Παρόμοια αποτελέσματα με εκείνα των Izquierdo et al. (2002), διατυπώνουν και οι Sanchez-Medina et al. (2010), όπου στην έρευνά τους δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στο ποσοστό του 1RM που μεγιστοποιεί την παραγωγή της μυϊκής δύναμης μεταξύ των ομάδων με διαφορετική σχετική δύναμη. Οι παραπάνω διαφορές στο ποσοστό του 1RM μεταξύ των δύο ασκήσεων (bench press και squat) δείχνουν ότι κάθε άσκηση αντίστασης έχει το δικό της προφίλ βάρους – δύναμης, ενώ το βάρος της μέγιστης δύναμης επιτυγχάνεται σε διαφορετικό % 1RM για κάθε άσκηση.

Οι Izquierdo et al. (2002), εξέτασαν (βρίσκοντας ότι τα δεδομένα είναι παρόμοια) ως δείγμα κορυφαίους αθλητές άρσης βαρών, παίκτες χειροσφαίρισης και δρομείς μεσαίων αποστάσεων για να δείξουν ότι το % 1RM ήταν διαφορετικό μεταξύ των άνω άκρων (bench press) και των κάτω άκρων (half squat).

Σύμφωνα με τους Garcia-Pallares et al. (2011), αυτός ο τύπος πληροφορίας γύρω από τις διαφορετικές μυϊκές ομάδες και τις ποικίλες προπονητικές ασκήσεις αντίστασης είναι χρήσιμος για τη δημιουργία κατάλληλων προπονητικών προγραμμάτων με σκοπό την βέλτιστη δύναμη και ισχύ στους αθλητές πάλης που χαρακτηρίζονται από ένα διαφορετικό επίπεδο δύναμης και ισχύος.

Στην έρευνα των Kraemer et al. (2001), αναφέρεται ότι η ισομετρική δύναμη της λαβής είναι ένας από τους πιο κρίσιμους παράγοντες πρόβλεψης της επιτυχίας των

αθλητών πάλης. Στην έρευνα των Garcia-Pallares et al. (2011), αναφέρεται η καταγραφή μίας σημαντικά υψηλότερη ισομετρικής δύναμης λαβής (6,3-18,9%) συγκριτικά με τους ερασιτέχνες αθλητές.

Παρόμοια, οι σημαντικά υψηλότερες τιμές της ισομετρικής δύναμης για το πίσω μέρος του σώματος που προσδιορίστηκαν και για τις 3 ομάδες των κορυφαίων αθλητών ως προς τις απόλυτες και σχετικές τιμές συγκριτικά με τις τρεις ομάδες ερασιτεχνικού επιπέδου δείχνουν ότι αυτός ο τύπος μυϊκού τεστ είναι κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχία των αθλητών στην πάλη.

Όταν η δύναμη εκφράστηκε σε σχέση με την fat – free mass οι αθλητές των ελαφρύτερων κατηγοριών παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερες τιμές συγκριτικά με τους πιο βαρείς αθλητές. Τα παραπάνω δεδομένα δείχνουν ότι οι παλαιστές που ανήκουν σε ελαφρύτερες κατηγορίες χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη ικανότητα να καταγράψουν νίκη έναντι του αντιπάλου χρησιμοποιώντας τους πίσω και κάτω μύες συγκριτικά με τους βαρύτερους παλαιστές.

Επίσης αποδείχθηκε ότι η προπονητική εμπειρία αποτελεί έναν από τους πιο κρίσιμους παράγοντες για την επίτευξη της επιτυχίας στην πάλη. Η έρευνα των Garcia-Pallares et al. (2011), κατέγραψε επίσης ότι το δείγμα των κορυφαίων αθλητών και των τριών ομάδων είχαν περισσότερα χρόνια προπονητικής εμπειρίας συγκριτικά με τις τρεις ομάδες του ερασιτεχνικού επιπέδου. Οι κορυφαίοι αθλητές που συμμετείχαν στην έρευνα δεν είχαν μικρότερη τακτική και ειδική προπονητική εμπειρία στην πάλη από 6 χρόνια.

Τα παραπάνω ευρήματα είναι παρόμοια με εκείνα που κατέγραψαν ερευνητές που έκαναν την σύγκριση διεθνών αθλητών πάλης με αθλητές που ανήκαν σε συλλόγους (Karnincic et al., 2009) ή αθλητών ολυμπιακού και εθνικού επιπέδου (Song & Garvie, 1980).

Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών έδειξαν ότι συμπληρωματικά με την απόδοση της καλής φυσικής κατάστασης, τόσο η τεχνική όσο και η αγωνιστική εμπειρία έχουν μεγάλη σημασία στην απόδοση των κορυφαίων αθλητών πάλης.

Ένα ενδιαφέρον εύρημα ήταν ότι οι βαρύτεροι και μεσαίοι σε βάρος αθλητές πάλης είχαν υψηλότερο fat – free mass συγκριτικά με την ομάδα των αθλητών ερασιτεχνικού επιπέδου.

Σύμφωνα με τους Garcia-Pallares et al. (2011), οι διαφορές επιπέδου κλίσης της μάζας εξάγουν τις υψηλότερες τιμές της μυϊκής δύναμης και ισχύος των κορυφαίων παλαιστών συγκριτικά με τους ερασιτέχνες παλαιστές. Επομένως οι κορυφαίοι

αθλητές έχουν ένα σαφές πλεονέκτημα στη δημιουργία συχνών και έντονων συστολών που απαιτούνται κατά την εκτέλεση περισσότερων τεχνικών μέσα στον αγώνα.

Ωστόσο, δεν ανιχνεύθηκαν σημαντικές διαφορές στο % λίπους του σώματος μεταξύ των κορυφαίων και ερασιτεχνών αθλητών, συνεπώς τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν την σημασία της μεγιστοποίησης της κλίσης της μάζας από μία κατακόρυφη θέση μειώνοντας το % του επιπέδου λίπους του σώματος σε κάθε κατηγορία βάρους.

Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα των Garcia-Pallares et al. (2011), οι Horswill et al. (1989), ανέφεραν ότι οι επιτυχημένοι παλαιστές παρουσίασαν σημαντικά χαμηλότερες τιμές λίπους σώματος συγκριτικά με τους ερασιτέχνες αθλητές πάλης. Η διαφορά αυτών των αποτελεσμάτων εξηγείται από τις μεγάλες διαφορές της απόδοσης μεταξύ των παλαιστών που πήραν μέρος σε αυτές τις έρευνες.

Στην έρευνα των Garcia-Pallares et al. (2011), οι ερασιτέχνες αθλητές είχαν κατά προσέγγιση την ίδια προπονητική εμπειρία 5-5,7 έτη συγκριτικά με τους κορυφαίους αθλητές της έρευνας των Horswill et al. (1989), άρα μόλις οι παλαιστές φτάσουν σε εθνικό αγωνιστικό επίπεδο, οι τιμές λίπους του σώματος είναι παρόμοιες με τις αντίστοιχες των κορυφαίων παλαιστών.

Η έρευνα των Kraemer et al. (2001), έδειξε ότι το % λίπους σώματος των παλαιστών κατά την διάρκεια των αγώνων μειώνεται σε ποσοστό 4-9%. Αυτό εξαρτάται κυρίως από την κατηγορία βάρους των παλαιστών, καθώς επίσης και την μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την αξιολόγησή τους (Mirzaei et al., 2009).

Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στο σπριντ και στην ικανότητα της μυϊκής έντασης των ιγνυακών τενόντων μεταξύ των κορυφαίων και ερασιτεχνών παλαιστών και των τριών ομάδων. Σύμφωνα με τους Garcia-Pallares et al. (2011), αυτά τα δύο στοιχεία της καλής φυσικής κατάστασης δεν σχετίζονται πλήρως με την απόδοση των παλαιστών.

Ωστόσο για να διατυπωθούν ασφαλή συμπεράσματα θα έπρεπε να αξιολογηθεί η ικανότητα της μυϊκής έκτασης και άλλων μυϊκών ομάδων που σχετίζονται με την απόδοση των παλαιστών όπως είναι π.χ. ο ψοϊτής μυς, ο πλατύς νωτιαίος και ο θωρακικός μυς. Θα ήταν επίσης ωφέλιμη η αξιολόγηση και άλλων συστατικών της ταχύτητας των παλαιστών όπως ο χρόνος αντίδρασης που σχετίζονται με την απόδοσή τους.

Πίνακας 2: Χρόνος σπριντ, ύψος και δύναμη αλμάτων, ικανότητα μυϊκής έκτασης, δύναμη λαβής χεριού και μέγιστη δύναμη του πίσω μέρους του σώματος των κορυφαίων και ερασιτεχνών παλαιστών των τριών κατηγοριών βάρους.

	Light Weight			Middle Weight			Heavy Weight		
	LW _E (n = 18)	LW _A (n = 15)	Elite– Amateur Dif. %	MW _E (n = 18)	MW _A (n = 19)	Elite– Amateur Dif. %	HW _E (n = 10)	HW _A (n = 12)	Elite– Amateur Dif. %
Time in 10 m (s)	1.80 ± 0.06	1.84 ± 0.10	-2.2	1.76 ± 0.06	1.81 ± 0.10	-2.8	1.76 ± 0.10	1.88 ± 0.11*	-6.8
CMJ (cm)	35.4 ± 6.7	31.0 ± 3.3*	12.4	35.0 ± 3.5	31.9 ± 3.8*	8.9	35.5 ± 4.4	29.6 ± 3.8*	16.6
CMJ _P (W)	1,568 ± 178	1,407 ± 158*	10.3	1,876 ± 141 ^a	1,729 ± 168*	7.8	2,244 ± 177 ^{ab}	2,074 ± 188*	7.6
Sit and Reach (cm)	21.6 ± 11.6	16.9 ± 7.5	21.9	20.7 ± 7.2	24.4 ± 7.1	-17.9	22.4 ± 9.1	18.0 ± 9.5	20.0
SLR _D (degrees)	91.4 ± 14.8	89.5 ± 9.1	2.2	88.3 ± 12.1	92.5 ± 9.9	-4.7	95.2 ± 9.8	87.4 ± 15.1	8.3
SLR _{ND} (degrees)	89.7 ± 16.6	84.7 ± 12.5	5.6	85.1 ± 12.2	89.7 ± 9.9	-5.6	91.4 ± 11.3	84.1 ± 13.6	8.0
Grip _D (kg)	45.0 ± 6.5	39.7 ± 8.0*	11.8	53.1 ± 7.8 ^a	46.5 ± 8.0*	12.4	55.6 ± 8.9 ^a	52.1 ± 9.5	6.3
Grip _{ND} (kg)	44.9 ± 7.3	36.4 ± 7.0*	18.9	49.1 ± 8.8	43.4 ± 7.9*	11.6	55.9 ± 6.7 ^a	49.3 ± 11.1	11.8
BS (kg)	123.6 ± 14.6	98.3 ± 17.6*	20.5	136.3 ± 14.6 ^a	121.8 ± 15.3*	10.6	148.1 ± 11.2 ^a	134.4 ± 10.4*	9.3
BS/FFM	2.28 ± 0.29	1.88 ± 0.26*	17.5	2.10 ± 0.17 ^a	1.96 ± 0.26*	6.9	1.81 ± 0.12 ^{ab}	1.73 ± 0.17	4.2

CMJ counter movement jump height, CMJ_P counter movement jump power, SLR_D and SLR_{ND} straight leg rise for dominant and non-dominant leg, Grip_D and Grip_{ND} grip strength for dominant and non-dominant hand, BS back strength, BS/FFM back strength relative to kilogram of fat-free mass

* Significant differences compared to Elite wrestlers

^a Significant differences compared to Light Weight elite wrestlers

^b Significant differences compared to Middle Weight elite wrestlers

Από: Garcia-Pallares et al. (2011).

