

Αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης στο γυναικείο ποδόσφαιρο

της

Παναγιωτίδη Ευαγγελία

Διπλωματική εργασία που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα της Σχολής Επιστήμης
Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Εγκεκριμένο από το καθηγητικό σώμα:

Επιβλέπων Καθηγητής: Φατούρος Ιωάννης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ποδόσφαιρο χαρακτηρίζεται ως ένα μεταβολικά απαιτητικό σπορ, ενώ οι φυσικές ικανότητες που το διέπουν είναι η ικανότητα εκτέλεσης σπριντ, η αντοχή, το άλμα, οι εκρηκτικές προσπάθειες, η μυϊκή αντοχή και οι μονομαχίες, με όλες τις παραπάνω ενέργειες να εναλλάσσουν την έντασή τους κατά τη διάρκεια του αγώνα. Η αγωνιστική θέση που διαμορφώνεται βάση τις τακτικής, καθορίζει και ενεργοποιεί με διαφορετικό τρόπο τα ενεργειακά συστήματα των ποδοσφαιριστριών. Τα τελευταία χρόνια διεξάγονται έρευνες που αφορούν το γυναικείο ποδόσφαιρο. Ωστόσο υπάρχει έλλειψη όσον αφορά την μελέτη γύρω από το νευρομυϊκό προφίλ των γυναικών. Σκοπός της παρούσας μελέτης, ήταν να αξιολογήσει, στη φάση της προαγωνιστικής περιόδου, τα σωματομετρικά, τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά, τόσο γυναικών όσο και νεανίδων ποδοσφαιριστριών. Το δείγμα αποτέλεσαν 15 γυναίκες και 10 νεανίδες ποδοσφαιρίστριες. Αξιολογήθηκαν οι σωματομετρικοί δείκτες (ύψος, βάρος, άλιπη σωματική μάζα και ποσοστό σωματικού λίπους), η αλτική ικανότητα (CMJ), η ευλυγισία, η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_2max), η ισοκινητική ροπή δύναμης των εκτεινόντων (KE) και καμπτήρων (KF) του γόνατος, το εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος, η ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ (10μ. & 30μ.). Από την στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ γυναικών και νεανίδων στην μέγιστη δύναμη, στην ικανότητα των επαναλαμβανόμενων σπριντ (γυναίκες μέσο όρο $5.20 \pm 0.25sec$, νεανίδες $5.41 \pm 0.27sec$), στην γωνιομέτρηση, στην ικανότητα μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (γυναίκες $51.17 \pm 5.62 ml/kg/min$, νεανίδες $43.06 \pm 5.06 ml/kg/min$) στην αλτικότητα (γυναίκες $31.44 \pm 4.56cm$, νεανίδες $27.94 \pm 3.39cm$) και την ευλυγισία (γυναίκες $43.10 \pm 9.40cm$, νεανίδες $30 \pm 7.30cm$). Παρά μόνο στην χρονική διάρκεια (time-min) εκτέλεσης της δοκιμασίας VO_2max μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων, αμυντικών, μέσων (χαφ) και επιθετικών. Συνοπτικά, η αξιολόγηση των σωματομετρικών και των δεικτών απόδοσης, μας δίνουν αξιόλογες πληροφορίες και τις απαραίτητες γνώσεις για μια ποιο στοχευμένη και εξειδικευμένη προπόνηση στο γυναικείο ποδόσφαιρο με απώτερο σκοπό την αναβάθμισή του.

Λέξεις- Κλειδιά: Γυναικείο ποδόσφαιρο, απόδοση, νευρομυϊκό προφίλ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
Γυναικείο Ποδόσφαιρο	7
Παράμετροι φυσικής κατάστασης	7
Γυναικείο και εφηβικό ποδόσφαιρο	9
Βιοχημικές παράμετροι	11
Σημασία της έρευνας	11
Σκοπός της έρευνας	11
Ερευνητικές υποθέσεις	11
Μηδενικές υποθέσεις	12
Περιορισμοί έρευνας	13
Οριοθετήσεις της έρευνας	12
Λειτουργικοί Ορισμοί	14
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	15
Οι φυσιολογικές απαιτήσεις του ποδοσφαίρου	15
Αγωνιστικά & προπονητικά δεδομένα (GPS)	16
Ενεργειακά συστήματα στο ποδόσφαιρο	17
Εμβιομηχανική ανάλυση στο ποδόσφαιρο	17
Παράμετροι φυσικής κατάστασης & δείκτες απόδοσης	18
Ηλικιακός διαχωρισμός και νόρμες	19
Μυϊκή Βιοψία	21
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	25
Δείγμα	25
Πρωτόκολλο	25
Αξιολόγηση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών	26
Αξιολόγηση δεικτών απόδοσης	26
Στατιστική ανάλυση	30
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	31
ΣΥΖΗΤΗΣΗ	51

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

56

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

58

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Περιεχόμενα προπονητικής μονάδας

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Ανθρωπομετρικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά του δείγματος

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Αποτελέσματα μετρήσεων από γυναίκες και νεάνιδες στο ποδόσφαιρο

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Αξιολόγηση της Αερόβιας ικανότητας μεταξύ αμυντικών , μέσων και επιθετικών

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Αξιολόγηση της μέγιστης δύναμης στο μη κυρίαρχο άκρο μεταξύ αμυντικών ,μέσων και επιθετικών

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Αξιολόγηση της μέγιστης δύναμης στο κυρίαρχο άκρο μεταξύ αμυντικών, μέσων και επιθετικών

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

- Σχήμα 1.** Ικανότητα επαναλαμβανόμενων σπριντ
- Σχήμα 2.** Καλύτερος χρόνος σε 10, 30 μέτρα σπριντ και δείκτης κόπωσης
- Σχήμα 3.** Μέγιστη πρόσληψη και Μέγιστη καρδιακή συχνότητα
- Σχήμα 4.** Μέγιστη ταχύτητα και διάρκεια στο δαπεδοεργόμετρο
- Σχήμα 5.** Μέγιστη μειομετρική – έκκεντρη ροπή, Κυρίαρχο Άκρο
- Σχήμα 6.** Σχέση καμπτήρων-εκτεινόντων, Κυρίαρχο Άκρο
- Σχήμα 7.** Μέγιστη μειομετρική – έκκεντρη ροπή, Μη Κυρίαρχο Άκρο
- Σχήμα 8.** Σχέση καμπτήρων –εκτεινόντων, Μη Κυρίαρχο Άκρο
- Σχήμα 9.** Ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ των αμυντικών , μέσω των και επιθετικών .
- Σχήμα 10.** Ικανότητα μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου , μέγιστη ταχύτητα εκτέλεσης της δοκιμασίας & χρονική διάρκεια δοκιμασίας των αμυντικών , μέσω των & επιθετικών
- Σχήμα 11.** Εύρος κίνησης των καμπτήρων της άρθρωσης του γόνατος του κυρίαρχου άκρου και μη κυρίαρχου άκρου των αμυντικών, μέσω των και επιθετικών
- Σχήμα 12.** Μέγιστη έκκεντρη και σύγκεντρη εκτεινόντων του κυρίαρχου άκρου , μεταξύ αμυντικών , μέσω των και επιθετικών
- Σχήμα 13.** Μέγιστη έκκεντρη και σύγκεντρη καμπτήρων του κυρίαρχου άκρου , μεταξύ αμυντικών , μέσω των και επιθετικών
- Σχήμα 14.** Μέγιστη έκκεντρη και σύγκεντρη εκτεινόντων του μη κυρίαρχου άκρου , μεταξύ αμυντικών, μέσω των και επιθετικών
- Σχήμα 15.** Μέγιστη έκκεντρη και σύγκεντρη καμπτήρων του μη κυρίαρχου άκρου , μεταξύ αμυντικών, μέσω των και επιθετικών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γυναικείο Ποδόσφαιρο

Το ποδόσφαιρο, χαρακτηρίζεται ως ένα άθλημα διαλλειματικού τύπου, με συνεχείς εναλλαγές υψηλής και χαμηλής έντασης κατά την διάρκεια του αγώνα (Mohr, Krusturp, & Bangsbo, 2003). Ωστόσο, οι μελέτες που παρουσιάζουν προφίλ φυσικής κατάστασης στο γυναικείο ποδοσφαιρικό και συγκεκριμένα κατά τη διάρκεια του αγώνα είναι περιορισμένες. Αναλυτικά, έχει βρεθεί, πως κατά τη διάρκεια ενός γυναικείου αγώνα ποδοσφαίρου, η μέση καρδιακή συχνότητα αντιστοιχεί στο 87% της μέγιστης, ενώ η μέγιστη καρδιακή συχνότητα αντιστοιχεί στο 97% αυτής (Peter Krusturp, Magni Mohr, Helga Ellingsgaard, & Jens Bangsbo, 2005). Η κατανάλωση οξυγόνου αντιστοιχεί στο 77% της μέγιστης πρόσληψης (Datson et al., 2014), με την μέγιστη αερόβια ταχύτητα στις γυναίκες είναι 14,5 χιλιόμετρα / ώρα (S.A. Manson, Sport, & Recreation, 2013). Επιπλέον, έχει καταγραφεί πως κατά τη διάρκεια ενός γυναικείου ποδοσφαιρικού αγώνα, μία αθλήτρια ποδοσφαίρου διανύει συνολικά 8-12 χιλιόμετρα, με το υψηλής έντασης τρέξιμο να αντιστοιχεί στα 1,7 χιλιόμετρα (Mara, Thompson, & Pumpa, 2015). Συνολικά, κατά τη διάρκεια του αγώνα, πραγματοποιούνται 9-11 κεφαλιές, 16-17 τάκλιν, ενώ ενέργειες όπως, οι πάσες και το οδήγημα της μπάλας με σκοπό την απελευθέρωση από την πίεση του αντιπάλου, έχουν ποσοτικοποιηθεί με αριθμό που κυμαίνεται από 46-106 ανά αγώνα (Datson et al., 2014). Όσον αφορά τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά επαγγελματιών ποδοσφαιριστριών, έχει αποδειχθεί, πως το σωματικό βάρος κυμαίνεται μεταξύ των 57–65 κιλών με το σωματικό λίπος να αντιστοιχεί στα 14.6–20.1% του σωματικού βάρους (Peter Krusturp et al., 2005).

Παράμετροι φυσικής κατάστασης

Κατά την διάρκεια ενός γυναικείου αγώνα ποδοσφαίρου, , έχει παρατηρηθεί, πως η μέση τιμή της καρδιακής συχνότητας στις γυναίκες κυμαίνεται από 152 έως 186 καρδιακούς σφυγμούς, ενώ η μέγιστη καρδιακή συχνότητα κατά την διάρκεια αγώνων κυμαίνεται από 171 έως 205 σφυγμούς. Οι ποδοσφαιρίστριες μπορούν να φτάσουν στο 98% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας, χωρίς να εμφανίζεται διαφοροποίηση σε σχέση με την αγωνιστική θέση. Τόσο οι αμυντικοί, όσο και οι μέσοι άλλα και οι επιθετικοί εμφανίζουν καρδιακή συχνότητα που κυμαίνεται μεταξύ

του 86-88% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας. (P. Krusturp, M. Mohr, H. Ellingsgaard, & J. Bangsbo, 2005). Άλλη σημαντική παράμετρος είναι η αναερόβια ικανότητα και έχει αξιολογηθεί με τιμές γαλακτικού από το αίμα. Οι αναερόβιες απαιτήσεις κατά την διάρκεια ενός παιχνιδιού διαφοροποιούνται ανάλογα με την αγωνιστική θέση, καθώς οι ποδοσφαιρίστριες καλύπτουν με διαφορετική ταχύτητα τις αποστάσεις (Datson et al., 2014). Η ταχύτητα με την οποία καλύπτονται οι αποστάσεις μέσα στον αγώνα αποτελεί παράγοντα διαφοροποίησης των επαγγελματιών και ελίτ ποδοσφαιριστριών. Η κόπωση που παρατηρείται στο τέλος ενός παιχνιδιού επέρχεται από τα μειωμένα επίπεδα γλυκογόνου στους μύες (Krusturp, Zebis, Jensen, & Mohr, 2010). Ο αναερόβιος μηχανισμός είναι καθοριστικός παράγοντας για την εκτέλεση σπριντ, άλμα και χτύπημα της μπάλας, αλλαγές ρυθμού, επιτάχυνση και επιβράδυνση του σώματος και απαιτούν μέγιστα επίπεδα μυϊκής δύναμης. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη σε γυναίκες ή άνδρες οι κινήσεις υψηλής έντασης έφθαναν τα 15, 1- 18 km/h (A. N. Turner & Stewart, 2014) . Το κάθετο άλμα χαρακτηρίζεται ως παράμετρος απόδοσης, εκτιμάται μέσω του ύψους της κάθετης μετατόπισης. Η προπόνηση αλμάτων, με έκεντρο στοιχείο βοηθάει στην πρόληψη τραυματισμών, ενισχύει την σταθερότητα των αρθρώσεων στα κάτω άκρα και έχει αποδειχθεί ότι μέσα από την έκεντρη προπόνηση, αυξάνονται οι επιδόσεις κατά 3,3 και 4,5 cm σε κάθετο άλμα με υποχωρητική φάση και άλμα με πτώση από BOX αντίστοιχα. Μεγαλύτερη βελτίωση στις επιδόσεις, φαίνεται να έχουν μέχρι την ηλικία των 16 ετών (Datson et al., 2014). Η ταχύτητα επίσης αποτελεί παράμετρο φυσικής κατάστασης και έχει αναφερθεί ότι στις γυναίκες, η εκτέλεση σπριντ μέσα στον αγώνα βελτιώνεται με την αύξηση της νευρομυϊκής ικανότητας και των ενζυμικών δραστηριοτήτων, στοιχεία που έχουν βελτιωθεί μέσω της προπονητικής διαδικασίας. Η ικανότητα του σπριντ είναι σημαντικό να αναπτυχθεί κατά την διάρκεια της προετοιμασίας και να αυξηθεί κατά την διάρκεια της αγωνιστικής σεζόν, τιμές που έχουν βρεθεί από μελέτη, είναι 4, 9 sec σε ελίτ αθλήτριες στα 30 μέτρα σπριντ (Ramos-Campo, Rubio-Arias, Carrasco-Poyatos, & Alcaraz, 2016).

Από την αξιολόγηση της απόδοσης και συγκεκριμένα για την ταχύτητα, υπάρχει έλλειψη μελετών. Σε μία μελέτη αξιολογήθηκε η εκτέλεση του σπριντ των 20 μέτρων, με τον χρόνο στον οποίο διανύθηκε η προαναφερθείσα απόσταση, να μετρήθηκε στα 3, 30 δευτερόλεπτα (Sjokvist et al., 2011). Για το κάθετο άλμα, παρά

τον όγκο μελετών, παρατηρείται έλλειψη δεδομένων για την ηλικιακή κατηγορία των νεανίδων ποδοσφαιριστριών, καθώς μόνο σε μία έρευνα αξιολογήθηκαν ποδοσφαιρίστριες της εθνικής Ιταλίας για την αντίστοιχη ηλικία. Από τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε πως το κάθετο άλμα με υποχωρητική φάση ήταν 40, 9 εκατοστά (Castagna & Castellini, 2013).