Τα αποτελέσματα των Garcia-Pallares et al. (2011), έδειξαν ότι η απόλυτη και σχετική αναερόβια δύναμη (Wingate, peak power) καθώς επίσης και η αναερόβια ικανότητα (μέση δύναμη Wingate, που επιτεύχθηκε κατά την διάρκεια 30 sec), αποτελούν κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας για την απόδοση των αθλητών πάλης.

Είναι γεγονός, ότι η υψηλότερη αναερόβια δύναμη και ικανότητα που παρατηρήθηκε στους κορυφαίους αθλητές τους δίδει ένα σαφές πλεονέκτημα κατά την διάρκεια των αγώνων. Σύμφωνα με τους ίδιους αυτό το πλεονέκτημα είναι αποτέλεσμα της μεγαλύτερης κλίσης της μάζας σώματος η οποία παράγει δύναμη καθώς επίσης και των διάφορων μοντέλων νευρικής ενεργοποίησης μεταξύ ερασιτεχνών και κορυφαίων παλαιστών.

Στην έρευνα αυτήν η σχετική μέγιστη δύναμη (11,8-12,3 W Kg⁻¹) όπως επίσης και η μέση τιμή της δύναμης (7,9-8,2 W Kg⁻¹) ομαλοποιημένες στην fat – free mass που ανιχνεύθηκαν ήταν παρόμοιες με τις αντίστοιχες τιμές προηγούμενης έρευνας των Hubner – Wozniak et al. (2004), η οποία χρησιμοποίησε παρόμοια πρωτόκολλα και ανάλυση δεδομένων παλαιστών (peak power 11,2 W Kg⁻¹) και (mean power 7,9 W Kg⁻¹).

Πίνακας 3: Σχέση της μέσης δύναμης με την fat free mass, την μέγιστη δύναμη, τον δείκτη κόπωσης και το μέγιστο γαλακτικό οξύ που επιτεύχθηκαν σε χρόνο 30s στο τεστ Wingate για κορυφαίους και ερασιτέχνες παλαιστές των τριών κατηγοριών βάρους

	Light Weight			Middle Weight			Heavy Weight		
	LW _E (n = 18)	LW _A (n = 15)	Elite– Amateur Dif. %	MW _E (n = 18)	MW _A (n = 19)	Elite– Amateur Dif. %	HW _E (n = 10)	HW _A (n = 12)	Elite– Amateur Dif. %
Mean power/FFM (W kg ⁻¹)	7.74 ± 0.86	6.74 ± 0.80*	13.0	8.07 ± 1.40	7.95 ± 1.08*	13.9	7.89 ± 1.07	6.62 ± 0.67*	16.0
Peak power (W)	630 ± 86	492 ± 146*	22.0	781 ± 154 ^a	643 ± 140*	17.6	902 ± 151 ^{ab}	750 ± 113*	16.8
Fatigue index [La-] _{peak}	2.25 ± 0.45	1.98 ± 0.38	12.0	2.22 ± 0.39	2.29 ± 0.57	-3.1	2.37 ± 0.46	2.29 ± 0.50	3.4
	9.5 ± 1.6	7.6 ± 1.7*	20.1	10.7 ± 2.0	9.2 ± 1.9*	14.0	11.2 ± 1.4	9.6 ± 0.8*	14.3

Mean Power/FFM mean power relative to fat-free mass, [La-]_{peak} peak blood lactate

* Significant differences compared to Elite wrestlers

^a Significant differences compared to Light Weight elite wrestlers

^b Significant differences compared to Middle Weight elite wrestlers

Από: Garcia-Pallares et al. (2011).

Δεν παρατηρήθηκαν επίσης στον δείκτη τιμών κόπωσης Wingate όσον αφορά την περιστροφική κίνηση του χεριού μεταξύ κορυφαίων και ερασιτεχνών αθλητών πάλης ή μεταξύ των τριών ομάδων. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν και στην έρευνα των Horswill et al. (1989), οι οποίοι δεν κατέγραψαν καμία διαφορά στον δείκτη κόπωσης μεταξύ κορυφαίων και μη παλαιστών κατά την διάρκεια τεστ Wingate στις περιοχές του χεριού και του ποδιού. Ωστόσο, οι μεγάλες τυπικές αποκλίσεις που ανιχνεύθηκαν στον δείκτη κόπωσης για τις ομάδες ανέδειξαν τις μεγάλες ατομικές διαφορές κατά την διάρκεια των σύντομων αλλά και έντονων προσπαθειών σε έναν αγώνα πάλης. Όπως αναφέρουν οι ή μεταξύ των τριών ομάδων. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν και στην έρευνα των Horswill et al. (1989), σε πρακτικό επίπεδο, η γνώση της μείωσης της ατομικής δύναμης που λαμβάνει χώρα κατά την διάρκεια ενός αγώνα, μπορεί να βοηθήσει τόσο τους αθλητές όσο και τους προπονητές να εξατομικεύσουν την ιδιαίτερη τεχνική και τακτική που απαιτούνται για την νίκη στον αγώνα.

Είναι χαρακτηριστικό ότι ένας παλαιστής με χαμηλό δείκτη κόπωσης μπορεί να κρατήσει αμυντική στάση στην αρχή του αγώνα και στη συνέχεια να κουράσει τον αντίπαλό του και στο τέλος να εκτελέσει εκείνες τις λαβές που θα του δώσουν σημεία ώστε να κερδίσει τον αγώνα. Αντίθετα εάν ένας αθλητής γνωρίζει ότι μπορεί να παράγει μία σχετικά υψηλή δύναμη σε πρόωμη φάση του αγώνα, και μπορεί να

κουραστεί γρηγορότερα είναι πιθανότερο να επιλέξει να επιτεθεί όσον το δυνατόν νωρίτερα.

Σε γενικές γραμμές, η ανάλυση της εύρεσης της σχέσης μεταξύ διάφορων μεταβλητών με αποτέλεσμα έναν συντελεστή βάσης του οποίου θα γίνουν μελλοντικές προβλέψεις, έδειξε ότι η μεγάλη προπονητική εμπειρία, η fat – free mass και η δύναμη της περιστροφικής κίνησης του χεριού Wingate, ήταν οι πιο σημαντικοί παράγοντες για τους παλαιστές ώστε να φτάσουν σε ένα υψηλό επίπεδο.

Οι μέγιστες τιμές γαλακτικού που επιτεύχθηκαν στο πλαίσιο του τεστ Wingate, αποτελούν μία ακόμη μεταβλητή που καταγράφει τη σχέση μεταξύ αναερόβιου μεταβολισμού και επιτυχίας στην πάλη. Συγκεκριμένα, ανιχνεύθηκαν υψηλότερες μέγιστες τιμές του γαλακτικού μεταξύ κορυφαίων και ερασιτεχνών παλαιστών, ενώ αντιθέτως δεν παρατηρήθηκαν διαφορές κατά την σύγκριση των τριών ομάδων.

Σύμφωνα με τους Parkhouse et al. (2001), υψηλότερο επίπεδο γαλακτικού μπορεί να σχετίζεται με τους κορυφαίους αθλητές που προσδιορίζονται ήδη από ένα υψηλό επίπεδο ενδοκυτταρικής καρνοσίνης, ηλεκτρικής αφυδρογονάσης και δραστηριότητας γαλακτικού αφυδρογονάσης, καθώς επίσης και μίας μεγαλύτερης συνολικής ικανότητας της ρυθμιστικής ουσίας διαλύματος η οποία διατηρεί σταθερό το pH των ερυθροκυττάρων. Επίσης αναφέρθηκαν υψηλότερες τιμές γαλακτικού μετά από επίσημους αγώνες ($12-20 \text{ mmol l}^{-1}$), συγκριτικά με την έρευνα των Garcia-Pallares et al. (2011), για τους κορυφαίους αθλητές στο πλαίσιο του Wingate της περιστροφικής ικανότητας του άνω άκρου ($9.5-11.2 \text{ mmol l}^{-1}$). Οι διαφορές στο επίπεδο γαλακτικού οφείλονται πιθανόν στην χαμηλότερη μυϊκή μάζα που κατέγραψε το εργομετρικό τεστ Wingate συγκριτικά με τα επίσημα αποτελέσματα ενός αγώνα. Είναι πιθανόν τα παραπάνω δεδομένα να καταγράφουν μια μη επαρκή ικανότητα προσομοίωσης του Wingate 30s ως προς την περιστροφική κίνηση του άνω άκρου με τον μεταβολισμό κατά την διάρκεια του αγώνα, ωστόσο εξακολουθεί να προτείνεται ως δείκτης απόδοσης των παλαιστών.

Οι κορυφαίοι παλαιστές είχαν παρόμοιες τιμές στο ύψος σώματος, στο BMI, στο % λίπους σώματος και στο ποσοστό του 1RM που μεγιστοποιεί την παραγωγή δύναμης, την ταχύτητα σπριντ και την ικανότητα της μυϊκής έκτασης συγκριτικά με τους ερασιτέχνες παλαιστές.

Από την άλλη πλευρά, οι κορυφαίοι αθλητές ήταν μεγαλύτεροι σε ηλικία, είχαν μεγαλύτερη προπονητική εμπειρία, μεγαλύτερη fat – free mass, απόλυτη και σχετική μέγιστη μυϊκή δύναμη και ισχύ, μεγαλύτερο κατακόρυφο ύψος αλμάτων και δύναμη,

μέγιστη ικανότητα περιστροφικής κίνησης καθώς επίσης και μέση τιμή δύναμης συγκριτικά με τους ερασιτέχνες παλαιστές.

2.3. Παράγοντες καλής φυσικής απόδοσης αθλητριών

Σε αυτό το σημείο της εργασίας θα γίνει αναφορά στην καλή φυσική απόδοση των αθλητριών. Σε αντίθεση με την Ολυμπιακή ανδρική πάλη που έχει μια μακρά ιστορία από τους Ολυμπιακούς αγώνες του 1896 έως σήμερα, η γυναικεία πάλη χαρακτηρίζεται από περιορισμένη διεθνή εμπειρία, ενώ μόλις το 1987 συμπεριλήφθηκε στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα της FILA.

Επιπλέον συμπεριλήφθηκε στο Ολυμπιακό πρόγραμμα το 2004 στο πλαίσιο διοργάνωσης των Ολυμπιακών Αγώνων της Αθήνας. Ένα άλλο χαρακτηριστικό της γυναικείας πάλης είναι ότι αν και αναγνωρίζονται 2 στυλ ανδρικής πάλης στο πρόγραμμα των Ολυμπιακών Αγώνων (ελληνορωμαϊκή και ελευθέρα), για τις γυναίκες ωστόσο, μόνο η ελευθέρα πάλη περιλαμβάνεται στο Ολυμπιακό πρόγραμμα. Τόσο η ανδρική όσο και η γυναικεία πάλη βασίζονται σε κατηγορίες βάρους των παλαιστών που έχουν ως στόχο την προστασία της υγείας αθλητών και αθλητριών, περιορίζοντας παράλληλα όσο το δυνατόν τον κίνδυνο τραυματισμών και εξισορροπώντας τα φυσικά χαρακτηριστικά μεταξύ των παλαιστών.

Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται το ποσοστό της απόδοσής τους το οποίο εξαρτάται από τις τεχνικές και ψυχολογικές ικανότητες καθώς επίσης και από την τακτική που ακολουθούν μέσα στον αγώνα (Garcia-Pallares et al., 2012).

Οι Hubner – Wozniak et al. (2004), περιγράφουν την πάλη ως μία διακοπτόμενη φυσική δραστηριότητα που παράγει μεγάλη δύναμη και μυϊκή ισχύ, εστιάζοντας στα άνω και κάτω μέρος του σώματος, με υψηλές αερόβιες απαιτήσεις.

Μέχρι σήμερα έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στο προφίλ της καλής φυσικής κατάστασης των αθλητών πάλης σε διαφορετικά ανταγωνιστικά επίπεδα με στόχο τον προσδιορισμό των ανθρωπομετρικών, νευρομυϊκών ή φυσιολογικών διαφορών που συμβάλουν στην επιτυχία τους (Fry et al., 2011).

Οι Garcia-Pallares et al. (2012), εξέτασαν τον δείκτη καλής φυσικής κατάστασης των κορυφαίων και μη κορυφαίων αθλητριών πάλης και η εξέταση αυτού του προφίλ της φυσικής κατάστασης συμβάλει σημαντικά στην επιλογή των ταλαντούχων αθλητριών, βελτιώνοντας παράλληλα τα προπονητικά προγράμματα μυϊκής δύναμης και αντοχής που έχουν ως στόχο την αύξηση της απόδοσής τους στο αγώνισμα της πάλης.

Ο σκοπός της έρευνας των Garcia-Pallares et al. (2012), ήταν η διερεύνηση των διαφορετικών ανθρωπομετρικών, φυσιολογικών και νευρομυϊκών παραγόντων μεταξύ κορυφαίων και ερασιτεχνών αθλητριών πάλης, ενώ στην περίπτωση που εντοπιστούν διαφορές, θα είναι εμφανής ο σημαντικός ρόλος που παίζουν οι παραπάνω παράμετροι της απόδοσης στην επιτυχία των αθλητριών.

Ένας δεύτερος στόχος ήταν η εξέταση των διαφορών που παράγει το σύστημα κατηγορίας βάρους στους δείκτες καλής φυσικής κατάστασης των αθλητριών. Οι Garcia-Pallares et al. (2012), διατύπωσαν την υπόθεση ότι σε όλες τις κατηγορίες, οι κορυφαίες αθλήτριες έχουν μια ευνοϊκή σύνθεση σώματος καθώς επίσης και υψηλότερα φυσιολογικά και νευρομυϊκά χαρακτηριστικά, συγκριτικά με τις αθλήτριες ερασιτεχνικού επιπέδου. Τέλος έγιναν προσπάθειες σύγκρισης των ανθρωπομετρικών, φυσιολογικών και νευρομυϊκών παραγόντων μεταξύ των κορυφαίων αθλητριών και αθλητών πάλης.

Για την επίτευξη του σκοπού τους και τον προσδιορισμό των πιθανών διαφορών των ανθρωπομετρικών, φυσιολογικών και νευρομυϊκών δεικτών, καθώς επίσης και της σύνθεσης σώματος μεταξύ των κορυφαίων και ερασιτεχνών αθλητριών, 35 αθλήτριες χωρίστηκαν σε 4 ομάδες σύμφωνα με τη μάζα του σώματός τους (ελαφρύ + μέσο βάρος) και το αγωνιστικό τους επίπεδο (κορυφαίο – ερασιτεχνικό). Το δείγμα των κορυφαίων αθλητριών ήταν $n=6$, το δείγμα των ερασιτεχνών αθλητριών ήταν $n=12$ για την κατηγορία ελαφρύ βάρος που κυμαινόταν από 49 έως 58kg. Το δείγμα των κορυφαίων αθλητριών ήταν $n=7$, το δείγμα των ερασιτεχνών αθλητριών ήταν $n=10$ για την κατηγορία: μέσο βάρος και κυμαινόταν από 58 έως 67kg.

Στη συνέχεια εφαρμόστηκε η μέθοδος της εύρεσης της σχέσης μεταξύ διάφορων μεταβλητών με σκοπό τον προσδιορισμό εκείνων των μεταβλητών που συμβάλλουν στην καλύτερη πρόβλεψη της επιτυχίας των αθλητριών πάλης.

Η έρευνα έδειξε ότι οι κορυφαίες αθλήτριες πάλης ήταν μεγαλύτερες σε ηλικία (8-10%), είχαν μεγαλύτερη προπονητική εμπειρία (27-29%), fat-free mass (3%), μέγιστη δύναμη των απόλυτων και αναλογικών τιμών (13-33%), μέγιστη μυϊκή ισχύ (16-34%), μέση και μέγιστη ισχύ κατά την διάρκεια του τεστ μυϊκής έντασης Wingate σε απόλυτες και αναλογικές τιμές (17-23%), μεγαλύτερο ύψος αλμάτων (2-9%) και λαβή (5-13%) καθώς επίσης μεγαλύτερη πίσω ισομετρική δύναμη (10-13%) συγκριτικά με τις αθλήτριες ερασιτεχνικού επιπέδου ($p < 0.05$).

Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά αθλητριών πάλης (κορυφαίου – ερασιτεχνικού επιπέδου) δύο κατηγοριών βάρους (από: Garcia-Pallares et al., 2012).

Light Weight: Ελαφρύ βάρος

Middle Weight: Μέσο βάρος

	Light weight			Middle weight			
	LWE (n = 6)	LWA (n = 12)	Effect size LWE vs. LWA	MWE (n = 7)	MWA (n = 10)	Effect size MWE vs. MWA	Effect size LWE vs. MWE
Age (y)	18.2 ± 0.8	16.8 ± 1.1†	1.47	18.7 ± 1.5	16.9 ± 1.3†	1.28	-0.43
Height (cm)	157.4 ± 2.9	157.6 ± 3.5	-0.06	162.9 ± 1.5‡	164.8 ± 4.4	-0.64	-2.5
Body mass (kg)	54.0 ± 1.7	52.9 ± 2.9	0.48	63.3 ± 2.5‡	62.6 ± 2.8	0.26	-4.43
Body mass index (kg·m ⁻²)	21.8 ± 1.0	21.3 ± 1.1	0.48	23.9 ± 1.2‡	23.2 ± 1.4	0.54	-1.91
Body fat (%)	14.6 ± 0.9	15.7 ± 1.1	-1.10	15.0 ± 1.8	16.5 ± 1.3	-0.97	-0.3
Fat-free mass (kg)	46.1 ± 0.9	44.6 ± 1.7†	1.15	53.8 ± 1.4‡	52.3 ± 1.3	1.11	-6.7
Training experience (y)	5.5 ± 1.2	3.9 ± 1.1†	1.39	6.0 ± 1.4	4.4 ± 1.1†	1.28	-0.38

*MW = middle weight; LW = light weight.

†Significant differences compared with elite wrestlers ($p < 0.05$).

‡Significant differences compared with light weight elite wrestlers ($p < 0.05$).

Όσον αφορά την σύγκριση μεταξύ των κορυφαίων αθλητών και αθλητριών πάλης στο πλαίσιο της οποίας χρησιμοποιήθηκαν εργαστηριακές μέθοδοι έδειξε ότι οι κορυφαίες αθλήτριες ανέπτυξαν μικρότερη ($p < 0.05$) μέγιστη ισομετρική δύναμη και χαμηλότερη παραγωγή μυϊκής ισχύος και αναερόβιες τιμές μεταβολισμού.

Στο πλαίσιο της επεξεργασίας και ανάλυσης των αποτελεσμάτων τα ευρήματα κατέγραψαν μία σημαντική ($p < 0.05$) μεγαλύτερη προπονητική εμπειρία και τιμές fat free mass ($p = 0.07$) των MWE (κορυφαίων) συγκριτικά με τις ερασιτεχνικές ομάδες αθλητριών (MWA). Ωστόσο δεν ανιχνεύθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των αθλητριών (κορυφαίου και ερασιτεχνικού επιπέδου) ως προς το BM, το ύψος, το BMI και το λίπος σώματος ($p = 0.07$ μεταξύ των MWE και MWA).