Γυναικείο ποδόσφαιρο και ποδόσφαιρο νεανίδων

Παρά την αυξημένη ενασχόληση των γυναικών με το ποδόσφαιρο τα τελευταία χρόνια, υπάρχει περιορισμένος αριθμός μελετών με σκοπό την καταγραφή των στοιχείων φυσικής κατάστασης, φυσιολογικών και νευρομυϊκών παραμέτρων. Δεδομένα που διαμορφώνουν την προπονητική επιβάρυνση. Η συμμετοχή σε έναν γυναικείο αγώνα ποδοσφαίρου ή σε προπόνηση υψηλής έντασης, επιφέρει αυξημένη ενεργοποίηση και δράση των κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος, ενώ παράλληλα υπάρχει διαφοροποίηση όσον αφορά την έκταση της φλεγμονώδους απόκρισης, μεταξύ ανδρών και γυναικών (Avloniti et al., 2007). Συγκεκριμένα, οι γυναίκες εκτελούν λιγότερες και μικρότερες αποστάσεις σε υψηλή ένταση σε σχέση με τους άντρες, ενεργοποιώντας έτσι σε μικρότερο βαθμό το ανοσοποιητικό σύστημα (Souglis et al., 2015). Όσον αφορά τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά του ποδοσφαίρου μεταξύ γυναικών και νεανίδων, έχει αναφερθεί διαφορά ως προς την αερόβια ικανότητα και συγκεκριμένα στην μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου με τις τιμές της να κυμαίνονται από 49 έως 57 ml/kg/L στις γυναίκες, ενώ για τις νεάνιδες υπολογίζεται στα 46, 2 ml /kg/L (S.A. Manson et al., 2013). Σχετικά με τις ηλικιακές ομάδες παρατηρούμε διαφορές στον παράγοντα της ταχύτητας μεταξύ γυναικών και εφήβων. Συγκεκριμένα κατά την εκτέλεση των πρώτων 9, 1 μέτρων η μέση ταχύτητα σπριντ είναι παρόμοια για τις γυναίκες ποδοσφαιρίστριες, ηλικιών 12 έως 21 ετών, όμως κατά την εκτέλεση των τελευταίων 9, 1 μέτρων εμφανίζεται έντονη διαφοροποίηση μετά την ηλικία των 16 ετών. Επίσης έχει παρατηρηθεί, ότι οι έφηβες καλύπτουν από 458 έως και 611 μέτρα με τρέξιμο υψηλής έντασης, ενώ καλύπτουν από 76 έως και 185 μέτρα με σπριντ και οι γυναίκες σε υψηλής έντασης τρέξιμο, εκτελούν συνολικά 460 μέτρα ενώ στην εκτέλεση μέγιστου σπριντ, εκτελούν συνολικά 380 μέτρα. Ωστόσο, στην εκτέλεση σπριντ των 15 μέτρων δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ γυναικών και εφήβων σε έναν αγώνα ποδοσφαίρου (S.A. Manson et al., 2013).

Βιοχημικές παράμετροι

Το ποδόσφαιρο είναι ένα ιδιαίτερα απαιτητικό άθλημα κάτι που παρουσιάζεται και μετά το πέρας, τόσο της διεξαγωγής ενός γυναικείου αγώνα ποδοσφαίρου, άλλα και προπόνησης, καθώς έχει παρατηρηθεί αύξηση της συγκέντρωσης των λευκοκυττάρων και ομάδα αυτών όπως τα ουδετερόφιλα (Gravina et al., 2012). Η παραπάνω αύξηση συσχετίζεται με την φλεγμονώδη αντίδραση που προκαλεί η διεξαγωγή ενός ποδοσφαιρικού αγώνα γυναικών. Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί αύξηση των επιπέδων της IL-6 και της κρεατινικής κινάσης για 24 έως και 48 ώρες μετά την διεξαγωγή (Souglis et al., 2015). Παράλληλα, η αυξημένη ένταση των προπονητικών στοιχείων οδηγεί σε παρόμοια αποτελέσματα, καθώς μετά από προπόνηση δίωρης διάρκειας, σε ένταση που αντιστοιχούσε στο 75% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας σε γυναίκες ποδοσφαιρίστριες, παρατηρήθηκε, αύξηση της συγκέντρωσης των λευκοκυττάρων κατά 78%, σε σχέση με τα επίπεδα που κατεγράφησαν πριν την διεξαγωγή της προπόνησης (Souglis et al., 2015). Τέλος, σε μελέτη που διεξήχθη κατά την διάρκεια της αγωνιστικής χρονιάς και διήρκησε εννέα εβδομάδες, παρατηρήθηκε αύξηση των επιπέδων των κυττάρων ανοσίας και συσχέτισης της παραπάνω αύξησης, με αυξημένη πιθανότητα τραυματισμού (Putlur et al., 2004). Φαίνεται πως τα παραπάνω στοιχεία (ενεργοποίηση ανοσοκυττάρων), μπορούν να επηρεάσουν δείκτες απόδοσης μετά από έναν ανδρικό αγώνα ποδοσφαίρου (Fatouros et al., 2010). Έτσι, βασικό αντικείμενο της μελέτης, ήταν, η καταγραφή δεδομένων απόδοσης μετά την διεξαγωγή της περιόδου προετοιμασίας και η αποτύπωση των σωματομετρικών και των φυσιολογικών χαρακτηριστικών πριν την διεξαγωγή της αγωνιστικής χρονιάς, τόσο για την ηλικιακή κατηγορία 18-35 ετών, όσο και για την κατηγορία των νεανίδων (15-18 ετών). Τέλος, μέσω της παρούσας μελέτης καταγράφηκε η διαφοροποίηση μεταξύ των δύο ηλικιακών κατηγοριών, σε δείκτες που αφορούν την σωματική σύσταση, την απόδοση και τα επίπεδα φυσικής κατάστασης σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Σημασία της έρευνας

Η παρούσα μελέτη, επικεντρώνεται στην ανάλυση των εργομετρικών αξιολογήσεων, μετρήσεις οι οποίες θα αποτυπώσουν και θα καταγράψουν στοιχεία απόδοσης γυναικών ποδοσφαιριστριών. Παράλληλα, αποσαφηνίστηκαν οι διαφορές που μπορεί να υπάρξουν μεταξύ γυναικών ποδοσφαιριστριών και νεανίδων ποδοσφαιριστριών την ίδια περίοδο.

Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας μελέτης, ήταν να αξιολογήσει, στη φάση της προαγωνιστικής περιόδου, τα σωματομετρικά, τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά και τους δείκτες απόδοσης γυναικών και νεανίδων, που αγωνίζονται στη υψηλότερη επαγγελματική κατηγορία γυναικείου ποδοσφαίρου.

Ερευνητικές υποθέσεις

Οι ερευνητικές υποθέσεις της παρούσας μελέτης, στηρίζονται στις πιθανές διαφορές μεταξύ γυναικών και νεανίδων στους σωματομετρικούς δείκτες, στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά και στους δείκτες απόδοσης. Έτσι οι ερευνητικές υποθέσεις ήταν οι ακόλουθες:

- Θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στο ποσοστό σωματικού λίπους (Fat%) μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.
- Θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην ικανότητα ευλυγισίας (sit and reach), μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.
- Θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην ικανότητα κάθετου άλματος (CMJ), μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.
- Θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην, ικανότητα μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO₂max), μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.
- Θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην ισοκινητική μέγιστη ροπή εκτεινόντων και καμπτήρων (KE & KF), μεταξύ γυναικών

και νεανίδων, αλλά και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.

- Θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην διαδικασία της γωνιομέτρησης του γονάτου, μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.
- Θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην ταχύτητα των 10μ. & των 30μ. καθώς και στην ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ (RSA), μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.

Μηδενικές υποθέσεις

- Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στο ποσοστό σωματικού λίπους (Fat%) μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά ούτε και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.
- Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην ικανότητα ευλυγισίας (sit and reach), μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά ούτε και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.
- Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην ικανότητα κάθετου άλματος (CMJ), μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά ούτε και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.
- Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην, ικανότητα μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO₂max), μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά ούτε και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.
- Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην ισοκινητική μέγιστη ροπή εκτεινόντων και καμπτήρων (KE & KF), μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά ούτε και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.

- Δεν θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στα αποτελέσματα της γωνιομέτρησης του γονάτου, μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά ούτε και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.
- Δεν θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην ταχύτητα των 10μ. & των 30μ. καθώς και στην ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ (RSA), μεταξύ γυναικών και νεανίδων, αλλά ούτε και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις νεανίδες.

Περιορισμοί έρευνας

Η συμμετοχή στην έρευνα ήταν εθελοντική και ως εκ τούτου τα ερευνητικά αποτελέσματα στηρίζονται στην προθυμία, των συμμετεχόντων, να τηρήσουν χωρίς απολύτως το έντυπο συναίνεσης που είχαν υπογράψει πριν την έναρξη της έρευνας.

Οριοθετήσεις της έρευνας

Παρακάτω αναφέρονται οι οριοθετήσεις της έρευνας όσον αφορά την επιλογή του δείγματος και τον σχεδιασμό του πειράματος:

- Οριοθέτηση ως προς τους σωματομετρικούς δείκτες: Το βάρος (BW), το ύψος (Height), το ποσοστό σωματικού λίπους (Fat%) και η άλιπη σωματική μάζα (FFM%).
- Οριοθέτηση ως προς τους φυσιολογικούς δείκτες: Η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO₂max).
- Οριοθέτηση ως προς τους δείκτες απόδοσης: Η ευλυγισία, η ταχύτητα των 10μ. και 30μ., το κάθετο άλμα (CMJ), η έκκεντρη και η σύγκεντρη ροπή των εκτεινόντων (KE_{ecc,con}), η έκκεντρη και σύγκεντρη ροπή των καμπτήρων (KF_{ecc,con}) του γόνατος, στη γωνιακή ταχύτητα των 60°/δευτ. και η ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ (RSA).

Λειτουργικοί Ορισμοί

Αερόβια ικανότητα: Η ικανή εκτέλεση ενός μακρόχρονου σε διάρκεια αλλά υπομέγιστου σε ένταση έργου κάτω από ένα επαρκές ενεργειακό ισοζύγιο O_2 μεταξύ πρόληψης και κατανάλωσης του.

Αναερόβια ικανότητα: Με τον όρο αυτόν εννοούμε την εκτέλεση ενός έργου σε μέγιστη ένταση αλλά μικρή διάρκειας κάτω από έλλειψη οξυγόνου.

Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}): Αποτελεί σημαντικό κριτήριο αξιολόγησης της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας και δείχνει την μέγιστη ποσότητα οξυγόνου που καταναλώνει ένα άτομο στη μονάδα του χρόνου κατά την εκτέλεση άσκησης.

Ταχύτητα: Ορίζεται ως η ικανότητα του ανθρώπου να αντιδρά σε ερεθίσματα και να εκτελεί κινήσεις πολύ γρήγορα με ή χωρίς εξωτερικές αντιστάσεις.

Μέγιστη μυϊκή δύναμη (1RM): Χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση μιας μυϊκής ομάδας, σε συγκεκριμένο εύρος, με μεγάλο φορτίο για μία φορά και με σωστή τεχνική.

Ισοκινητικό δυναμόμετρο: Όργανο αξιολόγησης της μέγιστης ροπής δύναμης των καμπτήρων και των εκτεινόντων διαφόρων αρθρώσεων, με κύριο χαρακτηριστικό την οριοθέτηση της ταχύτητας σε όλη την διάρκεια της κάμψης και της έκτασης.

Γωνιομέτρηση: Μέτρηση αξιολόγησης του εύρους κίνησης της άρθρωσης.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Οι φυσιολογικές απαιτήσεις του ποδοσφαίρου

Το ποδόσφαιρο χαρακτηρίζεται ως το δημοφιλέστερο ομαδικό σπορ (Zivkovic et al., 2013), ενώ τα τελευταία τέσσερα χρόνια έχει παρατηρηθεί ραγδαία αύξηση ενδιαφέροντος και ενασχόλησης με το γυναικείο ποδόσφαιρο. Η προαναφερθείσα στροφή, παρατηρείται και μέσω στοιχείων της παγκόσμιας ποδοσφαιρικής ομοσπονδίας στα οποία φαίνεται, ότι πάνω από 24 εκατομμύρια γυναίκες συμμετέχουν σε κάποιο ποδοσφαιρικό σύλλογο (Haugen, Tonnessen, Hem, Leirstein, & Seiler, 2014), αριθμός που αντιστοιχεί σε αύξηση κατά 34%, σε σχέση με τον αριθμό των γυναικών που συμμετείχαν την προηγούμενη δεκαετία (Datson et al., 2014). Κατά τη διάρκεια ενός γυναικείου αγώνα ποδοσφαίρου, οι ποδοσφαιρίστριες φτάνουν στο 80-90% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας (Nakamura et al., 2017), με την ποσότητα οξυγόνου που καταναλώνεται να υπολογίζεται στα 47,1 έως 57,6 ml/kg ανά λεπτό (Davis & Brewer, 1993). Επιπλέον έχουν αναφερθεί διαφορές στην κατανάλωση οξυγόνου σε συνάρτηση με την αγωνιστική θέση. Αναλυτικά βρέθηκε πως η κατανάλωση οξυγόνου στους επιθετικούς αντιστοιχεί με 51 ml/kg/min, στους μέσους με 55 ml/kg/min, στους αμυντικούς με 52 ml/kg/min και στους τερματοφύλακες με 50 ml/kg/min. (Datson et al., 2014). Συνολικά, σε έναν αγώνα ποδοσφαίρου οι ποδοσφαιρίστριες καλύπτουν κατά μέσο όρο 10,3 km, τα οποία αντιστοιχούν σε 1300 δράσεις διαφορετικού τύπου, οι οποίες εναλλάσσονται κάθε τέσσερα δευτερόλεπτα (Mohr, Krstrup, Andersson, Kirkendal, & Bangsbo, 2008; Nakamura et al., 2017). Μέσω της χρήσης καρδιοσυχνόμετρου διαπιστώθηκε πως η ένταση με την οποία πραγματοποιείται ένας γυναικείος ποδοσφαιρικός αγώνας κυμαίνεται μεταξύ 80 και 90% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας (Nakamura et al., 2017).

Αγωνιστικά & προπονητικά δεδομένα (GPS)

Ποδοσφαιρίστριες υψηλού επιπέδου, όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα διανύουν κατά τη διάρκεια ενός αγώνα 9-11 χιλιόμετρα συνολικά (Mohr et al., 2008). Αναλυτικά έχει βρεθεί πως οι ποδοσφαιρίστριες που αγωνίζονται στον χώρο της άμυνας διανύουν συνολικά $9,489 \pm 562$ χιλιόμετρα ενώ οι ποδοσφαιρίστριες που δεν αγωνίζονται στον ίδιο αγωνιστικό χώρο διανύουν $10,985 \pm 706$ χιλιόμετρα (Datson et al., 2017). Ένα βασικό στοιχείο αγωνιστικότητας είναι η ικανότητα εκτέλεσης της διανυόμενης απόστασης με υψηλή και πολύ υψηλή ταχύτητα. Ο διαχωρισμός οποίος έχει πραγματοποιηθεί, όσον αφορά την ταχύτητα με την οποία καλύπτονται τα αγωνιστικά χιλιόμετρα, από τις γυναίκες ποδοσφαιρίστριες, έχει καταγραφεί με επτά στάδια. Αναλυτικά, το περπάτημα αντιστοιχεί στα 0,7-7,1 χλμ./ωρ., το τζόκινγκ στα 7,2-14,3 χλμ./ωρ., το τρέξιμο στα 14,4-19,7 χλμ./ωρ., το υψηλής ταχύτητας τρέξιμο στα 19,8-25,1 χλμ./ωρ. και το σπριντ στα 25 χλμ./ωρ. και πάνω, ενώ, έχει καταγραφεί και το συνολικά υψηλής ταχύτητας τρέξιμο με ταχύτητα που αντιστοιχεί στα 14,4 χλμ./ωρ. και περισσότερο, όπως και το συνολικά πολύ υψηλής ταχύτητας τρέξιμο που αντιστοιχεί στα 19,8 χλμ./ωρ. και πάνω. Έχει παρατηρηθεί, πως οι ποδοσφαιρίστριες ελίτ επιπέδου έχουν την ικανότητα να διανύσουν 28% μεγαλύτερη απόσταση με υψηλής έντασης τρέξιμο σε σχέση με τις ποδοσφαιρίστριες υψηλού επιπέδου (Mohr et al., 2008). Παρόμοια αποτελέσματα φανερώθηκαν και στην ικανότητα εκτέλεσης σπριντ με τις ελίτ ποδοσφαιρίστριες να υπερέχουν έναντι του υψηλού επιπέδου σε ποσοστό που αντιστοιχεί στο 24% της διανυόμενης απόστασης με σπριντ (Mohr et al., 2008). Η αγωνιστική θέση, όπως φάνηκε και στην πρόσληψη οξυγόνου, δύναται να επηρεάσει το υψηλής έντασης τρέξιμο και το σπριντ κατά τη διάρκεια του αγώνα. Συγκεκριμένα, οι ποδοσφαιρίστριες που αγωνίζονται ως αμυντικοί διανύουν λιγότερα μέτρα με υψηλής έντασης τρέξιμο όπως και με υψηλής ταχύτητας τρέξιμο ($1901 \pm 268\mu.$) σε σχέση με τις ποδοσφαιρίστριες που αγωνίζονται στον χώρο του κέντρου ($2882 \pm 500\mu.$) ή στην επίθεση (Datson et al., 2017; Mohr et al., 2008). Ωστόσο, όσον αφορά τη συνολική απόσταση που διανύεται με σπριντ, φαίνεται πως τα αποτελέσματα δεν είναι ξεκάθαρα καθώς σε πρόσφατη έρευνα οι ποδοσφαιρίστριες της άμυνας κάλυψαν 358 μέτρα με σπριντ, της επίθεσης 352 μέτρα και του κέντρου 359 μέτρα (Nakamura et al., 2017).

Ενεργειακά συστήματα στο ποδόσφαιρο

Το ποδόσφαιρο, όπως αναφέρθηκε και στην παραπάνω ενότητα περιέχει ένα μεγάλο σύνολο ενεργειών με εναλλαγές υψηλής και χαμηλής έντασης (Mohr et al., 2008). Στην φάση της χαμηλής έντασης στηρίζεται σε υψηλότερο ποσοστό στον αερόβιο μηχανισμό παραγωγής ενέργειας (Bangsbo, 1994). Στην φάση κατά την οποία υπάρχει αύξηση της έντασης η ενέργεια προέρχεται από την αναερόβια γλυκόλυση, η οποία έχει ως υπόστρωμα την τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP) και την φωσφοκρεατίνη (CP) (Bangsbo, 1994). Κατά τη διάρκεια ενός γυναικείου ποδοσφαιρικού αγώνα, τα αποθέματα του μυϊκού γλυκογόνου μειώνονται, ενώ, μετά την ολοκλήρωση αυτού, το ποσοστό πτώσης βρίσκεται στο $42\pm 6\%$, σε σχέση με τα αρχικά επίπεδα (Krustrup et al., 2006). Είναι χαρακτηριστικό, πως τόσο σε ελίτ ποδοσφαιρίστριες όσο και σε υψηλού επιπέδου ποδοσφαιρίστριες παρατηρείται πτώση που αντιστοιχεί στο 25-27% στο υψηλής έντασης τρέξιμο, στα τελευταία 15 λεπτά του αγώνα (H. A. Andersson, Randers, Heiner-Moller, Krustrup, & Mohr, 2010). Επίσης, η απόδοση των ποδοσφαιριστριών, καθορίζεται και από τα επίπεδα γαλακτικού οξέος αφού κατά την διάρκεια του πρώτου ημιχρόνου φτάνει τα $6,0\pm 0,4$ mmol/L και κατά την διάρκεια του δεύτερου ημιχρόνου τα $5,0\pm 0,4$ Mmol/L, ενώ στο τέλος του δευτέρου ημιχρόνου βρέθηκε στα $3,9\pm 0,4$ mmol/L (Krustrup et al., 2010). Τέλος η γλυκόζη του αίματος ήταν $6,3\pm 0,2$ mmol/L⁻¹ για το πρώτο ημίχρονο και $5,5\pm 0,2$ mmol/L⁻¹ για το δεύτερο ημίχρονο (Krustrup et al., 2010).

Εμβιομηχανική ανάλυση στο ποδόσφαιρο

Οι ποδοσφαιρίστριες σύμφωνα με την εμβιομηχανική ανάλυση κινούνται και στα τρία επίπεδα, τα οποία είναι το μετωπιαίο, το εγκάρσιο και το οβελιαίο. Μελέτη που έχει γίνει σε παιδιά ηλικίας 10-17 χρονών αναφέρει, ότι η μέγιστη ταχύτητα που κινείται η μπάλα μετά από λάκτισμα είναι 15,0 – 22,0 m/s (Ferraz, van den Tillaar, & Marques, 2012). Κατά την εκτέλεση μιας δεξιότητας ή συγκεκριμένα ενός σουτ, είναι αρκετοί οι παράγοντες που επηρεάζουν την εμβιομηχανική του μέλους που κινείται, αυτές είναι η ηλικία, η κόπωση αλλά και η δύναμη των κάτω άκρων. Στην πραγματοποίηση ενός σουτ, παρατηρούνται περιστροφές των αρθρώσεων και σε διάφορα επίπεδα κίνησης, Συγκεκριμένα, στην αρχική φάση το άκρο κινείται προς τα

πίσω, το ισχίο εκτείνεται έως 29 μοίρες, αυξάνεται η γωνιακή επιτάχυνση του μηρού και στην τελική φάση όπου γίνεται κίνηση προς τα μπροστά, παρατηρείται μια περιστροφή της λεκάνης, το ισχίο κινείται μπροστά και το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη μέχρι τεντώσει πλήρως για το τελικό χτύπημα. Μόλις αρχίσει η έκταση του γόνατος, τότε η γωνιακή ταχύτητα του μηρού μειώνεται και η ταχύτητα του άκρου αυξάνεται μέχρι το χτύπημα με την γωνιακή ταχύτητα που ασκείται στη μπάλα να φτάνει σε τιμή 1891 deg/sec (Ferraz et al., 2012). Κατά την εκτέλεση του σουτ, το άκρο βρίσκεται στην μεγαλύτερη γωνιακή ταχύτητα και η επιτάχυνση του έχει σταματήσει. Βέβαια έχει παρατηρηθεί, λίγο πριν το άκρο έρθει σε επαφή με την μπάλα, οι μύες να εκτελούν μια αντίθετη κίνηση διότι αρχίζουν και διατείνονται. κατά την εκτέλεση τέτοιων κινήσεων ο σωστός έλεγχος και η ισορροπία του κορμού συντελούν στην τελική ενέργεια. Η ταχύτητα του άκρου κατά το χτύπημα της μπάλας, είναι αυτή που ορίζει την ταχύτητα της μπάλας. Έτσι, όσο πιο γρήγορα κινείται το άκρο, τόσο μεγαλύτερη ορμή θα αναπτυχθεί στην μπάλα κατά το χτύπημα. Η ηλικία είναι ένας καθοριστικός παράγοντας αφού η μυϊκή μάζα και η τεχνική επιδεξιότητα αλλάζουν κατά την διάρκεια της πορείας, έτσι επηρεάζεται και η ταχύτητα χτυπήματος της μπάλας (Kellis & Katis, 2007).

Παράμετροι φυσικής κατάστασης & δείκτες απόδοσης

Στοιχεία που συντελούν στην απόδοση και προσδιορίζουν την αγωνιστική απόδοση στο ποδόσφαιρο είναι η αερόβια ικανότητα, η αναερόβια ικανότητα, η ταχύτητα, μυϊκή δύναμη και ευκινησία (Bangsbo, 2014). Στις κινήσεις που εκτελούνται με υψηλή ταχύτητα, περιλαμβάνονται και οι επιταχύνσεις και οι επιβραδύνσεις με ή χωρίς τη μπάλα και οι αλλαγές κατευθύνσεις (Mohr et al., 2016). Ένα τεστ που αξιολογεί τις παραπάνω παραμέτρους είναι το Illinois test το οποίο αποτελεί μια χρονομετρημένη δοκιμασία σε μέγιστη ταχύτητα και διαρκεί λιγότερο από 20 δευτερόλεπτα. Σε πρόσφατη έρευνα που αφορούσε ποδοσφαιρίστριες, 78 κορίτσια, 12-13 χρονών, εκτέλεσαν την δοκιμασία σε 10.80 ± 0.64 δευτερόλεπτα κατά μέσο όρο, 223 κορίτσια, ηλικίας 14-17 χρονών, εκτέλεσαν την δοκιμασία σε 10.36 ± 0.50 δευτερόλεπτα κατά μέσο όρο και 113 κορίτσια, ηλικίας 18-21 χρονών, εκτέλεσαν την δοκιμασία σε 10.20 ± 0.36 δευτερόλεπτα κατά μέσο όρο (Vescovi, Rurf, Brown, & Marques, 2011). Το κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση (CMJ)

αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα αξιολόγησης για το ποδόσφαιρο (Fatouros et al., 2010). Σε κορίτσια κάτω των 17 αξιολογήθηκε η εκτέλεση άλματος και υπολογίστηκε στα 29.0 ± 2.1 εκατοστά, ενώ στα κορίτσια under 19 υπολογίστηκε στα 34.3 ± 3.9 εκατοστά. Επιπλέον, όσον αφορά την επίδοση του άλματος σε συνάρτηση με την θέση παρατηρήθηκε μικρή διαφοροποίηση καθώς, οι γυναίκες τερματοφύλακες εκτελούν 40.9 ± 4.4 εκατοστά, οι αμυντικοί εκτελούν 40.8 ± 6.1 εκατοστά, οι μέσοι 42.7 ± 5.7 εκατοστά και οι επιθετικοί 42.7 ± 5.5 εκατοστά κατά μέσο όρο (Datson et al., 2014). Ένα άλλο είδος κάθετου άλματος είναι το άλμα από ημικάθισμα (SJ). Σε κορίτσια under 17 μετρήθηκε το SJ και υπολογίστηκε στα 28.2 ± 2.5 εκατοστά, ενώ, σε κορίτσια under 19 υπολογίστηκε στα 32.8 ± 2.9 εκατοστά. Ένα τρίτο είδος άλματος είναι το άλμα με πτώση (DJ) και όταν μετρήθηκε σε γυναίκες ποδοσφαιρίστριες υπολογίστηκε στα 25.3 ± 5.6 εκατοστά.

Για την μέτρηση της καρδιαγγειακής ικανότητας έχει χρησιμοποιηθεί το beep test το οποίο αποτελείται από επαναλαμβανόμενη διαδρομή 20 μέτρων. Στην παραπάνω δοκιμασία οι ποδοσφαιρίστριες τερματοφύλακες ήταν σε επίπεδο που αντιστοιχούσε σε 47.1 ± 5.6 ml/kg/min, οι αμυντικοί σε 47.6 ± 5.3 ml/kg/min, οι μέσοι σε 50.5 ± 4.6 ml/kg/min και οι επιθετικοί σε 49.4 ± 5.4 κατά μέσο όρο (Castagna & Castellini, 2013; Datson et al., 2014; Vescovi, Brown, & Murray, 2006). Η δύναμη χαρακτηρίζεται ως ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες στο ποδόσφαιρο, ενώ, μια μέθοδος αξιολόγησης αυτής είναι η δοκιμασία της μίας μέγιστης επανάληψης (1RM). Στην εκτέλεση του ημικαθίσματος σε γυναίκες ποδοσφαιρίστριες βρέθηκε η ικανότητα άρσης των 97.5 ± 10.0 kg (E. Turner, 2016).

Ηλικιακός διαχωρισμός και νόρμες

Η ύπαρξη μικρού αριθμού ερευνών και στις δύο ηλικιακές κατηγορίες δεν επιτρέπουν την εξαγωγή συμπερασμάτων ή την σύγκριση σε βαθμό τέτοιο που να δημιουργεί μια ξεκάθαρη εικόνα. Μια προσέγγιση ως προς την ηλικιακή κατηγορία παρατηρήθηκε για την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, όπου σε νορβηγική γυναικεία ομάδα στις τερματοφύλακες ήταν 50.70 ± 4.96 ml/kg, στους αμυντικούς ήταν 52.94 ± 3 , στους μέσους ήταν 55.36 ± 5 , 65 ml/kg και στους επιθετικούς ήταν 51.85 ± 5 , 05 ml/kg. Ωστόσο και στην εθνική ομάδα K-16, κατά μέσο όρο ηλικίας $17,1 \pm 1,1$, η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ήταν 55.39 ml/kg (Datson et al., 2014). Έρευνα που έγινε σε

ευρωπαϊκή ομάδα under 20, στην δοκιμασία Yo-Yo intermittent endurance level 2, που αξιολογεί την ικανότητα των ποδοσφαιριστών να εκτελούν υψηλής έντασης τρέξιμο με αναλογία έργου διαλλείματος, αντίστοιχης αυτής που εμφανίζεται σε ένα ποδοσφαιρικό αγώνα, παρατηρήθηκε πως κατά μέσο όρο κάλυψαν 1.490 ± 447 μέτρα ενώ σε ευρωπαϊκή ομάδα γυναικών κατά κάλυψαν 1.774 ± 532 μέτρα. Επιπλέον με την ίδια δοκιμασία από ομάδα της Δανίας και της Ισπανίας, υψηλού επιπέδου, όπου οι γυναίκες κάλυψαν 1.379 μέτρα Yo-Yo IR1 και οι μικρότερης ηλικίας ποδοσφαιρίστριες κάλυψαν 1.224 ± 255 μέτρα Yo-Yo IR1 αντίστοιχα. (Datson et al., 2014).

Στην εθνική ομάδα της Ιταλίας, αξιολογήθηκε η ικανότητα εκτέλεσης κάθετου άλματος με υποχωρητική φάση (CMJ), με τα χέρια στη μεσολαβή σε όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης, τόσο για τις γυναίκες όσο και για τις ποδοσφαιρίστριες που άνηκαν στην under 19 και στην under 17. Από τα αποτελέσματα, παρατηρήθηκε πως οι γυναίκες εκτέλεσαν $31,6 \pm 4,0$ εκ., η under 19 $34,3 \pm 3,9$ εκ. και η under 17 $29 \pm 2,1$ εκ., χωρίς την βοήθεια των χεριών. Στο κάθετο άλμα από ημικάθισμα για την ίδια ομάδα οι γυναίκες εκτέλεσαν $30,1 \pm 3,7$ εκ., οι ποδοσφαιρίστριες της under 19 μετρήθηκαν στα $32,8 \pm 2,9$ εκ. και οι ποδοσφαιρίστριες της under 17 μετρήθηκαν στα $28,2 \pm 2,5$ εκ., με τα χέρια στη μεσολαβή σε όλη τη διάρκεια του άλματος (Datson et al., 2014; Haugen et al., 2014). Σχετικά με την αξιολόγηση της δύναμης και συγκεκριμένα στην μία μέγιστη επανάληψη στο ημικάθισμα (1RM, έμμεσος υπολογισμός), πραγματοποιήθηκε μέτρηση σε 45 μαθήτριες αμερικάνικου σχολείου και βρέθηκε πως έγινε άρση $65,7 \pm 1,9$ kg, ενώ η ίδια μέτρηση (στο μηχάνημα squat smith) πραγματοποιήθηκε και σε 14 κορίτσια Αμερικάνικου πανεπιστημίου, όπου οι ποδοσφαιρίστριες πραγματοποίησαν άρση $97,5 \pm 10,0$ kg (Datson et al., 2014; A. N. Turner & Stewart, 2014).