Η σύγκριση επίσης του ύψους, του BM, του BMI και fat free mass που προσδιόριζαν αποκλειστικά τις κορυφαίες αθλήτριες, κατέγραψε υψηλότερες τιμές για την MWE ($p < 0.05$) σε αντίθεση με την LWE. Ένα άλλο σημαντικό εύρημα ήταν ότι οι κορυφαίες ομάδες κατέγραψαν υψηλότερες τιμές μέσης και μέγιστης ισχύος κατά την διάρκεια του τεστ Wingate συγκριτικά με τις ερασιτεχνικές ομάδες (από 17.3 έως 23.0%, $p < 0.05$, ES από 1.08 έως 1.78). Επιπλέον, οι μέσες και μέγιστες τιμές ισχύος της MWE ήταν υψηλότερες από τις αντίστοιχες της LWE (15.8 και 19.2%, $p < 0.05$, ES -1.37 έως -1.09 αντίστοιχα).

Ως προς το [La-] peak, δεν ανιχνεύθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων κορυφαίου και ερασιτεχνικού επιπέδου. Αλλά ούτε και μεταξύ των κορυφαίων

ομάδων ($p = 0.065$, μεταξύ της LWE και της LWA): $LWE = 6.7 \pm 1.8 \text{ mmol L}^{-1}$, $MWE = 7.8 \pm 1.7 \text{ mmol L}^{-1}$, $LWA = 5.5 \pm 1.5 \text{ mmol L}^{-1}$, $MWA = 6.8 \pm 1.45 \text{ mmol L}^{-1}$.

Επίσης, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στον δείκτη κόπωσης, ούτε μεταξύ των ομάδων κορυφαίου και ερασιτεχνικού επιπέδου, ούτε μεταξύ των δύο κορυφαίων ομάδων: $LWE = 1.89 \pm 0.6$, $MWE = 1.85 \pm 0.6$, $LWA = 1.74 \pm 0.46$, $MWA = 1.76 \pm 0.5$. Ακόμη, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στον χρόνο σπριντ των 10m μεταξύ των ομάδων κορυφαίου και ερασιτεχνικού επιπέδου ή μεταξύ των κορυφαίων ομάδων, ενώ ανιχνεύθηκαν σημαντικά υψηλότερες τιμές στο ύψος CMJ (άλμα Αντίθετης κίνησης) ($p < 0.05$) της ομάδας MWE συγκριτικά με την ερασιτεχνική ομάδα MWA. Όταν έγινε σύγκριση των δύο κορυφαίων ομάδων, το ύψος CMJ (άλμα Αντίθετης κίνησης) ήταν σημαντικά υψηλότερο για την MWE από την LWE ($p < 0.05$).

Πίνακας 5: Χρόνος σπριντ, ύψος αλμάτων, ικανότητα μυϊκής έκτασης, δύναμη λαβής χεριού και μέγιστη δύναμη πίσω μέρους των κορυφαίων και ερασιτεχνών αθλητριών πάλης και στις δύο κατηγορίες βάρους (από: Garcia-Pallares et al., 2012).

	Light weight				Middle weight				
	LWE (n = 6)	LWA (n = 12)	Elite – amateur dif. %	Effect size LWE vs. LWA	MWE (n = 7)	MWA (n = 10)	Elite – amateur dif. %	Effect size MWE vs. MWA	Effect size LWE vs. MWE
Time in 10 m (s)	2.05 ± 0.05	2.08 ± 0.10	-1.5	-0.4	2.01 ± 0.04	2.06 ± 0.05	-2.5	-1.00	0.89
CMJ (cm)	23.0 ± 2.1	22.5 ± 3.8	2.2	0.17	26.5 ± 2.4‡	24.0 ± 2.7†	9.4	0.93	-1.67
Seat and reach (cm)	24.7 ± 10.4	22.0 ± 14.0	10.9	0.22	23.4 ± 11.5	27.1 ± 7.9	-15.8	-0.38	0.12
SLRD (°)	99.2 ± 21.4	98.4 ± 18.0	0.8	0.04	88.8 ± 12.1	99.2 ± 19.4	-11.7	-0.66	0.62
SLRND (°)	103.0 ± 19.9	98.8 ± 15.6	4.1	0.23	89.6 ± 21.7	92.0 ± 19.1	-2.7	-0.12	0.64
GripD (kg)	30.9 ± 5.2	26.9 ± 5.4†	12.9	0.75	34.7 ± 6.3‡	32.9 ± 3.7	5.2	0.36	-0.66
GripND (kg)	30.1 ± 6.0	26.3 ± 4.5†	12.6	0.72	33.9 ± 5.7	30.4 ± 2.7†	10.3	0.83	-0.65
BS (kg)	97.5 ± 10.5	84.6 ± 15.3†	13.2	1.00	116.0 ± 10.2‡	104.1 ± 7.5†	10.3	1.34	-1.79
Allometric scaled BS (kg·kg ^{-0.67})	6.73 ± 0.64	5.92 ± 0.93	12.0	1.03	0.83 ± 0.66	6.51 ± 0.63	10.7	0.83	-0.46

*CMJ = countermovement jump height; SLRD and SLRND = straight leg raise for dominant and nondominant leg; GripD and GripND = grip strength for dominant and nondominant hands; BS = back strength; allometric scaled BS = allometric scaled back strength; MW = middle weight; LW = light weight.

†Significant differences compared with elite wrestlers ($p < 0.05$).

‡Significant differences compared with light weight elite wrestlers ($p < 0.05$).

Τα ευρήματα της έρευνας των Garcia-Pallares et al. (2012), κατέγραψαν επίσης σημαντικά μεγαλύτερες απόλυτες και ανθρωπομετρικές τιμές δύναμης 1RM για τις ασκήσεις squat και πίεσης πάγκου που εκτέλεσαν οι κορυφαίες ομάδες σε αντίθεση με τις ερασιτεχνικές ομάδες (από 13.4 έως 33.1%, ($p < 0.05$) ES από 0.73 έως 2.78).

Επίσης η δύναμη 1RM της ομάδας MWE ήταν υψηλότερη από την αντίστοιχη της ομάδας LWE (18.3 έως 20.1% ($p < 0.05$) ES = -1.24), ενώ και η παραγωγή της μέγιστης μυϊκής ισχύος των κορυφαίων ομάδων για τις ασκήσεις squat και πίεσης

πάγκου ήταν μεγαλύτερη συγκριτικά με τις ερασιτεχνικές ομάδες (από 15.9 έως 34.4%, ($p < 0.05$) ES από 1.00 έως 2.72).

Επιπλέον, η δύναμη λαβής για το κυρίαρχο (Grip D) και μη κυρίαρχο (Grip ND) χέρι, κατέγραψε σημαντικά υψηλότερες τιμές για τις κορυφαίες ομάδες συγκριτικά με τις ερασιτεχνικές ομάδες ($p < 0.05$) ($p = 0.08$, μεταξύ της MWE και MWA για την Grip D), ενώ η μέγιστη BS (δύναμη της πίσω περιοχής του σώματος) των ομάδων LWE και MWE ήταν σημαντικά μεγαλύτερη ($p < 0.05$) συγκριτικά με τις ερασιτεχνικές ομάδες.

Η έρευνα των Garcia-Pallares et al. (2012), ανέλυσε και σύγκρινε παράλληλα τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά καθώς επίσης και τα χαρακτηριστικά της καλής φυσικής κατάστασης αθλητριών πάλης διαφορετικών κατηγοριών βάρους και αγωνιστικού επιπέδου.

Τα πρωταρχικά ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι οι κορυφαίες αθλήτριες πάλης (LWE και MWE) ήταν μεγαλύτερες σε ηλικία (8 και 10%), είχαν μεγαλύτερη προπονητική εμπειρία (29 και 27%), υψηλότερο Fat free mass (3%), δύναμη 1RM (13-33%), μέγιστη μυϊκή ισχύ (16-34%), μέση και μέγιστη ισχύ Wingate (17-23%), ύψος αλμάτων (2 και 9%), μέγιστη λαβή (5-13%) και BS 0 και 13%) συγκριτικά με τις ερασιτεχνικές ομάδες (LWA και MWA).

Αντιθέτως το ύψος, το BMI, το % λίπους σώματος, το μέγιστο γαλακτικό Wingate, ο δείκτης κόπωσης, η ικανότητα της μυϊκής έκτασης των ιγνυακών τενόντων και η ταχύτητα τρεξίματος ήταν παρόμοια μεταξύ των κορυφαίων και ερασιτεχνών ομάδων. Όταν έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων για τις 2 κορυφαίες ομάδες (LWE και MWE) αποδείχτηκε ότι ορισμένες ανθρωπομετρικές νευρομυϊκές και φυσιολογικές μεταβλητές της απόδοσης όπως για παράδειγμα το ύψος, το BMI, το Fat free mass, η δύναμη 1RM, η παραγωγή μυϊκής ισχύος και η μέγιστη και μέση ισχύ Wingate σχετίζονταν με την κατηγορία βάρους.

Με βάση την αναλυτική μέθοδο της εύρεσης της σχέσης των μεταβλητών, το Fat free mass και η δύναμη 1RM προσδιορίστηκαν ως οι πιο σημαντικοί παράγοντες της επιτυχημένης απόδοσης των αθλητριών πάλης διατυπώνοντας το συμπέρασμα ότι η μέγιστη δύναμη, η μυϊκή ισχύς και ο αναερόβιος μεταβολισμός παρόλο που εξηγούνται μερικώς από τις διαφορές της Fat free mass, δίνουν στις αθλήτριες πάλης ένα σαφές πλεονέκτημα κατά την διάρκεια σημαντικών αγώνων συγκριτικά με τις αθλήτριες ερασιτεχνικού επιπέδου.

Ένα σημαντικό εύρημα της έρευνας ήταν ότι τα αποτελέσματα της απόλυτης μέγιστης δύναμης και παραγωγής ισχύος των άνω και κάτω άκρων ήταν κατά 13.4-33.1% υψηλότερα στις κορυφαίες αθλήτριες συγκριτικά με τις αθλήτριες πάλης ερασιτεχνικού επιπέδου.

Σύμφωνα με τους Garcia-Pallares et al. (2012), η συγκεκριμένα έρευνα ήταν η πρώτη που ανέλυσε τις νευρομυϊκές διαφορές αθλητριών πάλης σε σχέση με το αγωνιστικό τους επίπεδο, ωστόσο, τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με εκείνα που σχετίζονταν με τους αθλητές πάλης (Garcia-Pallares et al., 2011, Lopez-Gullon et al., 2011), όπου τόσο τα επίπεδα της μεγαλύτερης δύναμης όσο και της παραγωγής ισχύος διαφέρουν μεταξύ των επιτυχημένων και των ερασιτεχνών παλαιστών.

Αυτές οι διαφορές της νευρομυϊκής απόδοσης θα δώσουν στις κορυφαίες αθλήτριες πάλης ένα καθαρό πλεονέκτημα κατά την διάρκεια εκτέλεσης των τεχνικών της ελευθέρως πάλης ή κινήσεων (fireman's, carry, suplex, duck under και double leg). Σύμφωνα με τους Garcia-Pallares et al. (2012), οι κορυφαίες αθλήτριες πάλης έχουν ένα υψηλότερο επίπεδο Fat free mass και συνεπώς μεγαλύτερη συνολική μυϊκή μάζα συγκριτικά με τις αθλήτριες ερασιτεχνικού επιπέδου με αποτέλεσμα να παράγουν μεγαλύτερη δύναμη.

Αντίστοιχα με τα δεδομένα που καταγράφονται για τους αθλητές πάλης (Garcia-Pallares et al., 2011), η μέγιστη δυναμική και ισομετρική δύναμη, καθώς επίσης και η μέγιστη μυϊκή ισχύς των κορυφαίων αθλητών ήταν ανώτερες συγκριτικά με εκείνες των αθλητών ερασιτεχνικού επιπέδου δείχνοντας ότι επιπρόσθετα με το επίπεδο της Fat free mass, αυτές οι διαφορές της μυϊκής δύναμης και μυϊκής ισχύος μεταξύ των αγωνιστικών επιπέδων σχετίζονται επίσης με τις ποιοτικές διαφορές του μυϊκού τμήματος του άνω και κάτω μέρους του σώματος.

Οι Crewther et al. (2009), στην έρευνά τους κατέληξαν ότι οι βαρύτερες κορυφαίες αθλήτριες πάλης (MWE) κατέγραψαν μεγαλύτερη μέγιστη δύναμη και μυϊκή ισχύ συγκριτικά με τις ελαφρύτερες αθλήτριες πάλης (LWE), ενώ αντίστοιχα με τους κορυφαίους αθλητές πάλης όσον αφορά τις τιμές μέγιστης δύναμης και μυϊκής ισχύος δεν ανιχνεύτηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ κορυφαίων αθλητριών πάλης που συμπεριλαμβάνονταν σε διαφορετικές κατηγορίες βάρους.

Η προπονητική εμπειρία αποδείχτηκε ένας από τους πιο κρίσιμους παράγοντες για την επίτευξη της αγωνιστικής νίκης των αθλητριών πάλης. Είναι χαρακτηριστικό ότι και οι δύο κορυφαίες ομάδες (LWE και MWE) είχαν περισσότερο χρόνο προπόνησης

συγκριτικά με τις ερασιτεχνικές ομάδες, ενώ δεν ανιχνεύθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των κορυφαίων ομάδων.

Τα αποτελέσματα αυτά είναι παρόμοια με εκείνα άλλων ερευνητών που έκαναν σύγκριση πετυχημένων με ερασιτέχνες αθλητές πάλης (Karnincic et al. 2009). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι επιπρόσθετα με την απόδοση της καλής φυσικής κατάστασης, τόσο η τεχνική όσο και η αγωνιστική εμπειρία παίζουν σημαντικό ρόλο στην απόδοση των κορυφαίων αθλητριών πάλης.

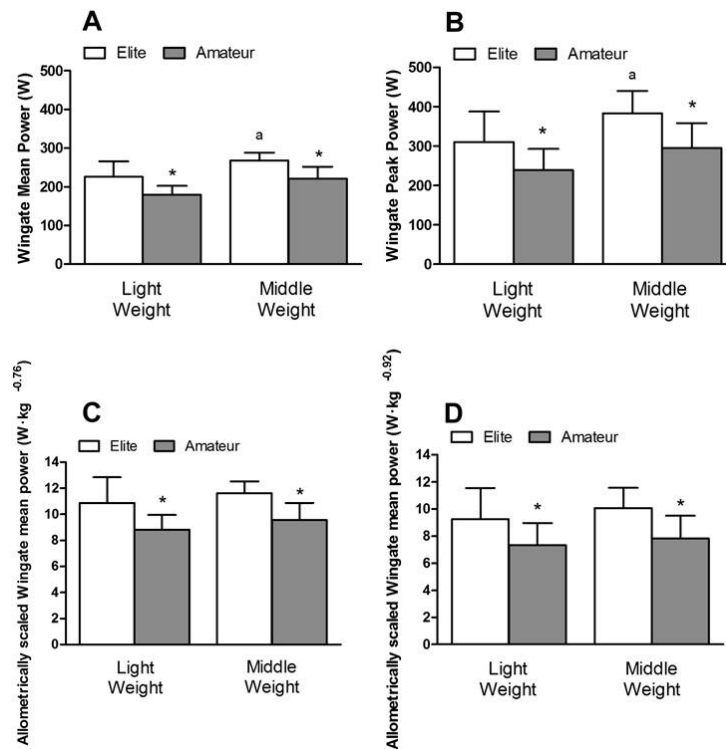
Ένα άλλο ενδιαφέρον εύρημα ήταν ότι οι κορυφαίες αθλήτριες πάλης παρουσίασαν υψηλότερες τιμές Fat free mass συγκριτικά με τις αθλήτριες ερασιτεχνικού επιπέδου. Χάρη στις διαφορές της κλίσης της μάζας με αποτέλεσμα την επίτευξη υψηλότερων τιμών μυϊκής δύναμης και ισχύος από τις κορυφαίες ομάδες συγκριτικά με τις ομάδες ερασιτεχνικού επιπέδου, οι κορυφαίες αθλήτριες έχουν ένα σαφές πλεονέκτημα στην δημιουργία συχνών και έντονών συστολών που απαιτούνται κατά την εκτέλεση των συνηθέστερων τεχνικών παρόλο που το μέσο λίπος του σώματος των αθλητριών ερασιτεχνικού επιπέδου ήταν κατά 6 και 8% υψηλότερο από εκείνο των κορυφαίων αθλητριών ωστόσο η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p= 0.07$).

Επίσης τα αποτελέσματα καταγράφουν τη σημασία της μεγιστοποίησης της κλίσης της μάζας σώματος, μειώνοντας συνεπώς το ποσοστό επιπέδου του λίπους του σώματος σε κάθε κατηγορία βάρους. Επιπλέον οι τιμές του λίπους σώματος που κατέγραψαν οι έρευνες για τις κορυφαίες αθλήτριες (15.4 και 15.8%) καθώς επίσης και για τις αθλήτριες ερασιτεχνικού επιπέδου (16.4 και 17.2%), όπως επίσης και οι τιμές που περιέγραψαν οι Hubner-Wozniak et al. (2004) την γυναικεία εθνική ομάδα της Πολωνίας (23.7%), ήταν οι μόνες ως εκείνη την στιγμή που προσδιόριζαν το λίπος του σώματος και αναφέρονταν στην σχετική βιβλιογραφία για αθλήτριες πάλης, συνεπώς τα αποτελέσματα αποτέλεσαν σημείο αναφοράς για περαιτέρω έρευνες με στόχο την εδραίωση του ανθρωπομετρικού προφίλ των αθλητριών πάλης οποιασδήποτε κατηγορίας βάρους και αγωνιστικού επιπέδου.

Επιπλέον δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στο σπριντ και στην ικανότητα της μυϊκής έκτασης των ιγνυακών τενόντων μεταξύ των κορυφαίων και ερασιτεχνικού επιπέδου αθλητριών ή ακόμα και μεταξύ των κορυφαίων ομάδων (LWE και MWE) δείχνοντας ότι αντίστοιχα με τα δεδομένα των αθλητών πάλης (Song & Garvie, 1980), αυτά τα δύο συστατικά της καλής φυσικής κατάστασης δεν σχετίζονται πλήρως με την απόδοση των αθλητών και αθλητριών πάλης.

Ένα άλλο σημαντικό εύρημα είναι ότι η απόλυτη και αναλογική αναερόβια δύναμη (Wingate peak power) και η αναερόβια ικανότητα (επίτευξη της μέσης ισχύος Wingate κατά την διάρκεια των 30 δευτερολέπτων), είναι κρίσιμοι παράγοντες της επιτυχίας για την απόδοση των αθλητριών πάλης ενώ τα παραπάνω ευρήματα είναι παρόμοια με εκείνα που αφορούν τους παλαιστές (Garcia-Pallares et al., 2011, Horswill et al., 1989), όπου οι κορυφαίοι παλαιστές παρουσίασαν υψηλότερη μέγιστη και μέση ισχύ Wingate συγκριτικά με τους ερασιτέχνες παλαιστές.

Σχήμα 1: Μέσες τιμές Wingate, peak power που επιτεύχθηκαν κατά την διάρκεια 30s σύμφωνα με τις δύο κατηγορίες βάρους και ανταγωνιστικού επιπέδου (κορυφαίες – ερασιτέχνες αθλήτριες) (από: Garcia-Pallares et al., 2012).



Σύμφωνα με τους Garcia-Pallares et al. (2012), αυτά τα πλεονεκτήματα είναι αποτέλεσμα πιθανόν της υψηλότερης κλίσης BM που παράγει δύναμη καθώς επίσης και των διαφορών των μοντέλων νευρικής ενεργοποίησης μεταξύ των αθλητών πάλης ερασιτεχνικού και κορυφαίου επιπέδου.

Οι Hubner-Wozniak et al. (2004), πραγματοποίησαν ένα τεστ Wingate με αθλήτριες πάλης και είχαν στόχο την αξιολόγηση της αναερόβιας ικανότητας και του προφίλ της δύναμης της εθνικής γυναικείας ομάδας πάλης της Πολωνίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν παρόμοιες τιμές της μέγιστης (367 ± 63 W) και μέσης ισχύος (284 ± 51 W)

με τα αποτελέσματα της έρευνας των Garcia-Pallares et al. (2012), για τις αθλήτριες πάλης (μέγιστη ισχύ 383 - 310 W, μέση ισχύ 267 – 225 W).

Επίσης δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στο δείκτη κόπωσης μεταξύ των κορυφαίων και μη αθλητριών πάλης κατά την εφαρμογή του τεστ Wingate, ενώ αν και το μέσο (La-) peak των κορυφαίων αθλητριών ήταν κατά 13-19% υψηλότερο από το αντίστοιχο των αθλητριών ερασιτεχνικού επιπέδου, αυτή η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Τα παραπάνω δεδομένα καταγράφουν την στενή σχέση μεταξύ του αναερόβιου μεταβολισμού και της επιτυχίας των αθλητριών πάλης.