Μυϊκή Βιοψία

Για καλύτερη κατανόηση του αναερόβιου μηχανισμού και την παραγωγή γαλακτικού οξέος χρειάζεται άμεση μέτρηση του μυϊκού γαλακτικού οξέος. Μελέτες σε γυναίκες ποδοσφαιρίστριες, με την μέθοδο της μυϊκής βιοψίας δεν υπάρχουν στην βιβλιογραφία. Αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει ότι η συστηματική προπόνηση εξασθενεί το ανοσοποιητικό σύστημα και αυξάνει στο πλάσμα η συγκέντρωση της προ-φλεγμονώδους κυτοκίνης όπως η ιντερλευκίνη-1 και -6 (IL-1, IL-6) και τα αντιδραστήρια οξείας φάσης που σχετίζονται με φλεγμονή. Αυτή η οξεία φλεγμονώδης αντίδραση μπορεί να ευνοήσει την εμφάνιση μυϊκών τραυματισμών και της αίσθηση κόπωσης και κατά επέκταση την μείωση της απόδοσης των ποδοσφαιριστριών (Martin-Sanchez et al., 2011). Δεδομένα όμως υπάρχουν από μελέτη που έχει γίνει σε 31 άντρες ποδοσφαιριστές που έπαιζαν σε ομάδα της Δανίας, τέταρτης κατηγορίας και πήραν μέρος σε τρεις φιλικούς αγώνες. Συλλέχθηκε δείγμα αίματος κατά την διάρκεια του παιχνιδιού και μυϊκή βιοψία πριν και μετά το παιχνίδι. Οι βιοψίες πραγματοποιήθηκαν 15-30 δευτερόλεπτα αφού τελείωναν το παιχνίδι. Εκτέλεσαν και ορισμένα επαναλαμβανόμενα σπριντ, σπριντ των 30 μέτρων, με ανάκαμψη 25 δευτερόλεπτα, η δοκιμασία ξεκινούσε 20-30 δευτερόλεπτα μετά από τη λήψη μυϊκής βιοψίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το γαλακτικό οξύ στους μύες μετά από την έντονη περίοδο άσκησης του πρώτου ημιχρόνου ήταν $15,9 \pm 1,9$ mmol/L ενώ του δεύτερου ημιχρόνου ήταν $16,9 \pm 2,3$ mmol/L. Το μυϊκό γλυκογόνο μειώθηκε κατά την διάρκεια του παιχνιδιού με $47 \pm 7\%$ καθώς οι μυϊκές ίνες δεν είχαν αποθέματα γλυκογόνου, μετά από το παιχνίδι. Επίσης, το pH των μυών ήταν $6,96 \pm 0,03$ για το πρώτο ημίχρονο, ήταν χαμηλότερη σε σχέση με το δεύτερο ημίχρονο, όπου η τιμή ήταν $7,07 \pm 0,02$ και σε κατάσταση ηρεμίας $7,24 \pm 0,02$. Από το δείγμα αίματος φάνηκε ότι το γαλακτικό οξύ στο αίμα κατά την ηρεμία ήταν $1,3 \pm 0,1$ mmol/L, κατά την διάρκεια του πρώτου ημιχρόνου $6,0 \pm 0,4$ mmol/L, κατά την διάρκεια του δεύτερου ημιχρόνου $5,0 \pm 0,4$ mmol/L και στο τέλος του δεύτερου ημιχρόνου $3,9 \pm 0,4$. Το γαλακτικό οξύ στο αίμα συνήθως είναι υψηλό όμως η συγκέντρωση γαλακτικού στους μύες είναι χαμηλή. Η μέση συγκέντρωση του γαλακτικού στους μύες ήταν 8-10 mmol/L και η απελευθέρωση του γαλακτικού στο αίμα ήταν 0,5 mmol. Επίσης σε άλλη μελέτη έχει αποδειχθεί πως η λειτουργικότητα των μυών είναι φυσικό και επόμενο μειώνεται μετά από ένα παιχνίδι ποδοσφαίρου

καθώς η μυϊκή βλάβη που προκαλείται γενικά από τόσο στους κεντρικούς όσο και στους περιφερικούς μηχανισμούς. (Krustrup et al., 2006; Krustrup et al., 2011)

Πίνακας 3. Αποτελέσματα μετρήσεων σε γυναίκες και νεάνιδες στο ποδόσφαιρο

Reference	Δείγμα	FAT %	VO _{2max} ml/kg/min	Speed test 10m (s)	Speed Test 20,30 m(s)	Yo-Yo (m)	CMJ (cm)	Peak torque (N·m/kg) Concentric	Peak torque (N·m·kg) Eccentric
Sjokvist et al.2011	14	20.9	53.9±5.7	—	3.59±0.17	IR1: 1.949	48.8	—	—
Krustrup et al.2010	23	18.5	52.3±1.3	—	4.86 μ.ο (3x30m)	IE2 1.213±90	36±1	—	—
Gravina et al.2012	28	16.7±3.2	—	—	—	—	—	—	—
Vescovi et al.2015	64	—	—	—	—	—	41.9±5.6	—	—
Boris Schmitz et al.2018	15	—	—	—	—	IR1:1.197 IR2:634 IE2:994 IE1: 2338	—	—	—
Mujika et al.2009	17	—	—	—	—	IR1 1.224±255	32.6±3.7	—	—
Bradley et al.2012	92	—	—	—	—	IE2: 1.774±532	—	—	—
Krustrup et al.2010	14	—	—	—	—	IE2 1213±90	—	—	—
Hoare et al.2000	17	—	—	2.01±0.08	3.47±0.14	—	—	—	—
Tumilty et al.2000	20	—	—	1.91±0.04	3.26±0.06	—	40.5±4.5	—	—
Castagna et al.2013	20(U19)	—	—	—	—	—	34.3±3.9	—	—
Sedano et al.2009	100	20.1±5.5	—	—	—	—	26.1±4.8	—	—
Souglis et al.2015	21	—	52.0±1.8	—	—	—	—	—	—

Krustrup et al.2005	14	14.6	49.4	-	-	IR1 1.379	-	-	-
Oberecker et al. 2011	19	-	-	-	4.93(30m)	-	-	-	-
Bunk et al. 2004	13	18.0±4.4	53.9±5.7	-	-	-	-	-	-
Ibrahim et al.2019	11	-	42.2±1.20	1.85±0.12	4.96±0.34	IR1 676.3±156 .4	-	-	-
Panagiotidi	U17=1 5 Senior =20	Μεγάλες 28,7 Μικρές 29,4	Μεγάλες 51,1 Μικρές 43,06	Μεγάλες 1,96 Μικρές 2,10	Μεγάλες 5,22 Μικρές 4,94	-	Μεγάλες 31,4 Μικρές 27,94	-	-
Mohr et al. 2003	18	-	49.5±1	-	-	-	-	-	-
Sarah Alison et al.2014	U(17)= 18 Senior (N 15)	-	U17 46.2±2.09 Senior 50.3±2.89	-	-	-	-	U17 Kextension: 2.04±0.33 Kflexion: 1.53±0.26 Senior Kextension: 2.10±0.54 Kflexion: 1.55±0.26	U17 Kextension: 2.40±0.89 Kflexion: 1.82±0.43 Senior Kextension: 2.59±0.69 Kflexion: 2.06±0.34
Ramos Campo et al. 2016	Elite N=15 Futsal	26.7±4.6	-	-	4.9±0.2 (30m)	-	26.7±0.3	DL Kextension: 2.0±0.8 NDL Kextension: 2.0±0.7	DL Kflexion: 1.2±0.5 NDL Kflexion: 1.1±0.5
Andersson et al.2008	8	-	-	-	3.18±0.03 (20m)	-	30.5±1.2	Kextension: 2.76±0.07 Kflexion: 1.6±0.07	-
FAT %: το σωματικό λίπος ,σε ποσοστό; VO_{2max}: μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου; Speed test : ικανότητα εκτέλεσης σπριντ ; Yo-Yo: ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων διαδρομών; CMJ (cm): αλτική ικανότητα; Peak torque: αξιολόγηση της μέγιστης ροπής δύναμης έκκεντρα και σύγκεντρα									

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά, η επιλογή και τα χαρακτηριστικά του δείγματος, ο σχεδιασμός της μελέτης, οι διαδικασίες αξιολόγησης των συμμετεχόντων, οι μετρήσεις και η στατιστική ανάλυση.

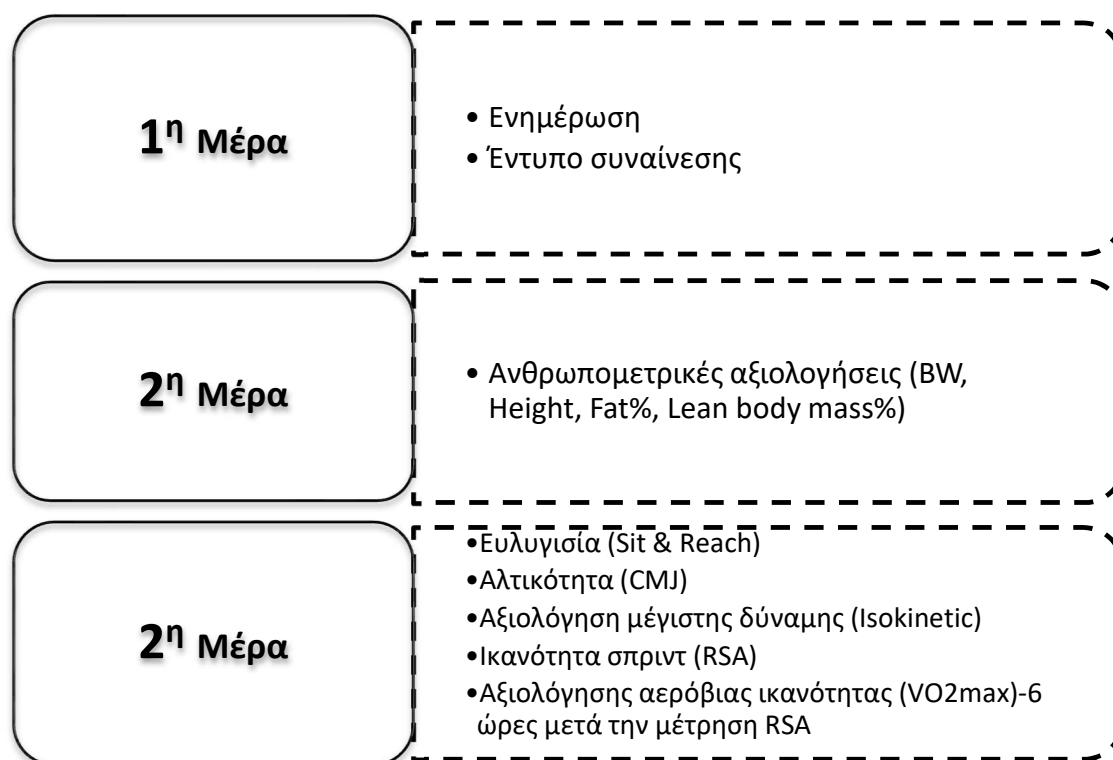
Δείγμα

Στην μελέτη πήραν μέρος 20 γυναίκες και 15 νεανίδες της ίδιας ομάδας. Οι γυναίκες συμμετέχουν στο πρωτάθλημα Α΄ Εθνικής και οι έφηβες στο πρωτάθλημα Γ΄ Εθνικής. Όλες ήταν σε άριστη κατάσταση δηλαδή δεν υπήρχαν τραυματισμοί και ήταν σε θέση να εκτελέσουν τα πρωτόκολλα που τους ζητήθηκαν με σειρά προτεραιότητας. Σε περίπτωση που ένιωθαν το στιδήποτε ή θα ήθελαν να σταματήσουν την διαδικασία, είχαν το ελεύθερο να το ζητήσουν από την υπεύθυνη ομάδα. Οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν τις εργομετρικές αξιολογήσεις στις εγκαταστάσεις του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής. Η διαδικασία εγκρίθηκε από την Επιτροπή βιοηθικής και δεοντολογίας του τμήματος Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας με αριθμό πρωτοκόλλου 1426.

Πρωτόκολλο

Με την άφιξη των αθλητριών στις εγκαταστάσεις του τμήματος, δόθηκαν οδηγίες και ορισμένες πληροφορίες για την σωστή εκτέλεση ορισμένων μετρήσεων. Πριν ξεκινήσουν τις εργομετρικές αξιολογήσεις, τους δώσαμε έντυπα συναίνεσης και έντυπο ώστε να γράψουν ορισμένα στοιχεία του και να υπογράψουν. Ακόμα, είχαν ένα χρονικό περιθώριο για να κάνουν καλή προθέρμανση. Η συνολική διάρκεια της προθέρμανσης ήταν 15 λεπτά με τρέξιμο και δρομικές ασκήσεις ώστε να είναι προετοιμασμένες κατάλληλα. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο τέλος της προετοιμασίας και δόθηκαν λεπτομερείς οδηγίες αλλά και προσπάθειες εξοικείωσης με τα μηχανήματα.

Πίνακας 1. Ερευνητικός σχεδιασμός



Αξιολόγηση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών

Στους συμμετέχοντες μετρήθηκε το ύψος με τη χρήση αναστημόμετρου (Stadiometer 208, Seca, Birmingham, UK), οι πτέρνες και το υπόλοιπο σώμα να εφάπτονται με το αναστημόμετρο και να το κοιτάζουν ευθεία. Μετά έπαιρναν μια βαθιά ανάσα μέχρι ο αξιολογητής να κατεβάσει τον οριζόντιο οδηγό. Μετρήθηκε και το βάρος, με την πλησιέστερη τιμή 0, 1 kg (Stadiometer 208, Seca, Birmingham, UK) και ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να έχουν όσο πιο λίγα ρούχα γίνεται και να σταθούν στο κέντρο της ζυγαριάς (Souglis et al., 2015)

Το σωματικό λίπος και η άλιπη σωματική μάζα μετρήθηκαν με DXA διπλοενεργειακής δέσμης, ακτινών X (DXA, Lunar DPXNT) με λογισμικό (Encore 2007, GeneralElectricCompany, Madison, WI, USA) και προσδιορίστηκε το ποσοστό λίπους και η σύνθεση του σώματος (Randers et al., 2013; Swainson, Batterham, Tsakirides, Rutherford, & Hind, 2017). Οι συμμετέχοντες τοποθετήθηκαν σε ύπια θέση και ευθυγραμμίστηκαν από τον αξιολογητή, με τα χέρια να βρίσκονται παράλληλα στο σώμα και τα πόδια σε πλήρη έκταση. Ζητήθηκε στους συμμετέχοντες να είναι ακίνητοι κατά την διάρκεια της σάρωσης και λίγες ώρες πριν την αξιολόγηση να μην έχουν καταναλώσει υγρά και τροφές.

Αξιολόγηση δεικτών απόδοσης

Ευλυγισία: Μέσω αυτής της δοκιμασίας αξιολογήθηκε η ικανότητα των αρθρώσεων να κάμπτονται και να εκτείνονται σε ένα κινητικό εύρος. Σκοπός ήταν να αξιολογηθεί η ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων . Ο δοκιμαζόμενος τοποθετήθηκε σε εδραία θέση, χωρίς παπούτσια και με τα πέλματα να εφάπτονται με το ευκαμψιόμετρο. Τα γόνατα πρέπει να είναι τεντωμένα και οι παλάμες των χεριών να είναι τοποθετημένες, η μία πάνω στην άλλη. Τοποθετήθηκε ένας χάρακας πάνω στο ευκαμψιόμετρο, ώστε ο δοκιμαζόμενος να σπρώξει μέχρι εκεί που μπορεί. Ξεκινάει η διαδικασία, με αργή δίπλωση του κορμού και κίνηση προς τα μπροστά, σπρώχνοντας τον χάρακα που βρίσκεται πάνω στο κουτί. Μόλις φτάσει στο τελικό σημείο, μένει για λίγα δευτερόλεπτα (2-3 sec) και μετά από ένα διάλλειμα, ξανά επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία . Στο τέλος καταγράφηκε η καλύτερη προσπάθεια (Chillon et al., 2010).