2.4. Παράγοντες καλής φυσικής απόδοσης αθλητών

Οι Mizraei et al. (2011), είχαν ως σκοπό της έρευνάς τους την εξέταση του ανθρωπομετρικού προφίλ καθώς επίσης και του προφίλ της καλής φυσικής κατάστασης. Για τις ανάγκες της έρευνας τους εξέτασαν παλαιστή (4 φορές Παγκόσμιος Πρωταθλητής ελληνορωμαϊκής στα 55 kg), κάνοντας παράλληλα σύγκριση με το μέσο όρο απόδοσης της Ιρανικής Εθνικής ομάδας ώστε να θεσπίσουν νέα κριτήρια τόσο για τους κορυφαίους παλαιστές όσο και τους αθλητές χαμηλότερου επιπέδου.

Έθεσαν ως στόχο να ανακαλύψουν τα κριτήρια εκείνα που θα ωφελήσουν τους προπονητές και τους παλαιστές να θέσουν τις κατάλληλες βάσεις για τους παράγοντες που συμβάλλουν καθοριστικά στην επιτυχία των παλαιστών ελληνορωμαϊκής στο πλαίσιο του σκληρού ανταγωνισμού.

Ο πρωταθλητής ήταν 24 ετών, είχε ύψος 1.67 cm και βάρος 61kg. Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά περιελάμβαναν το βάρος του σώματος, το ύψος, το ύψος καθίσματος και το άνοιγμα χεριών, ενώ τα χαρακτηριστικά καλής φυσικής κατάστασης συμπεριλάμβαναν την ευελιξία (τεστ sit and reach, μυϊκή έκτασης κορμού και λαιμού και ανύψωσης ώμων και καρπού), την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (Gas analysis method), την μυϊκή αντοχή (pull-ups, sit-ups με λύγισμα γονάτου), την μυϊκή δύναμη (bench press, squat), την ευκινησία (4X9 m διακοπόμενο τρέξιμο), την ταχύτητα (40 yd sprint), τον χρόνο οπτικής αντίδρασης και την σύνθεση του σώματος.

Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν τα εξής:

Λίπος σώματος (%): 8.4, βάρος σώματος (kg): 61, ύψος (cm): 1.67, ύψος καθίσματος (cm): 89, άνοιγμα χεριών (cm): 1.74, sit and reach (cm): 45, μυϊκή έκταση κορμού και λαιμού (cm/cm): 0,64, ανύψωση ώμου και καρπού (cm/cm): 0,54, μέγιστη

πρόσληψη οξυγόνου ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \text{min}^{-1}$): 56, pull-ups (reps): 50, sit-ups με λύγισμα γονάτου (reps/min): 77, ευκινησία (s): 7.6, ταχύτητα (s): 4.57, χρόνος οπτικής αντίδρασης (ms): 229, 1RM ανύψωση βάρους στον πάγκο πίεσης σε σχέση με το βάρος του σώματος ($\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$): 1.39, 1RM ανύψωση βάρους squat σε σχέση με το βάρος του σώματος ($\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$): 1.83.

Πίνακας 6: Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του παλαιστή (από: Mizraei et al., 2011).

Variable	Weight (kg)	Height (cm)	Sitting height (cm)	Arm-span (cm)	Body fat (%)
Result	61	167	89	174	8.4

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι μετρήσεις του squat, της ταχύτητας και της ευκινησίας του παλαιστή ήταν υψηλότερες συγκριτικά με τον μέσο όρο απόδοσης της Ιρανικής Εθνικής ομάδας για την ελληνορωμαϊκή πάλη των 55 kg.

Επιπλέον, οι μετρήσεις του τεστ πίεσης πάγκου (bench press) και της ευκινησίας του κορμού και του ώμου ήταν μικρότερες συγκριτικά με το μέσο όρο απόδοσης της Ιρανικής ομάδας. Αναφορικά με τα υπόλοιπα τεστ, δεν παρατηρήθηκε καμία σημαντική διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων των τεστ που σχετίζονταν με το ανθρωπομετρικό και φυσιολογικό προφίλ του αθλητή και του μέσου όρου απόδοσης της εθνικής ομάδας.

Αναλυτικότερα: τα αποτελέσματα των ανθρωπομετρικών μετρήσεων έδειξαν ότι η μυϊκή έκταση του χεριού του παλαιστή ήταν 7 cm παραπάνω από το ύψος του (174 cm versus 167 cm). Επειδή το μήκος των χεριών είναι ένα μηχανικό πλεονέκτημα για την ελληνορωμαϊκή πάλη, αυτό το χαρακτηριστικό είναι πιθανόν ένας από τους λόγους για την πετυχημένη απόδοση του παλαιστή στην εκτέλεση τεχνικών όπως είναι για παράδειγμα το reverse lift, το back arch και το gut-wrench.

Επίσης το BF% του αθλητή ήταν χαμηλότερο συγκριτικά με το αντίστοιχο της ιρανικής εθνικής ομάδας στην κατηγορία βάρους των 55kg (8.4% versus 10%). Είναι χαρακτηριστικό ότι το BF% του αθλητή στην έρευνα αυτή ήταν παρόμοιο με εκείνα άλλων ερευνών (Schmidt et al., 2005, Vardar et al., 2007, Mirzaei et al., 2009).

Σύμφωνα με τους Mirzaei et al., (2011), το ιδανικό ποσοστό λίπους συμβάλει στην καλύτερη απόδοση των παλαιστών που πρέπει να αγωνιστούν σε κατηγορίες βάρους.

Ο παλαιστής ήταν υψηλότερος από τον μέσο όρο της εθνικής ομάδας του Ιράν για την κατηγορία του βάρους του (1.67 cm versus 1611 cm), ενώ σύμφωνα με την βάση δεδομένων της Fila ο συγκεκριμένος παλαιστής ήταν υψηλότερος και από τους κορυφαίους παλαιστές ελληνορωμαϊκής που προέρχονταν από άλλες χώρες (Ρωσία, Αζερμπαϊτζάν, Η.Π.Α., 1.62 cm, 1.60 cm και 1.60 cm αντίστοιχα). Αυτή η διαφορά ύψους πιθανόν να του έδωσε το μηχανικό πλεονέκτημα που συνέβαλλε στην επιτυχία του στους αγώνες.

Ένα άλλο ενδιαφέρον σημείο της έρευνας ήταν τα αποτελέσματα των pull-ups και sits-ups ήταν υψηλότερα από τον μέσο όρο των αποτελεσμάτων της εθνικής ομάδας του Ιράν (50 versus 37 επαναλήψεις και 77 versus 71 επαναλήψεις αντίστοιχα).

Το επίπεδο επίσης της μυϊκής αντοχής προσεγγίζει κατά πολύ το αντίστοιχο που προσδιορίστηκε από τους Mirzaei et al., (2007), οι οποίοι ανέφεραν μέσο όρο 70 επαναλήψεων για το τεστ sits-ups με λύγισμα του γονάτου και ένα μέσο όρο 35 επαναλήψεων για το τεστ pull-ups.

Σύμφωνα με τους ερευνητές η υψηλή μυϊκή αντοχή συμβάλλει στην καλή σταθερότητα του αθλητή και κατά την εκτέλεση της επίθεσης αλλά και της άμυνας.

Στην έρευνα χρησιμοποιήθηκαν δύο διαφορετικά πρωτόκολλα για την αξιολόγηση του VO_{2max} (Gas analysis method για τον αθλητή και το τεστ Bruce για την εθνική ομάδα). Ωστόσο το VO_{2max} του παλαιστή ήταν υψηλότερο από το αντίστοιχο της εθνικής ομάδας (56 versus $51.6 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$).

Αυτό το αποτέλεσμα είναι παρόμοιο με εκείνο άλλης έρευνας που κατέγραψε ο Horswill (1992), και ο οποίος διατύπωσε την άποψη ότι η κλίμακα του VO_{2max} για τους επιτυχημένους παλαιστές ήταν 52-63 $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Σε άλλη έρευνα του ο Horswill (1988), ανέφερε ότι το μέσο VO_{2max} κορυφαίων junior παλαιστών ήταν $52.6 \pm 2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$.

Η τιμή VO_{2max} που υπολογίστηκε σε αυτήν την έρευνα ήταν υψηλότερη από την τιμή της έρευνας των Mirzaei & Ghafouri (2007), για την συγκεκριμένη κατηγορία βάρους των 55 kg (56 versus $45 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$), ενώ ήταν χαμηλότερη από τα αποτελέσματα που ανέφερε ο Yoon (2002), ($60 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$). Αυτή η διαφορά εξηγείται μερικώς από την σύγκριση των πρωτοκόλλων εξέτασης που χρησιμοποιήθηκαν σ' αυτή την έρευνα.

Πίνακας 7: Μυϊκή αντοχή, δύναμη και VO_{2max} παλαιστή (από: Mizraei et al., 2011).

Test	Sit-ups (rep/min)	Pull-ups (rep)	VO_{2max} ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)	Bench press ($kg \cdot kg^{-1}$)	Squat ($kg \cdot kg^{-1}$)
Result	77	50	56	85	112

Από την άλλη πλευρά οι αλλαγές των κανονισμών ελληνορωμαϊκής πάλης μείωσαν την συμβολή του αερόβιου συστήματος (συγκριτικά με το αναερόβιο σύστημα) για την παραγωγή ενέργειας κατά την διάρκεια τόσο των προπονήσεων όσο και των αγώνων.

Ο Yoon (2002), πρότεινε την αερόβια ικανότητα ως έναν από τους πιο σημαντικούς φυσικούς παράγοντες για την επίτευξη καλών αποτελεσμάτων στους αγώνες ενώ σύμφωνα με τους Mirzaei et al., (2009), πιθανόν το μεγαλύτερο όφελος της αερόβιας προπόνησης είναι η ικανότητα του παλαιστή να λειτουργήσει με βάση ένα υψηλό ποσοστό της ατομικής του αερόβιας ικανότητας.

Το αποτέλεσμα επίσης του τεστ χρόνου οπτικής αντίδρασης ήταν καλύτερο με το αντίστοιχο της εθνικής ομάδας του Ιράν (229ms versus 391ms). Το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό υποστηρίζει κατά κάποιο τρόπο τις γρήγορες αντιδράσεις του ατόμου που εκτελεί με γρήγορο ρυθμό τις τεχνικές κατά την διάρκεια του αγώνα.

Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας τα αποτελέσματα των τεστ ταχύτητας και ευκινησίας ήταν καλύτερα από τα αντίστοιχα της εθνικής ομάδας του Ιράν (4.57s versus 5.14s & 7.6s versus 8.78s, αντίστοιχα). Αυτό το πλεονέκτημα συνέβαλε στην ανάπτυξη της ταχύτητας με βάση την οποία ο παλαιστής εκτέλεσε τις τεχνικές, ενώ τα παραπάνω αποτελέσματα είναι καλύτερα από τιμές παλαιότερων ερευνών (Mirzaei et al. 2009), για junior παλαιστές ελευθέρως πάλης (5.07 στο τεστ ταχύτητας και 8.7 στο τεστ ευκινησίας) και για μεγαλύτερους αθλητές ελευθέρως πάλης (5.1 στο τεστ ταχύτητας και 8.43 στο τεστ ευκινησίας).

Αναφορικά με τα τεστ ευελιξίας, τα αποτελέσματα της μυϊκής έκτασης του κορμού και λαιμού, καθώς επίσης και τα αποτελέσματα των τεστ ανύψωσης ώμου και καρπού ήταν μικρότερα από τα αντίστοιχα της εθνικής ομάδας του Ιράν (0.64 versus 0.72 και 0.54 versus 0.59 αντίστοιχα). Ωστόσο ήταν υψηλότερα από τα αποτελέσματα της εθνικής ομάδας στο τεστ sit and reach (45cm versus 41cm), ενώ καταγράφηκε μία ελάχιστη αδυναμία στην μυϊκή έκταση κορμού και λαιμού και στην ανύψωση ώμου και καρπού σε σχέση με τα αποτελέσματα της εθνικής ομάδας (κατηγορία 55kg), της ελληνορωμαϊκής πάλης. Επομένως θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις ασκήσεις ευελιξίας στο πλαίσιο της προπόνησης του αθλητή. Ο Yoon (2002),

ανέφερε ότι η ευελιξία των κορυφαίων αθλητών είναι υψηλότερη από εκείνη των παλαιστών χαμηλότερου επιπέδου.

Το μήκος του ισχίου και του ποδιού αποτελεί προαπαιτούμενο για την επιτυχημένη απόδοση των τεχνικών όπως π.χ. το high-drive και το reverse-lift συνεπώς η επιτυχία του αθλητή όσον αφορά την επιδέξια εκτέλεση αυτών των τεχνικών έναντι των κορυφαίων αντιπάλων του είναι εφικτή μέσω της δύναμης του κάτω μέρους του σώματός του. Οι τιμές που κατέγραψαν οι ερευνητές στο τεστ squat ήταν υψηλότερες από τον μέσο εθνικό όρο (1.83 versus 1.79 kg kg⁻¹).

Το αποτέλεσμα του τεστ bench press ήταν μικρότερο από τον μέσο όρο απόδοσης της εθνικής ομάδας (1.39 versus 1.48 kg kg⁻¹) ενώ τα αποτελέσματα της μυϊκής δύναμης, είναι παρόμοια με τις τιμές παλαιότερων ερευνών (Mirzaei et al. 2009) (1.4 versus 1.9 kg kg⁻¹ για το bench press και το squat αντίστοιχα).

Σύμφωνα με τον Yoon (2002), σε γενικές γραμμές οι επιτυχημένοι παλαιστές παρουσιάζουν υψηλότερη δυναμική και ισοκινητική δύναμη σε σύγκριση με τους ερασιτέχνες παλαιστές.

Πίνακας 8: Ταχύτητα, ευκινησία, ευλυγισία, χρόνος οπτικής αντίδρασης παλαιστή (από: Mirzaei et al., 2011).

Test	Sit-and-reach (cm)	Trunk-and-neck extension	Shoulder-and-wrist elevation	Visual reaction time (ms)	4×9-m shuttle (s)	40-yd sprint (s)
Result	45	0.64	0.54	229	7.6	4.57

Τα αποτελέσματα των Mirzaei et al. (2011), έδειξαν ότι οι επιδόσεις του συγκεκριμένου παλαιστή στα τεστ καλής φυσικής κατάστασης ήταν καλύτερα από τα αντίστοιχα των αθλητών της εθνικής ομάδας του Ιράν (κατηγορία βάρους 55kg) συμβάλλοντας σε ένα μεγάλο βαθμό στην επιτυχία του στους αγώνες.

2.5. Διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα (αθλητές – αθλήτριες πάλης)

Σύμφωνα με τις 2 έρευνες των Garcia-Pallares et al. (2012) και Garcia-Pallares et al. (2011), τα αποτελέσματα συμβάλλουν θετικά στην σύγκριση μεταξύ των κορυφαίων αθλητριών και αθλητών πάλης παρόμοιου αγωνιστικού επιπέδου (συμμετοχές σε Ευρωπαϊκά και Παγκόσμια πρωταθλήματα). Οι κορυφαίες αθλήτριες παρουσιάζουν

χαμηλότερες μέσες τιμές συγκριτικά με τους κορυφαίους αθλητές στο % Fat free mass (3%), στην μέση και μέγιστη ισχύ Wingate (42 και 45%), στο μέγιστο γαλακτικό (29%), στο ύψος των αλμάτων (30%), στην ταχύτητα τρεξίματος (14%), στην μέγιστη δυναμική και ισομετρική δύναμη και στην παραγωγή μυϊκής ισχύος για τα κάτω και άνω άκρα (16-36%) ($p < 0.05$).

Αντιστρόφως, οι κορυφαίες αθλήτριες παρουσίασαν υψηλότερες ($p < 0.05$) μέσες τιμές στο %λίπος του σώματος καθώς επίσης και παρόμοιο επίπεδο ικανότητας μυϊκής έκτασης των ιγνυακών τενόντων συγκριτικά με τους κορυφαίους παλαιστές.

Επιπρόσθετα με το επίπεδο κλίσης BM, οι διαφορές της απόδοσης που προσδιορίστηκαν μεταξύ αθλητών και αθλητριών πάλης με παρόμοια απόδοση, μπορεί να σχετίζονται με άλλες διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα όπως είναι για παράδειγμα οι ορμονικοί, ενζυματικοί και νευρολογικοί παράγοντες, όπως επίσης και η κατανομή του τύπου ινών, το μήκος των άκρων ή τα μοντέλα νευρικής ενεργοποίησης (Billat & Bishop, 2009, Granados et al., 2007, Weber et al., 2006).

Δεν μπορεί επίσης να αγνοηθεί και ο παράγοντας της πιθανής επιρροής των διαφορετικών επιπέδων δραστηριότητας μεταξύ των δύο φύλων ως αιτία για την ανάπτυξη διαφορών στην απόδοσή τους. Σε κορυφαίο επίπεδο υπάρχουν σαφείς διαφορές στην συνολική απόδοση των αθλητών και αθλητριών πάλης οι οποίες αποτυπώνονται σε κορυφαίους αγώνες (π.χ. Ολυμπιακοί Αγώνες).

Πίνακας 9: Μέσες διαφορές σε ανθρωπομετρικούς δείκτες και σε δείκτες καλής φυσικής κατάστασης μεταξύ κορυφαίων αθλητών και αθλητριών πάλης (από: Garcia-Pallares et al., 2012).

	Elite male wrestlers (n = 46)	Elite female wrestlers (n = 13)	Male vs. female dif. %	Effect size male vs. female
Anthropometric				
FFM (%)	87.4 ± 2.0	85.2 ± 1.7‡	2.5	1.19
Body fat (%)	12.6 ± 2.6	14.8 ± 1.7‡	-14.9	-1.02
Wingate				
Allometric scaled mean power (W·kg ^{-0.76})	19.43 ± 2.77	11.17 ± 1.43‡	42.5	3.93
Allometric scaled peak power (W·kg ^{-0.92})	14.84 ± 2.38	8.16 ± 1.55‡	45.0	3.40
Fatigue index	2.26 ± 0.37	1.87 ± 0.54‡	17.3	0.85
[La-]peak	10.3 ± 1.9	7.3 ± 1.75‡	29.1	1.64
Strength and muscle power				
CMJ (cm)	35.3 ± 5.5	24.8 ± 2.8‡	29.8	2.53
Allometric scaled 1RM squat (kg·kg ^{-0.67})	5.10 ± 0.74	3.28 ± 0.42‡	35.6	3.14
Allometric scaled 1RM bench press (kg·kg ^{-0.67})	4.15 ± 0.56	2.7 ± 0.42‡	34.8	2.96
Allometric scaled BS (kg·kg ^{-0.67})	6.89 ± 0.81	5.76 ± 0.58‡	16.4	1.63
Grip (kg)	50.7 ± 8.6	32.8 ± 5.8	35.3	2.49
Running speed				
10-m (s)	1.78 ± 0.06	2.03 ± 0.05‡	-14.0	-4.54
Muscle extensibility				
Seat and reach (cm)	21.2 ± 9.65	24.0 ± 10.4	-13.2	-0.28
SLRD (°)	87.4 ± 14.7	94.0 ± 17.3	-7.6	-0.41
SLRND (°)	89.9 ± 13.6	96.7 ± 21.3	-7.6	-0.39

*FFM = fat-free mass; [La-]peak = peak blood lactate; CMJ = countermovement jump height; SLRD and SLRND = straight leg raise for dominant and nondominant legs; Grip = grip strength for dominant hand.

‡Elite male wrestlers' data from a previous study published elsewhere (6).

‡Significant differences compared with male wrestlers ($p < 0.05$).

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για την επίτευξη του στόχου της εργασίας της ανάλυσης και παρουσίασης των παράγοντων που επιδρούν στην καλή φυσική κατάσταση των παικτών και τον ρόλο που διαδραματίζει η φυσική κατάσταση στην απόδοση των αθλητών τόσο για τους άντρες όσο και για τις γυναίκες έγινε αναζήτηση άρθρων από το scholar google (διεθνή αρθρογραφία). Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν για την αναζήτηση των άρθρων ήταν οι: Γενική φυσική κατάσταση, απόδοση, ελληνορωμαϊκή, ελευθέρα πάλη

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι Garcia-Pallares et al. (2011), συμπέραναν ότι το υψηλότερο απόλυτο και σχετικό επίπεδο της μέγιστης δύναμης, της μυϊκής ισχύος καθώς επίσης και της αναερόβιας δύναμης και ικανότητας δίνουν στους κορυφαίους παλαιστές ένα ευδιάκριτο πλεονέκτημα όσον αφορά την διατήρηση των συχνών, δυνατών και σταθερών μυϊκών συστολών που απαιτούνται κατά την διάρκεια εκτέλεσης των τεχνικών λαβών στην πάλη.