Αλτική ικανότητα: Η αξιολόγηση του κάθετου άλματος με υποχωρητική φάση (CMJ) πραγματοποιήθηκε σε πλατφόρμα επαφών Ergojump (Newtest, Finland). Τοποθετήθηκε στην πλατφόρμα και ξεκίνησε η διαδικασία της μέτρησης από όρθια στάση, ενώ τα χέρια παρέμειναν στη μεσολαβή σε όλη τη διάρκεια του άλματος. Μετά από πρόσταγμα του εξεταστή, εκτέλεσαν τρεις μέγιστες προσπάθειες. Η καλύτερη προσπάθεια σε συνδυασμό με την ορθή τεχνική καταγράφηκαν από τον εξεταστή. Ο χρόνος πτήσης μετρήθηκε μέσω ψηφιακού χρονοδιακόπτη, που ήταν συνδεδεμένος με την πλατφόρμα. Το αποτέλεσμα χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του ύψους του άλματος. Για την αξιολόγηση του κάθετου άλματος (SJ), τοποθετήθηκαν στην πλατφόρμα επαφών και ξεκίνησαν το άλμα, με την αρχική τους θέση να είναι σε ημικάθισμα και τα χέρια στη μεσολαβή, σε όλη τη διάρκεια του άλματος. Μετά από πρόσταγμα του εξεταστή, εκτέλεσαν τρεις μέγιστες προσπάθειες. Για την αξιολόγηση του άλματος βάθους ή άλματος με πτώση (DJ), ξεκίνησαν πάνω σε μια υπερυψωμένη πλατφόρμα 40 εκατοστών, με τα χέρια στη μεσολαβή. Από τη θέση αυτή έπεφταν στο έδαφος. Με την κρούση στο έδαφος η εξεταζόμενη θα κληθεί να εκτελέσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο άλμα.(Ispirlidis et al., 2008; Mujika, Santisteban, Impellizzeri, & Castagna, 2009)

Ισοκινητική μέγιστη ροπή: Η συγκεκριμένη μέτρηση αξιολόγησε την ροπή σε συνδυασμό με τις γωνίες των αρθρώσεων σε όλο το εύρος της κίνησης και μας έδωσε

πληροφορίες για τυχόν ανισορροπίες των μυών για αποφυγή τραυματισμών. Η ισοκινητική μέγιστη ροπή αξιολόγησε με τη χρήση ισοκινητικού δυναμόμετρου (Cybex 770, USA), στη γωνιακή ταχύτητα των 60°/δευτερόλεπτο, για τους καμπτήρες και τους εκτεινόντες και των δύο ποδιών. Οι ποδοσφαιρίστριες, τοποθετήθηκαν στο ισοκινητικό δυναμόμετρο και σταθεροποιήθηκαν με τη χρήση ειδικών ζωνών. Έπειτα, αφού πραγματοποιήθηκε η απαραίτητη βαθμονόμηση του ισοκινητικού δυναμόμετρου σε συνάρτηση με τα ατομικά ανατομικά χαρακτηριστικά των αθλητριών, ο εξεταστής έδωσε εντολή για την έναρξη της προθέρμανσης (8 επαναλήψεις υπομέγιστης έντασης), με τις ποδοσφαιρίστρες να εκτελούν έκταση και κάμψη του γόνατος. Στη συνέχεια και μετά από διάλλειμα δύο λεπτών, η ποδοσφαιρίστρια εκτέλεσε πέντε μέγιστες επαναλήψεις. Κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης, οι ποδοσφαιρίστριες καθοδηγήθηκαν και θα ενθαρρύνθηκαν από τον εξεταστή, τόσο λεκτικά όσο και οπτικά μέσω της απεικόνισης των προσπαθειών από την οθόνη του ισοκινητικού δυναμόμετρου. (Costain & Williams, 1984)

Μέγιστη επίδοση δύναμης: Η αξιολόγηση της μέγιστης δύναμης πραγματοποιήθηκε μέσω της διαδικασίας της μίας μέγιστης επανάληψης (1RM) για δύο πολυαρθρικές ασκήσεις [πίεσεις στήθους σε οριζόντιο πάγκο με μπάρα (bench press), εκτέλεση ημικαθίσματος με οπισθολαΐμια στήριξη της μπάρας (squat)]. Για την πραγματοποίηση της κάθε άσκησης, προηγήθηκε ειδική προθέρμανση με 5 έως 10 επαναλήψεις στο 40-60 % της αναμενόμενης μέγιστης επανάληψης. Αρχικά, εκτέλεσαν ένα σετ των 5-10 επαναλήψεων με βάρος που αντιστοιχεί στο 60-80% της μίας μέγιστης επανάληψης. Στη συνέχεια δόθηκε διάλλειμα ενός λεπτού. Έπειτα, προστέθηκε βάρος που αντιστοιχεί στο 80-95% της μίας μέγιστης επανάληψης με σκοπό την εκτέλεση 3-5 επαναλήψεων. Στη συνέχεια δόθηκε διάλλειμα δύο λεπτών. Έπειτα, προστέθηκε βάρος που αντιστοιχεί στο 95-100% της μίας μέγιστης επανάληψης με σκοπό την εκτέλεση 1-3 επαναλήψεων. Με διάλλειμα 2-4 λεπτών σε περίπτωση ανεπιτυχούς άρσης της αντίστασης και επανάληψη της άρσης. Σε περίπτωση επιτυχούς άρσης, η επίδοση καταγράφηκε από τον εξεταστή. (Ratamess et al., 2016; Taylor & Bandy, 2005)

Ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ (RSA): Ο αθλητής τοποθετήθηκε στην γραμμή εκκίνησης και δόθηκε εντολή να τρέξουν όσο πιο γρήγορα μπορούν, μια

διαδρομή 30 μέτρων, στην οποία είχαν τοποθετηθεί και φωτοκύτταρα. Η αξιολόγηση της ταχύτητας των 10μ. και των 30μ. πραγματοποιήθηκε με υπέρυθρους αισθητήρες φωτός και με ακρίβεια 0.01 δευτ. (Newtest, Finland) σε γήπεδο με φυσικό χλοοτάπητα. Το πρώτο φωτοκύτταρο τοποθετήθηκε στην αφετηρία (0μ.), το δεύτερο φωτοκύτταρο τοποθετήθηκε σε απόσταση 10μ. από την αφετηρία, ενώ το τρίτο φωτοκύτταρο σε απόσταση 30μ. από την αφετηρία. Η εκκίνηση έγινε 0, 5 μέτρα πίσω από το πρώτο φωτοκύτταρο. Λίγα δευτερόλεπτα πριν την έναρξη του επόμενου σπριντ, οι αθλήτριες είχαν πάρει ήδη την αρχική θέση. Στο τέλος της διαδρομής, επέστρεφαν με χαλαρό τρέξιμο προς την αφετηρία και να πάρουν θέση για το επόμενο σπριντ. Συνολικά εκτέλεσαν πέντε σπριντ και καταγράφηκαν οι χρόνοι, ο καλύτερος χρόνος και ο μέσος χρόνος. (Ramos-Campo et al., 2016)

Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου: Η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ($VO_{2\ max}$) είναι από τις πιο αξιόπιστες μετρήσεις της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας, πραγματοποιήθηκε σε δαπεδοεργόμετρο (Stex 8025 T, Korea), αρχική ταχύτητα ήταν τα 8 km/h και αυξάνονταν κατά 1 km/h κάθε 2 λεπτά μέχρι ο εξεταζόμενος να νιώσει την εξάντληση και η κλίση θα παραμένει σταθερή σε όλη τη διάρκεια της μέτρησης. Κατά την διάρκεια της άσκησης παρακολουθήσαμε την κατανάλωση οξυγόνου από έναν αναλυτή Oxycon (Vmax Encore 29, BEBJO296, Yorba Linda, CA, USA) αφού είχε τοποθετηθεί μια ειδική μάσκα που κάλυπτε το στόμα και την μύτη. Ο καρδιακός ρυθμός κατά την εκτέλεση της άσκησης φαινόταν στον μετρητή καρδιακού ρυθμού (POLAR) -Team Polar, Polar Electro Oy, Kempele, Finland). Αξιολογήθηκε και η υποκειμενική κόπωση μέσω της κλίμακας Borg. (Avloniti et al., 2007)

Γωνιομέτρηση: Σκοπός αυτής της μέτρησης είναι η αξιολόγηση και η εκτίμηση του εύρους κίνησης μίας άρθρωσης. Το γωνιόμετρο είναι ηλεκτρονικό και αποτελείται από το κυρίως στέλεχος και από τις δύο επιμήκεις βραχίονες. Αξιολογεί την κινητικότητα της άρθρωσης αλλά χρησιμοποιείται και στην αποκατάσταση μετά από ένα τραυματισμό, για να αξιολογηθεί η πρόοδος της κινητικότητας της άρθρωσης. Στη μελέτη αυτή έγινε γωνιομέτρηση στο γόνατο και εξετάστηκε η κάμψη και η έκταση του γόνατος. Ο εξεταζόμενος τοποθετήθηκε σε ένα στρώμα σε πρηνή θέση και κάτω από τον μηρό τοποθετήθηκε ένα ειδικό μαξιλάρι για να έχουμε πλήρη έκταση του γόνατος. Ο ένας βραχίονας τοποθετήθηκε κατά μήκος του μηρού και ο

άλλος βραχίονας κατά μήκος της περόνης .Κατά την έκταση, το φυσιολογικό εύρος είναι στις 0 μοίρες. Έπειτα, κατά την κάμψη, λύγιζαν το γόνατο μέχρι εκεί που μπορεί ο εξεταζόμενος . Τοποθετήθηκε το γωνιόμετρο και αξιολογήθηκε η κάμψη του γόνατος. Κατά την κάμψη το φυσιολογικό εύρος είναι στις 40 μοίρες.(Short & Winnick, 2005)

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του προγράμματος SPSS (IBM SPSS Statistics 20). Χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία t-test ανεξάρτητων δειγμάτων, για να διερευνηθεί εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ γυναικών και εφήβων ποδοσφαιριστριών σε σωματομετρικούς δείκτες και δείκτες απόδοσης. Για την αξιολόγηση των παικτριών στις διάφορες θέσεις και την σύγκριση μεταξύ των τριών θέσεων (αμυντικοί, επιθετικοί, χαφ) εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης τριών παραγόντων με την μέθοδο (one-way ANOVA analysis of variance). Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση post-hoc για συγκρίσεις κατά ζεύγη όπου παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από την στατιστική ανάλυση μεταξύ γυναικών και νεανίδων δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μετρήσεις της αερόβιας ικανότητας, της αλτικότητας, της ευλυγισίας, της μέγιστης δύναμης, του εύρους κίνησης της άρθρωσης του γόνατος, της συμβατικής και της λειτουργικής αναλογίας καμπτήρων εκτεινόντων και της ικανότητας επαναλαμβανόμενων σπριντ. Στατιστικά σημαντική διαφορά βρέθηκε μόνο στην χρονική διάρκεια (time-min) της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου. Ακόμα έγινε στατιστική ανάλυση για να συγκριθούν οι παραπάνω δείκτες ως προς τις αγωνιστικές θέσεις (αμυντικούς, μέσους και επιθετικούς), και επίσης δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στους παραπάνω δείκτες.

Πίνακας 1. Ανθρωπομετρικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά του δείγματος.

	Γυναίκες (N=20)	Νεανίδες (N=15)
Ηλικία	22.65±4.15	15.12±1.79
Ύψος (cm)	1.66±0.05	1.61±0.06
Σωματικό Βάρος(Kg)	60.21±7.50	53.98±8.53
BMI (kg/m ²)	21.91±2.20	20.83±2.36
Σωματικό λίπος (%)	28.75±6.28	29.47±6.77
Σωματικό λίπος (Kg)	16.80±5.46	16.34±6.21
Lean body mass (%)	71.64±6.39	70.53±6.77
VO _{2max} (ml/kg/min)	51.17±5.62	43.06±5.06
Resting heart rate (b/min)	63.70±8.05	67.33±6.20

BMI, Δείκτης μάζας σώματος, VO_{2max}, Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου;

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33) = -0,326$, $p > 0,05$ στο ποσοστό σωματικού λίπους (fat %) μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν (M=28.7, SD=6.2) και οι έφηβες είχαν (M=29.4, SD= 6.7).

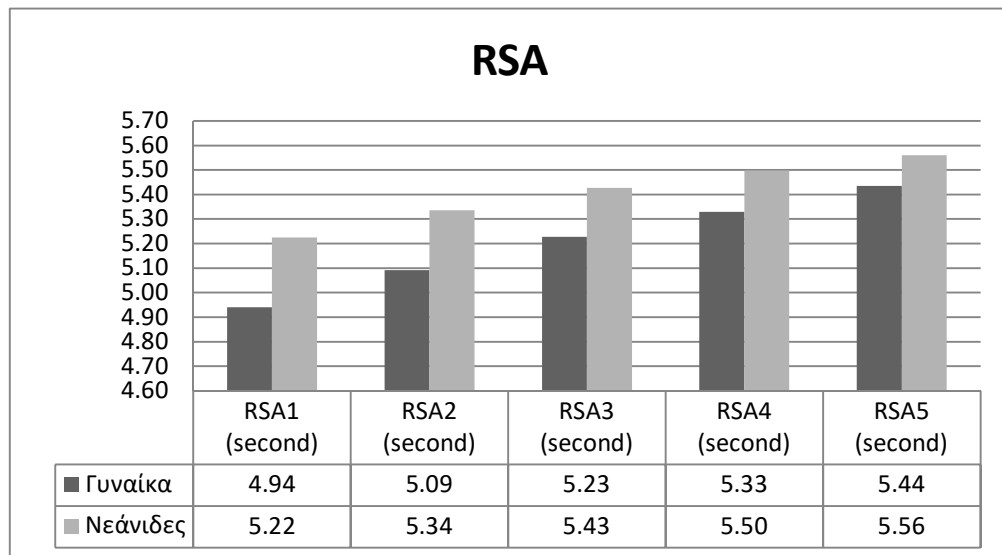
- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=0,229$, $p > 0,05$, λίπος που αντιπροσωπεύει σε κιλά (fat kg) μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν (M=16.7, SD=5.4) και οι έφηβες είχαν (M=16.3, SD=6.2).
- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=0,495$, $p > 0,05$, στην άλυπη

σωματική μάζα (LBM%) μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν (M=71.6, SD=6.3) και οι έφηβες είχαν (M=70.5, SD=6.7).

- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=0,495, p>0,05$, στην άλυπη σωματική μάζα (LBM kg) μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν (M=42.6, SD=3.8) και οι έφηβες είχαν (M=37.6, SD=3.5).
- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=-1,453, p>0,05$, στην καρδιακή συχνότητα ηρεμίας (resting HR) μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν (M=63.7, SD=8.0) και οι έφηβες είχαν (M=67.3, SD=6.1).
- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=4,475, p>0,05$, στην ικανότητα ευλυγισίας και δίπλωσης του κορμού (sit and reach) μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν (M=43.1, SD=9.3) και οι έφηβες είχαν (M=30.0, SD=7.2)
- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=0,362, p>0,05$, στην γωνιομέτρηση του δυνατού άκρου κατά την έκταση του,) μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν (M=1.5, SD=1.1) και οι έφηβες είχαν (M=1.4, SD=1.2).
- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=-0,092, p>0,05$, στην γωνιομέτρηση του μη δυνατού άκρου κατά την έκταση του, μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν (M=1.5, SD=1,0) και οι έφηβες είχαν (M=1.5, SD=1.1).
- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=1,295, p>0,05$, στην γωνιομέτρηση του δυνατού άκρου κατά την κάμψη του, μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν (M=139, SD=8.2) και οι έφηβες είχαν (M=136, SD=6.2).
- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=1,402, p>0,05$, στην γωνιομέτρηση του μη δυνατού άκρου κατά την κάμψη του, μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν (M=138, SD=8.4) και οι έφηβες είχαν (M=134, SD=7.6).

- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=2,494, p>0,05$, στην αλτική ικανότητα (cmj), μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν ($M=31.4, SD=4.5$) και οι έφηβες είχαν ($M=27.9, SD=3.3$).
- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=-2,498, p>0,05$, στην επαναλαμβανόμενη διαδικασία (RSA 1, 2, 3, 4, 5) μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν ($M=4.94, SD=0.25$) και οι έφηβες είχαν ($M=5.22, SD=0.31$), στο RSA 2 $t(33)=-2,522$, με μέσο όρο στις γυναίκες ($M=5.09, SD=0.24$) και στις έφηβες ($M=5.33, SD=0.32$). Στο RSA 3 $t(33)=-2,083$, με μέσο όρο στις γυναίκες ($M=5.22, SD=0.28$) και στις έφηβες ($M=5.42, SD=0.28$). Στο RSA 4 $t(33)=-1,389$, με μέσο όρο στις γυναίκες ($M=5.05, SD=1.21$) και στις έφηβες ($M=5.49, SD=0.23$). Στο RSA 5 $t(33)=-1,252$, με μέσο όρο οι γυναίκες ($M=5.43, SD=0.26$) και οι έφηβες ($M=5.55, SD=0.32$).

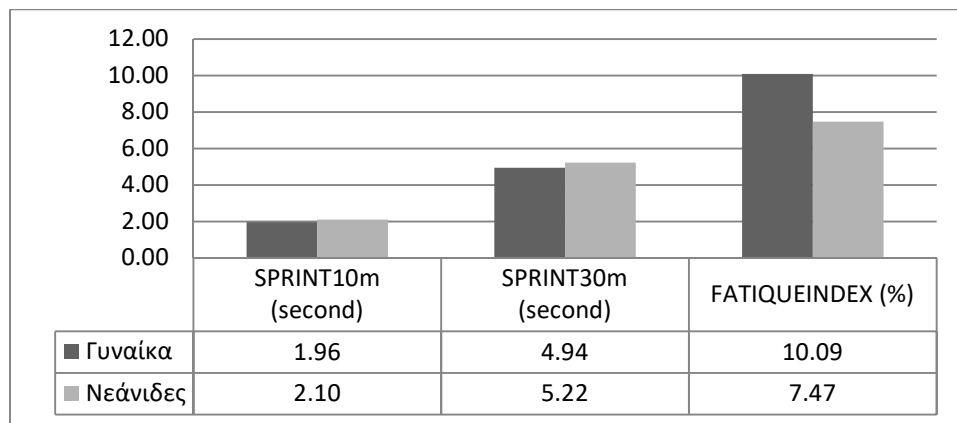
Σχήμα 1. Ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ γυναικών και νεανίδων



RSA, ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ.

- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=-2,756, p>0,05$, στο σπριντ των 10 μέτρων μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν ($M=1.95, SD=0.16$) και οι έφηβες είχαν ($M=2.09, SD=0.13$), στο σπριντ των 30 μέτρων $t(33)=-2,931, p>0,05$, αφού οι γυναίκες είχαν ($M=4.94, SD=0.25$) και οι έφηβες είχαν ($M=5.21, SD=0.31$). Στον δείκτη κόπωσης αφού οι γυναίκες είχαν ($M=10.09, SD=5.15$) και οι έφηβες είχαν ($M=7.47, SD=4.06$).

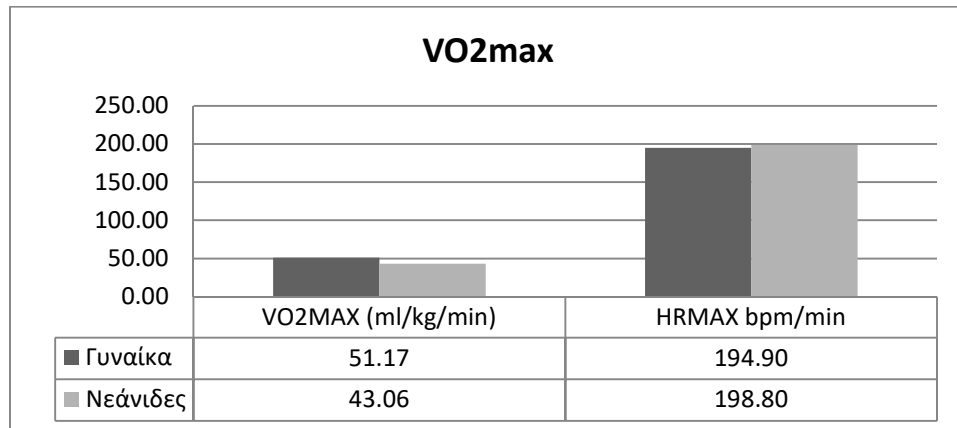
Σχήμα 2. Ταχύτητα 10 & 30 μέτρων, δείκτης κόπωσης γυναικών και νεανίδων



Fatigue index, ποσοστό δείκτη κόπωσης μεταξύ του πρώτου και του πέμπτου σπριντ.

- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=4,402, p>0,05$, στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}) μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν ($M=51.1, SD=5.6$) και οι έφηβες είχαν ($M=43, SD=5.0$). Ακόμα και στην μέγιστη καρδιακή συχνότητα ($heart\ rate\ max$) $t(33)=-1,503, p>0,05$, μεταξύ των δύο ομάδων, οι γυναίκες είχαν ($M=194, SD=8.5$) και οι έφηβες είχαν ($M=198, SD=6.0$).

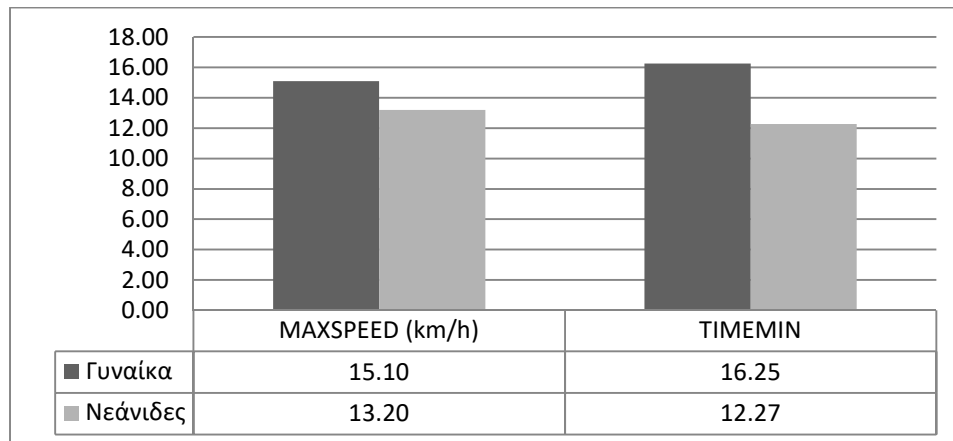
Σχήμα 3. Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου & μέγιστη καρδιακή συχνότητα γυναικών και νεανίδων



VO2max, μέγιστη ποσότητα οξυγόνου; HRMAX, μέγιστη καρδιακή συχνότητα.

- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=4,510, p>0,05$, στη μέγιστη ταχύτητα (max speed) στο δαπεδοεργόμετρο μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν ($M=15, SD=1.1$) και οι έφηβες είχαν ($M=13, SD=1.3$). Επίσης, και στον χρόνο που διήρκησε (TIME min) $t(33)=4.638$, η αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας μεταξύ των δύο ομάδων, οι γυναίκες είχαν ($M=16.2, SD=2.3$) και οι έφηβες είχαν ($M=12.2, SD=2.6$)

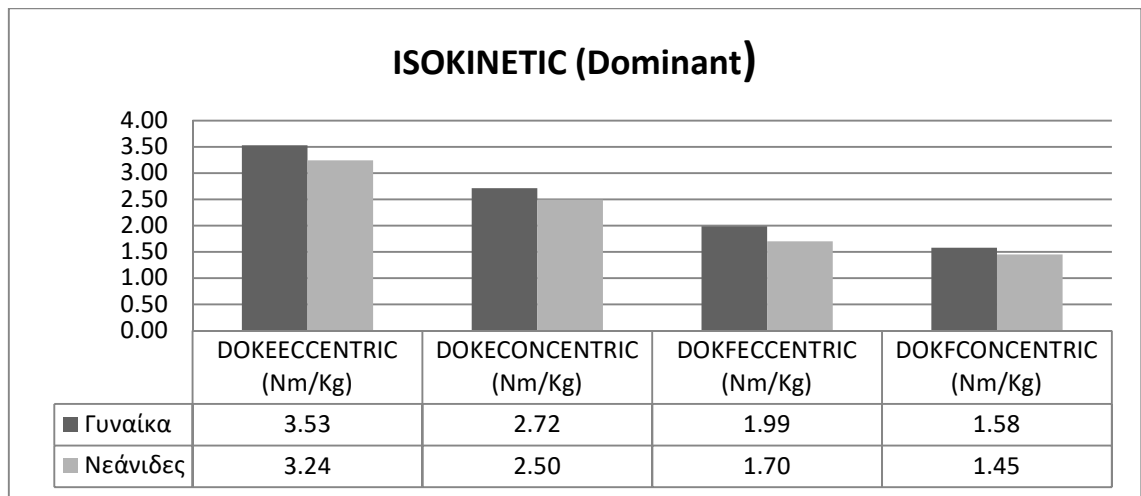
Σχήμα 4. Μέγιστη ταχύτητα στη μέτρηση αερόβιας ικανότητας & χρονική διάρκεια μέτρησης



MAXSPEED, μέγιστη ταχύτητα στο δαπεδοεργόμετρο; TIMEMIN, μέγιστη χρονική διάρκεια στο δαπεδοεργόμετρο.

- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=0,945, p>0,05$, στο δυνατό άκρο κατά την έκκεντρη εκτέλεση στους εκτεινόντες μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν ($M=3.5, SD=1.0$) και οι έφηβες είχαν ($M=3.2, SD=0.5$), στο δυνατό άκρο $t(33)=1,059$, κατά την ομόκεντρη εκτέλεση στους εκτεινόντες μεταξύ των δύο ομάδων, οι γυναίκες είχαν ($M=2.7, SD=0.6$) και οι έφηβες είχαν ($M=2.4, SD=0.5$), στο δυνατό άκρο $t(33)=1,760$, κατά την έκκεντρη εκτέλεση των καμπτήρων μεταξύ των δύο ομάδων, οι γυναίκες είχαν ($M=1.9, SD=0.5$) και οι έφηβες είχαν ($M=1.7, SD=0.2$) και τέλος στο δυνατό άκρο $t(33)=0,952$, κατά την ομόκεντρη εκτέλεση των καμπτήρων μεταξύ των δύο ομάδων, οι γυναίκες είχαν ($M=1.5, SD=0.5$) και οι έφηβες είχαν ($M=1.4, SD=0.1$)

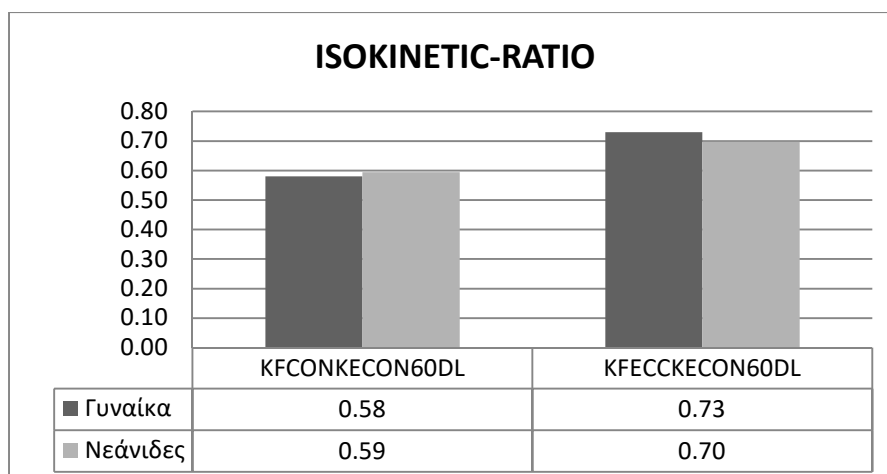
Σχήμα 5. Μέγιστη ροπή εκτεινόντων & καμπτήρων του κυρίαρχου άκρου έκκεντρα & σύγκεντρα



DOKEECCENTRIC, μέγιστη έκκεντρη ροπή εκτεινόντων; DOKECONCENTRIC, μέγιστη σύγκεντρη ροπή εκτεινόντων; DOKFECCENTRIC, μέγιστη έκκεντρη ροπή καμπτήρων; DOKFCONCENTRIC, μέγιστη σύγκεντρη ροπή καμπτήρων.

- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=-0,421, p>0,05$, στη σχέση καμπτήρων και εκτεινόντων κατά την ομόκεντρη φάση μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν ($M=0.58, SD=0.09$) και οι έφηβες είχαν ($M=0.59, SD=0,09$) αλλά και στη σχέση καμπτήρων και εκτεινόντων $t(33)=0,947$ κατά την έκκεντρη φάση μεταξύ των δύο ομάδων, οι γυναίκες είχαν ($M=0.73, SD=0.09$) και οι έφηβες είχαν ($M=0.70, SD=0.12$)

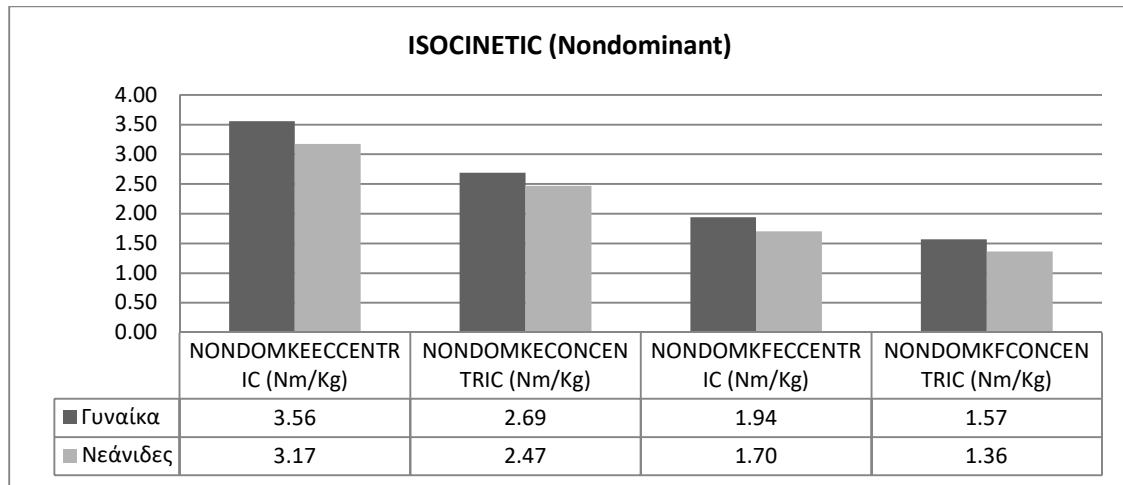
Σχήμα 6. Αναλογία καμπτήρων - εκτεινόντων κυρίαρχου άκρου.



KFCONKECON60DL, συμβατική αναλογία καμπτήρων εκτεινόντων;
KFECCKECON60DL, λειτουργική αναλογία καμπτήρων εκτεινόντων.

- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=1.494$, $p>0, 05$, στο μη κυρίαρχο άκρο κατά την έκκεντρη εκτέλεση στους εκτεινόντες μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν ($M=3.56$, $SD=0.90$) και οι νεανίδες ($M=3.17$, $SD=0.49$), στο μη κυρίαρχο άκρο $t(33)=0.977$ κατά την ομόκεντρη εκτέλεση στους εκτεινόντες μεταξύ των δύο ομάδων, οι γυναίκες είχαν ($M=2.69$, $SD=0.78$) και οι νεανίδες είχαν ($M=2.47$, $SD=0.46$), στο μη κυρίαρχο άκρο $t(33)=1.733$, κατά την έκκεντρη εκτέλεση των καμπτήρων μεταξύ των δύο ομάδων, οι γυναίκες είχαν ($M=1.94$, $SD=0.51$) και οι νεανίδες είχαν ($M=1.70$, $SD=0.14$), και τέλος στο μη κυρίαρχο άκρο $t(33)=1.788$, κατά την ομόκεντρη εκτέλεση των καμπτήρων μεταξύ των δύο ομάδων, οι γυναίκες είχαν ($M=1.57$, $SD=0.41$) και οι νεανίδες είχαν ($M=1.36$, $SD=0.17$)

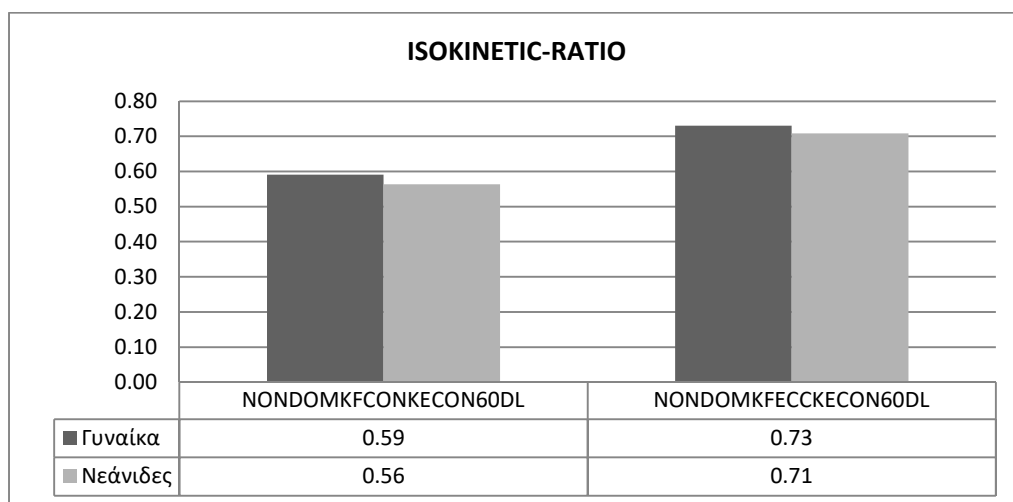
Σχήμα 7. Μέγιστη ροπή εκτεινόντων & καμπτήρων του μη κυρίαρχου άκρου έκκεντρα & σύγκεντρα



NNDOMKKEECCENTRIC, μέγιστη έκκεντρη ροπή εκτεινόντων; NNDOMKKECONCENTRIC, μέγιστη σύγκεντρη ροπή εκτεινόντων; NNDOMKFECCENTRIC, μέγιστη έκκεντρη ροπή καμπτήρων; NNDOMKFCONCENTRIC, μέγιστη σύγκεντρη ροπή καμπτήρων.

- Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές $t(33)=0.826$, $p>0,05$, στη σχέση καμπτήρων και εκτεινόντων του μη κυρίαρχου άκρου, κατά την ομόκεντρη φάση μεταξύ των δύο ομάδων, αφού οι γυναίκες είχαν ($M=0.59$, $SD=0.10$) και οι νεανίδες είχαν ($M=0.56$, $SD=0.09$) αλλά και στη σχέση καμπτήρων και εκτεινόντων $t(33)=0.551$ του μη κυρίαρχου άκρου κατά την έκκεντρη φάση μεταξύ των δύο ομάδων, οι γυναίκες είχαν ($M=0.73$, $SD=0.11$) και οι νεανίδες είχαν ($M=0.71$, $SD=0.13$)

Σχήμα 8. Αναλογία καμπτήρων – εκτεινόντων μη κυρίαρχου άκρου.



NONDOMKFCONKECON60DL, συμβατική αναλογία καμπτήρων εκτεινόντων;
NONDOMKFECCKECON60DL, λειτουργική αναλογία καμπτήρων εκτεινόντων.

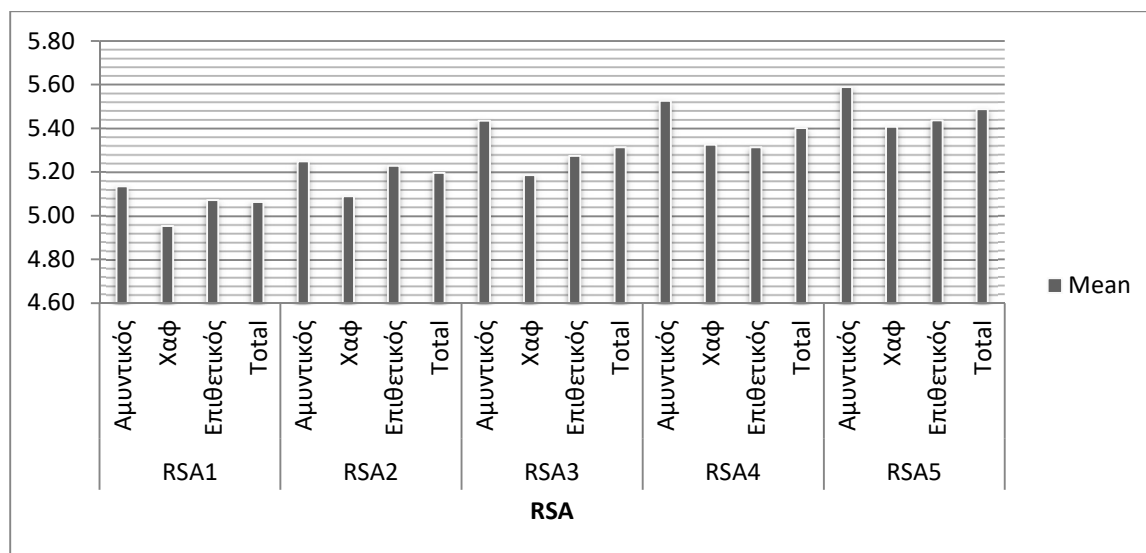
Αποτελέσματα –Ανά αγωνιστική θέση

Δείκτης κόπωσης επαναλαμβανόμενων σπριντ

Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης μίας κατεύθυνσης για να εξετασθεί εάν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ικανότητα επαναλαμβανόμενων σπριντ (RSA1, 2, 3, 4, 5) μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων (αμυντικός, χαφ, επιθετικός). Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=0.984$. Στην συνέχεια υπολογίστηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p<.05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=5.13$, $SD=0.27$), οι χαφ είχαν ($M=4.95$, $SD=0.31$) και οι επιθετικοί ($M=5.07$, $SD=0.36$). Στο RSA2, $F(2, 32)=0.878$, προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=5.25$, $SD=0.26$), οι χαφ είχαν ($M=5.09$, $SD=0.30$) και οι επιθετικοί ($M=5.23$, $SD=0.36$). Στο RSA 3, $F(2, 32)=2.424$, από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=5.44$, $SD=0.26$), οι χαφ είχαν ($M=5.19$, $SD=0.27$) και οι επιθετικοί ($M=5.27$, $SD=0.32$). Στο RSA 4, $F(2, 32)=2.863$, από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=5.53$, $SD=0.25$), οι χαφ είχαν ($M=5.33$, $SD=0.23$) και οι επιθετικοί ($M=5.31$, $SD=0.27$). Στο RSA 5, $F(2, 32)=1.406$, από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν

($M=5.59$, $SD=0.25$), οι χαφ είχαν ($M=5.41$, $SD=0.28$) και οι επιθετικοί ($M=5.44$, $SD=0.34$).

Σχήμα 9. Ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ των αμυντικών, μέσω (χαφ) & επιθετικών.

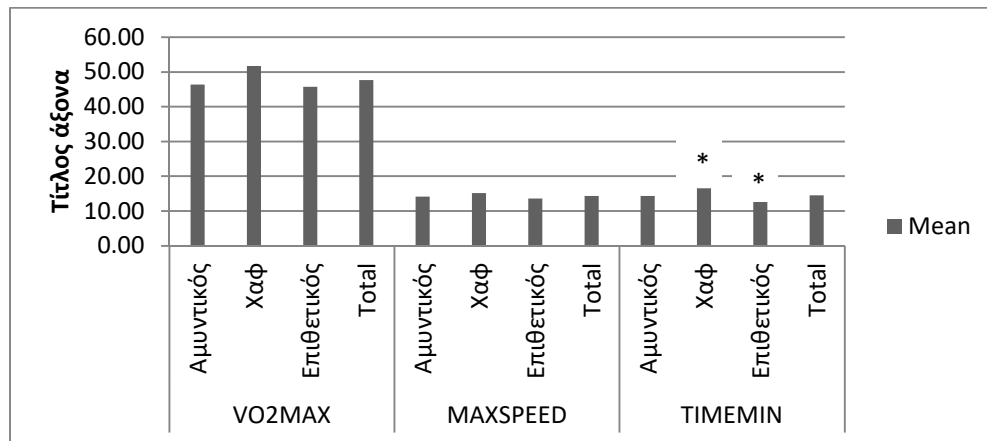


RSA, ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ; RSA1, πρώτο σπριντ; RSA2, δεύτερο σπριντ; RSA3, τρίτο σπριντ; RSA4, τέταρτο σπριντ; RSA5, πέμπτο σπριντ.

- Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης μίας κατεύθυνσης για να εξετασθεί εάν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ικανότητα μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων (αμυντικός, χαφ, επιθετικός). Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=2.776$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p<.05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=46.36$, $SD=7.14$), οι χαφ είχαν ($M=51.68$, $SD=4.76$) και οι επιθετικοί ($M=45.75$, $SD=6.57$). Στην μέγιστη ταχύτητα που επιτεύχθηκε μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων (αμυντικός, χαφ, επιθετικός). Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=3.132$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p<.05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=14.14$, $SD=1.51$) και οι χαφ είχαν

(M=15.20, SD=1.48) και οι επιθετικοί (M=13.64, SD=1.36). Και στην διάρκεια εκτέλεσης της δοκιμασίας (time-min), μεταξύ αγωνιστικών θέσεων, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=3.538$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p<.05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν (M=14.29, SD=3.02), οι χαφ είχαν (M=16.50, SD=3.03) και οι επιθετικοί (M=13.09, SD=2.84)

Σχήμα 10. Ικανότητα μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, μέγιστη ταχύτητα εκτέλεσης της δοκιμασίας & χρονική διάρκεια δοκιμασίας των αμυντικών, μέσων (χαφ) & επιθετικών.

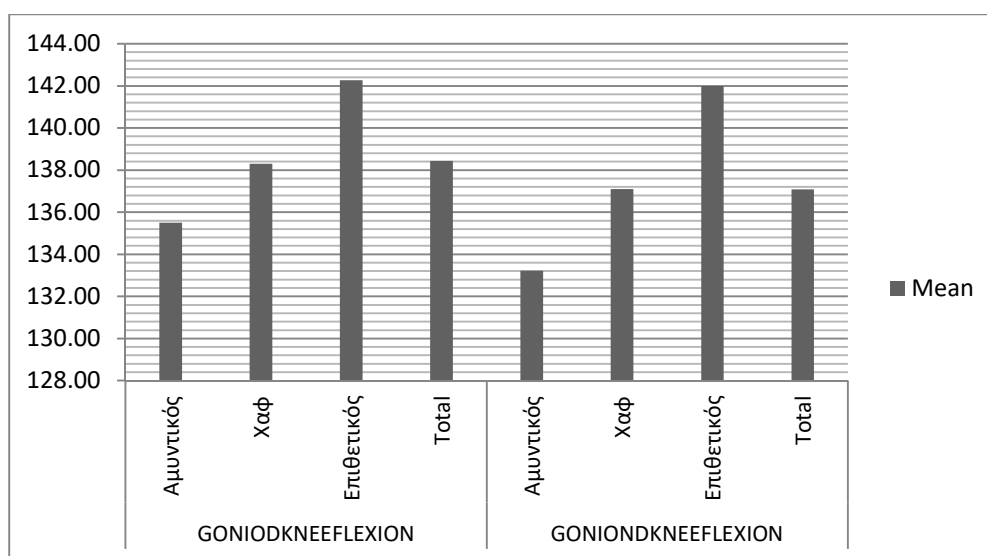


VO2max, μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου; MAXSPEED, μέγιστη ταχύτητα εκτέλεσης της δοκιμασίας Vo2max; TIMEMIN, χρονική διάρκεια της δοκιμασίας Vo2max; *στατιστική διαφορά στο time-min, μεταξύ χαφ-επιθετικού

- Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης μίας κατεύθυνσης για να εξετασθεί εάν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην γωνιομέτρηση του δυνατού άκρου στους καμπήρες μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων (αμυντικός, χαφ, επιθετικός). Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=2.713$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p<.05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν (M=135.50, SD=7.21), οι χαφ είχαν (M=138.30, SD=6.86) και οι επιθετικοί (M=142.27, SD=7.54). Ακόμα στην γωνιομέτρηση του μη δυνατού άκρου για τους καμπήρες, μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων (αμυντικός, χαφ, επιθετικός) φαίνεται από τα

αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=4.173$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p<.05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=133.21, SD=6.54$), οι χαφ είχαν ($M=137.10, SD=6.89$) και οι επιθετικοί ($M=142, SD=9.17$).

Σχήμα 11. Εύρος κίνησης των καμπτήρων της άρθρωσης του γόνατος του κυρίαρχου και μη κυρίαρχου άκρου των αμυντικών, μέσων (χαφ) & επιθετικών.

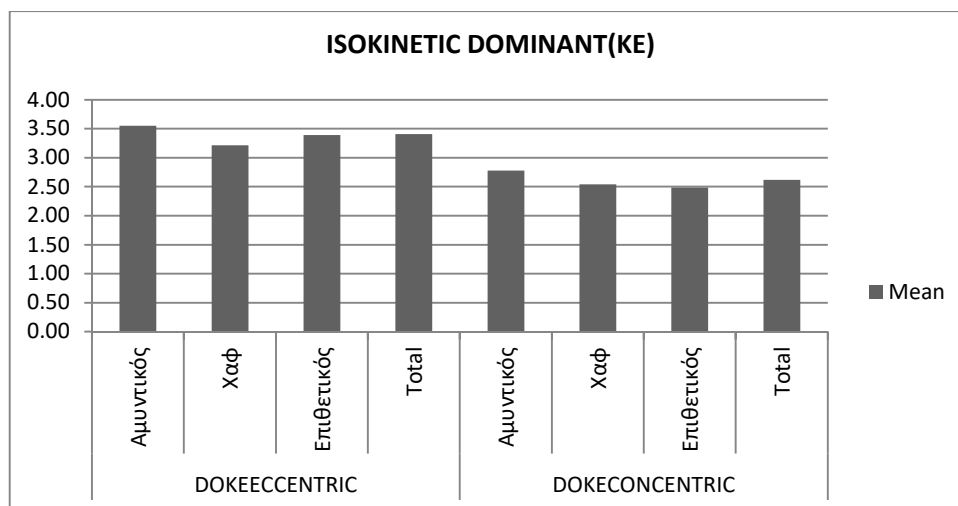


GONIODKNEEFLEXION, γωνιομέτρηση των καμπτήρων του κυρίαρχου άκρου; GONIONDKNEEFLEXION, γωνιομέτρηση των καμπτήρων του μη κυρίαρχου άκρου.

- Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης μίας κατεύθυνσης για να εξετασθεί εάν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην στο δυνατό άκρο κατά την έκκεντρη εκτέλεση στους εκτείνοντες μεταξύ των αμυντικών, χαφ και επιθετικών. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=0.402$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p<.05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=3.55, SD=1.24$), οι χαφ είχαν ($M=3.22, SD=0.54$) και οι επιθετικοί ($M=3.39, SD=0.61$). Κατά την ομόκεντρη εκτέλεση στους εκτείνοντες μεταξύ των αμυντικών, χαφ και επιθετικών. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=0.828$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε

επίπεδο εμπιστοσύνης $p < .05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=2.78$, $SD=0.87$), οι χαφ είχαν ($M=2.54$, $SD=0.31$) και οι επιθετικοί ($M=2.49$, $SD=0.34$).