Παρατήρησαν επίσης ότι οι πιο βαρείς αθλητές ήταν μεγαλύτεροι σε ηλικία, ήταν πιο ψηλοί, είχαν υψηλότερο BMI, fat – free mass, μεγαλύτερη δύναμη κατακόρυφου άλματος, απόλυτη μυϊκή δύναμη και ισχύ συγκριτικά με τους ελαφρύτερους αθλητές. Ωστόσο οι πιο βαρείς παλαιστές είχαν παρόμοιες τιμές όσον αφορά την προπονητική τους εμπειρία, το ύψος κατακόρυφων αλμάτων και την ομαλοποιημένη μέγιστη δύναμη και ισχύ σε σχέση με την μάζα σώματος, το σπριντ και την ικανότητα μυϊκής έντασης συγκριτικά με τους ελαφρύτερους αθλητές.

Συμπέραναν, ότι η γνώση του φυσικού προφίλ των επιτυχημένων παλαιστών διαφορετικών κατηγοριών βάρους, παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον για τους προπονητές στην διαδικασία επιλογής ταλαντούχων παλαιστών.

Σύμφωνα με τους Mirzaei et al., (2011), το ιδανικό ποσοστό λίπους συμβάλει στην καλύτερη απόδοση. Το μάκρος των χεριών είναι ένα μηχανικό πλεονέκτημα για την ελληνορωμαϊκή πάλη, αυτό το χαρακτηριστικό είναι πιθανόν ένας από τους λόγους για την πετυχημένη απόδοση του παλαιστή στην εκτέλεση τεχνικών όπως είναι για παράδειγμα το reverse lift, το back arch και το gut-wrench.

Όσον αφορά τις αθλήτριες τα αποτελέσματα των ερευνών μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι επιπρόσθετα με την απόδοση της καλής φυσικής κατάστασης, τόσο η τεχνική όσο και η αγωνιστική εμπειρία παίζουν σημαντικό ρόλο στην απόδοση των κορυφαίων αθλητριών πάλης. Η απόλυτη και αναλογική αναερόβια δύναμη (Wingate peak power) και η αναερόβια ικανότητα (επίτευξη της μέσης ισχύος Wingate κατά την διάρκεια τω 30 δευτερολέπτων), είναι κρίσιμοι παράγοντες της επιτυχίας για την απόδοση των αθλητριών πάλης.

Οι διαφορές της απόδοσης που προσδιορίστηκαν μεταξύ αθλητών και αθλητριών πάλης με παρόμοια απόδοση, μπορεί να σχετίζονται με άλλες διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα όπως είναι για παράδειγμα οι ορμονικοί, ενζυματικοί και νευρολογικοί

παράγοντες, όπως επίσης και η κατανομή του τύπου ινών, το μήκος των άκρων ή τα μοντέλα νευρικής ενεργοποίησης.

5. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση από τον προπονητή στις ασκήσεις ευελιξίας στο πλαίσιο της προπόνησης του αθλητή.

Ο προπονητής πρέπει να αναπτύξει τα χαρακτηριστικά εκείνα του αθλητή (τεχνικά, ψυχολογικά, ανάπτυξης τακτικής), χαρακτηριστικά που θα αποτελέσουν απαραίτητα στοιχεία για την επιτυχία του.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Billaut, F and Bishop, D. Muscle fatigue in males and females during multiple-sprint exercise. *Sports Med* 39: 257-278, 2009.
- Callan SD, Brunner DM, Devolve KL, Mulligan SE, Hesson J, Wilber RL, Kearney JT. Physiological profiles of elite freestyle wrestlers. *J Strength Cond Res.* 2000; 14:162-169.
- Cisar CJ, Johnson GO, Fry AC, Housh TJ, Hughes RA, Ryan AJ, Thorland WG (1987). Preseason body composition, build and strength as predictors of high school wrestling success. *J Appl Sports Sci Res* 1:66-70.
- Crewther, BT, Gill, N, Weatherby, RP, and Lowe, TA. Comparison of ratio and allometric scaling methods for normalizing power and strength in elite rugby union players. *J Sports Sci* 27: 1575-1580, 2009.
- Cvetkovic C, Maric J, Marelic N. Technical efficiency of wrestlers in relation to some anthropometric and motor variables. *Kinesiology.* 2005; 37 (1): 74-83.
- Garcia-Pallares, J., Lopez-Gullon, J.M., Muriel, X., Diaz, A., Izquierdo, M. (2011). Physical fitness factors to predict male Olympic wrestling performance. *Eur J Appl Physiol*, 111:1747-1758.
- Garcia-Pallares, J., Lopez-Gullon, J.M., Torres-Bonette, M.D., Izquierdo, M. (2012). Physical fitness factors to predict female Olympic wrestling performance and sex differences. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3)794-803.
- Granados, C, Izquierdo, M, Ibanez, J, Bonnabau, H, and Gorostiaga, EM. Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur female handball players. *Int J Sports Med* 28:860-867, 2007.
- Horswill CA, Park SH, Roemmich JN. Changes in protein nutritional status of adolescent Wrestlers. *Med Sci Sport Exer.* 1990; 22:599-604.
- Horswill CA, Scott JR, Galea P, Park SH. Physiological profile of elite junior wrestlers. *Res Q Exercise Sport.* 1988; 59(3):257-261.
- Horswill, CA, Scott, JR, and Galea, P. Comparison of maximum aerobic power, maximum anaerobic power, and skinfold thickness of elite and nonelite junior wrestlers. *Int J Sports Med* 10:165-168, 1989.
- Hubner-Wozniak, E, Kosmol, A, Lutoslawska, G, and Bern, EZ. Anaerobic performance of arms and legs in male and female free style wrestlers. *J Sci Med Sport* 7: 473-480, 2004.

- Izquierdo M, Hakkinen K, Gonzalez-B adillo JJ, Ibanez J, Gorostiaga EM (2002). Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports. *Eur J Appl Physiol* 87:264-271
- Kamincic, H, Tocilj, Z, Uljevic, O, and Erceg, M. Lactate profile during Greco-Roman wrestling match. *J Sports Sci Med* 8: 17-19, 2009.
- Kraemer WJ, Fry AC, Rubin MR, Triplett-McBride T, Gordon SE, Kozins LP, Lynch JM, Volek JS, Meuffels DE, Newton RU, Fleck SJ. (2001). Physiological and performance responses to tournament wrestling. *Med Sci Sports Exerc* 33:1367-1378.
- Lopez-Gullon, JM, Garcia-Pallares, J, Berengui, R, Martinez- Moreno, A, Morales, V, Torres-Bonete, M, and Diaz, A. Factores fisicos y psicologicos predictores del exito en lucha olimpica. *Rev Psicol Deport* 20: 573-588, 2011.
- Mirzaei B, Curby DG, Rahmani-Nia F, Moghadasi M (2009). Physiological profile of elite Iranian junior freestyle wrestlers. *J Strength Cond Res* 23:2339-2344.
- Mirzaei B, Curby, D.G., Barbas, I. Lotfi N. (2011). Anthropometric and physical fitness traits of four-time World Greco-Roman wrestling champion in relation to national norms: A case study. *Journal of Human Sport & Exercise*, Vol. 6, Issue 2, pp.406-413.
- Mirzaei B, Ghafouri A. Physiological profile of Iranian senior Greco-Roman style wrestlers. *J Sport Sci*. 2007; 3(5):8-9.
- Mirzaei B, Mansur-Sadeghi M. Physical fitness profile of Iranian senior freestyle wrestlers participated in national training camp. *Journal of Olympic*. 2007; 15(2):15-16.
- Mirzaei B, Rahmani-Nia F, Ghahremani-Moghadam M. A comparative study of body composition, aerobic power, anaerobic power and strength of Iranian Freestyle and Greco-Roman style wrestlers participating in The Beijing Olympic Games 2008. *Journal of sports science, Exercise & society*. 2010; 49(1): 192-194.
- Parkhouse WD, McKenzie P, Hochachka PW, Owalla WK (2001) The relationship between camosine levels, buffering capacity, fiber type and anaerobic capacity in elite athletes. In: Knuttgen H, Vogel J, Poortmans J (eds) *Biochemistry of exercise*. The international series on sport sciences. Human Kinetics, Champaign, pp 590-594.
- Roemmich JN, Sinning WS. Weight lose and wrestling training: Effects on nutrition

- growth, maturation, body composition and strength. *J Appl Physiol.* 1997; 82:1751-1759.
- Sanchez-Medina L, Perez CE, Gonzalez-Badillo JJ (2010). Importance of the propulsive phase in strength assessment. *Int J Sports Med* 31:123-129.
- Schmidt WD, Piencikowski CL, Vandervest RE. Effects of competitive wrestling season on body composition, strength, and power in national collegiate athletic association division III college wrestlers. *J Strength Cond Res.* 2005; 19:505-508.
- Sharratt MT, Taylor AW, Song TM (1986). A physiological profile of elite Canadian freestyle wrestlers. *Can J Appl Sport Sci* 11:100-105.
- Song TM, Garvie GT (1980). Anthropometric, flexibility, strength, and physiological measures of Canadian wrestlers and comparison of Canadian and Japanese Olympic wrestlers. *Can J Appl Sport Sci* 5:1-8.
- Utter AC, Hager ME (2008). Evaluation of ultrasound in assessing body composition of high school wrestlers. *Med Sci Sports Exerc* 40:943-949.
- Utter AC, O'Bryan THS, Haff GG, Trone GA. Physiological profile of an elite freestyle wrestlers preparing for competition: A Case Study. *J Strength Cond Res.* 2002; 16:308-315.
- Vardar SA, Tezel S, Ozturk L, Kaya O. The relationship between body composition and anaerobic performance of elite young wrestlers. *Journal of Sports Science and Medicine.* 2007; 6:34-38.
- Weber, CL, Chia, M, and Inbar, O. Gender differences in anaerobic power of the arms and legs-A scaling issue. *Med Sci Sports Exerc* 38: 129-137, 2006.
- Yoon J (2002). Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports Med* 32:225-233.