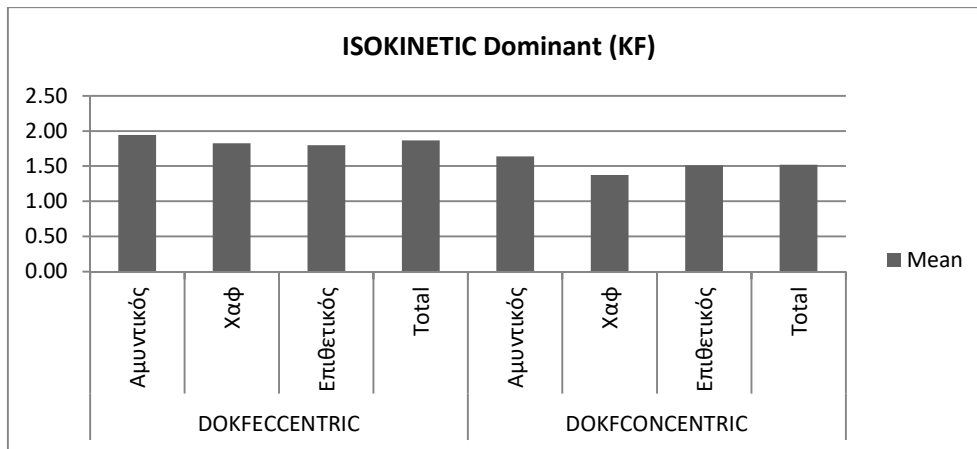
Σχήμα 12. Μέγιστη έκκεντρη και σύγκεντρη εκτεινόντων του κυρίαρχου άκρου ,μεταξύ αμυντικών, μέσων (χαφ) & επιθετικών.



DOKEECCENTRIC, μέγιστη έκκεντρη ροπή των εκτεινόντων του κυρίαρχου άκρου; DOKECONCENTRIC, μέγιστη σύγκεντρη ροπή των εκτεινόντων του κυρίαρχου άκρου.

- Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης μίας κατεύθυνσης για να εξετασθεί εάν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην στο δυνατό άκρο κατά την έκκεντρη εκτέλεση των καμπτήρων μεταξύ των αμυντικών, χαφ και επιθετικών. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=0.315$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p < .05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=1.95$, $SD=0.73$), οι χαφ είχαν ($M=1.83$, $SD=0.19$) και οι επιθετικοί ($M=1.80$, $SD=0.27$). Τέλος στο δυνατό άκρο κατά την εκτέλεση κατά την ομόκεντρη εκτέλεση των καμπτήρων μεταξύ των αμυντικών, χαφ και επιθετικών. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=1.329$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p < .05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=1.64$, $SD=0.54$), οι χαφ είχαν ($M=1.37$, $SD=0.27$) και οι επιθετικοί ($M=1.51$, $SD=0.24$).

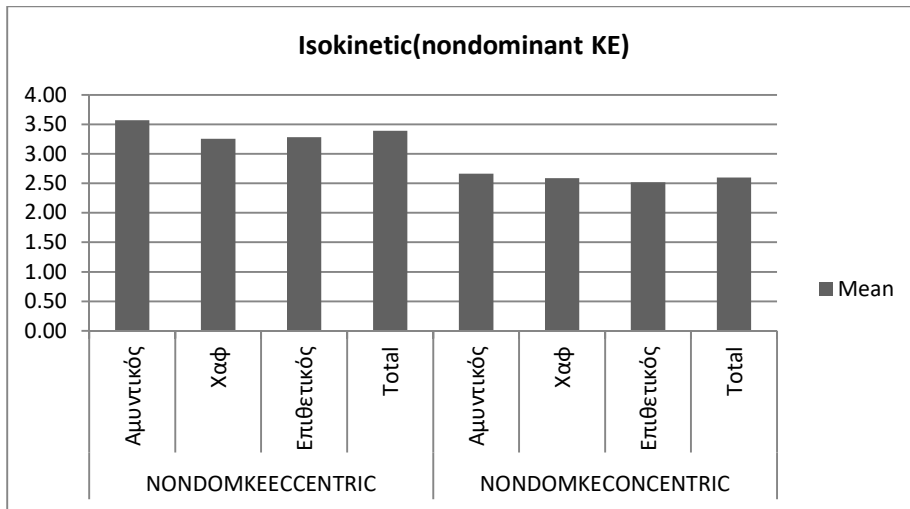
Σχήμα 13. Μέγιστη έκκεντρη και σύγκεντρη καμπτήρων του κυρίαρχου άκρου, μεταξύ αμυντικών, μέσων (χαφ) & επιθετικών.



DOKFECENTRIC, μέγιστη έκκεντρη ροπή των καμπτήρων του κυρίαρχου άκρου; DOKFCONCENTRIC, μέγιστη σύγκεντρη ροπή των καμπτήρων του κυρίαρχου άκρου.

- Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης μίας κατεύθυνσης για να εξετασθεί εάν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην στο μη κυρίαρχο άκρο κατά την έκκεντρη εκτέλεση στους εκτείνοντες μεταξύ των αμυντικών, χαφ και επιθετικών. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=0.643$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p<.05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=3.57, SD=1.02$), οι χαφ είχαν ($M=3.26, SD=0.59$) και οι επιθετικοί ($M=3.28, SD=0.51$). Κατά την ομόκεντρη εκτέλεση (του μη κυρίαρχου άκρου) στους εκτείνοντες μεταξύ των αμυντικών, χαφ και επιθετικών, προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=0.144$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p<.05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=2.67, SD=0.97$), οι χαφ είχαν ($M=2.59, SD=0.41$) και οι επιθετικοί ($M=2.52, SD=0.29$).

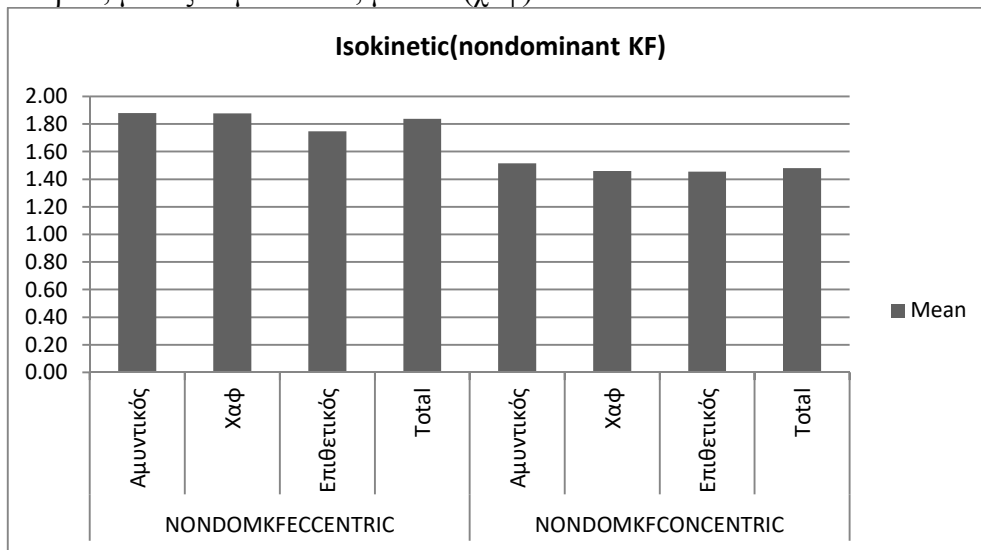
Σχήμα 14. Μέγιστη έκκεντρη και σύγκεντρη εκτεινόντων του μη κυρίαρχου άκρου, μεταξύ αμυντικών, μέσων (χαφ) & επιθετικών.



NONDOMKEECCENTRIC, μέγιστη έκκεντρη ροπή των εκτεινόντων του κυρίαρχου άκρου; NONDOMKKECONCENTRIC, μέγιστη σύγκεντρη ροπή των εκτεινόντων του κυρίαρχου άκρου.

- Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης μίας κατεύθυνσης για να εξετασθεί εάν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μη κυρίαρχο άκρο κατά την έκκεντρη εκτέλεση των καμπτήρων μεταξύ των αμυντικών, χαφ και επιθετικών. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=0.361$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p<.05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=1.88, SD=0.56$), οι χαφ είχαν ($M=1, 88SD=0. 32$) και οι επιθετικοί ($M=1, 75.SD=0.24$). Τέλος στο μη κυρίαρχο άκρο κατά την εκτέλεση κατά την ομόκεντρη εκτέλεση των καμπτήρων μεταξύ των αμυντικών, χαφ και επιθετικών. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων $F(2, 32)=0.111$. Στην συνέχεια υπολογίσθηκαν post-hoc τεστ του Scheffe σε επίπεδο εμπιστοσύνης $p<.05$. Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αμυντικοί είχαν ($M=1, 51SD=0.46$), οι χαφ είχαν ($M=1, 46, SD=0.25$) και οι επιθετικοί ($M=1, 45SD=0.26$).

Σχήμα 15. Μέγιστη έκκεντρη και σύγκεντρη καμπτήρων του μη κυρίαρχου άκρου, μεταξύ αμυντικών, μέσων (χαφ) & επιθετικών.



NNDOMKFECCENTRIC, μέγιστη έκκεντρη ροπή των καμπτήρων του κυρίαρχου άκρου;
 NNDOMKFCONCENTRIC, μέγιστη σύγκεντρη ροπή των καμπτήρων του κυρίαρχου άκρου.

Πίνακας 4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ (μεταξύ αμυντικών ,χαφ και επιθετικών)

VO2MAX(ml/kg/min)	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	ΧΑΦ	-5,32
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,61
	ΧΑΦ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	5,32
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	5,93
	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,61
		ΧΑΦ	-5,93
TIME-MIN	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	ΧΑΦ	-2,21
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	1,19
	ΧΑΦ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	2,21
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	3,40*
	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-1,19
		ΧΑΦ	3,40
MAX-SPEED(km/h)	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	ΧΑΦ	-1,06
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,51
	ΧΑΦ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	1,06
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	1,56
	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,51
		ΧΑΦ	-1,56

*στατιστική διαφορά P<.05, στην μεταβλητή time-min και συγκεκριμένα μεταξύ χαφ- επιθετικού. VO2MAX, μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου; TIME-MIN, χρονική διάρκεια μέτρησης; MAX-SPEED, μέγιστη ταχύτητα στην μέτρηση; *στατιστική διαφορά P<.05, στην μεταβλητή time-min και συγκεκριμένα μεταξύ χαφ- επιθετικού.

Πίνακας 5. Αξιολόγηση της μέγιστης δύναμης στο Μη Κυρίαρχο Άκρο. Mean Difference			
KE_{ecc}	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	ΧΑΦ	0,32
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,29
	ΧΑΦ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,32
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	-0,03
	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,29
		ΧΑΦ	0,03
KE_{con}	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	ΧΑΦ	0,08
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,15
	ΧΑΦ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,08
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,07
	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,15
		ΧΑΦ	-0,07
KF_{ecc}	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	ΧΑΦ	0,00
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,13
	ΧΑΦ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	0,00
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,13
	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,13
		ΧΑΦ	-0,13
KF_{con}	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	ΧΑΦ	0,05
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,06
	ΧΑΦ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,05
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,01
	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,06
		ΧΑΦ	-0,01
KE_{ecc}, KE_{con}, KF_{ecc}, KF_{con} , έκκεντρη ροπή εκτεινόντων, σύγκεντρη ροπή εκτεινόντων, έκκεντρη ροπή καμπτήρων, σύγκεντρη ροπή καμπτήρων.			

Πίνακας 6. Αξιολόγηση της μέγιστης δύναμης στο Κυρίαρχο Άκρο			Mean Difference
KE_{ecc}	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	ΧΑΦ	0,34
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,16
	ΧΑΦ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,34
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	-0,17
	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,16
		ΧΑΦ	0,17
KE_{con}	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	ΧΑΦ	0,24
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,30
	ΧΑΦ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,24
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,06
	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,30
		ΧΑΦ	-0,06
KF_{ecc}	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	ΧΑΦ	0,12
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,15
	ΧΑΦ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,12
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,03
	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,15
		ΧΑΦ	-0,03
KF_{con}	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	ΧΑΦ	0,27
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	0,13
	ΧΑΦ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,27
		ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	-0,14
	ΕΠΙΘΕΤΙΚΟΙ	ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ	-0,13
		ΧΑΦ	0,14
KE_{ecc}, KE_{con}, KF_{ecc}, KF_{con} , έκκεντρη ροπή εκτεινόντων, σύγκεντρη ροπή εκτεινόντων, έκκεντρη ροπή καμπτήρων, σύγκεντρη ροπή καμπτήρων.			

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η μελέτη διοργανώθηκε και πραγματοποιήθηκε στο τέλος της προετοιμασίας με σκοπό να εξετάσει και να αξιολογήσει τις φυσικές ικανότητες των γυναικών και νεανίδων μετά από μία περίοδο προετοιμασίας καθώς και να συγκρίνει τις επιδόσεις σε εργομετρικές αξιολογήσεις γυναικών και νεανίδων ανάλογα με την αγωνιστική θέση. Η καταγραφή των δεδομένων προσθέτει ένα σημαντικό μέρος στην αξιολόγηση στοιχείων απόδοσης, καθώς υπάρχει έλλειψη μελετών (Datson et al., 2014). Από την καταγραφή των σωματομετρικών δεδομένων και συγκεκριμένα το ποσοστό σωματικού λίπους, διαπιστώθηκε πως στην παρούσα μελέτη ο συγκεκριμένος δείκτης βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα σε σχέση με την υπάρχουσα βιβλιογραφία (Gravina, Ruiz, Lekue, Irazusta, & Gil, 2011; Peter Krusturp et al., 2005; Mohr et al., 2008). Συγκεκριμένα, στην παρούσα έρευνα οι γυναίκες ποδοσφαιρίστριες είχαν 28,4% και οι κ-16 ποδοσφαιρίστριες είχαν 29,4%, ενώ σε προηγούμενες μελέτες για τις γυναίκες το ποσοστό σωματικού λίπους αντιστοιχούσε στο 15% του σωματικού βάρους (Mohr et al., 2008). Συνυπολογίζοντας και το σωματικό βάρος των γυναικών ποδοσφαιριστριών (60,21kg), που δεν διαφέρει σημαντικά ως προς τις προηγούμενες μελέτες (Mohr et al., 2008), διαπιστώνουμε πως εμφανίζεται διαφορά στην σύσταση σώματος, με το ποσοστό σωματικού λίπους να είναι ένας ευαίσθητος δείκτης που δύναται να επηρεάσει την απόδοση (Gravina et al., 2011). Τέλος, η χρονική στιγμή διεξαγωγής της μελέτης, μετά την ολοκλήρωση του βασικού σταδίου της προετοιμασίας (έξι εβδομάδες), πιθανόν θα έπρεπε οι ποδοσφαιρίστριες να βρίσκονται σε επίπεδο εφάμιλλο με τις ποδοσφαιρίστριες υψηλού επιπέδου του εξωτερικού. Συγκεκριμένα, έχει παρατηρηθεί, πως μετά από συμμετοχή σε 8 εβδομάδων προπονητικό ποδοσφαιρικό πρόγραμμα προπονήσεων και αγώνων, άνδρες ποδοσφαιριστές, μείωσαν το σωματικό τους βάρος κατά 2,8 kg και το ποσοστό σωματικού λίπους κατά 10,3% (Lollo et al., 2014).

Στην παρούσα μελέτη παρατηρήθηκε, πως στις γυναίκες ποδοσφαιρίστριες, η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου για την συγκεκριμένη χρονική στιγμή ήταν 51ml/kg/min, επιπλέον, σε προηγούμενη μελέτη, αναφέρθηκε, πως οι γυναίκες ποδοσφαιρίστριες, εμφάνιζαν τιμές που κυμαίνονταν μεταξύ 47,1-57,6 ml/kg/min, στοιχείο που δείχνει πως και στην παρούσα μελέτη οι ποδοσφαιρίστριες βρίσκονται μεταξύ του καταγεγραμμένου φάσματος (Davis & Brewer, 1993). Ωστόσο,

συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης με πιο πρόσφατη έρευνα, διαπιστώνεται πως οι ποδοσφαιρίστριες βρίσκονται σε ένα μέτριο επίπεδο σε σχέση με ελίτ ποδοσφαιρίστριες, όπου η πρόσληψη αντιστοιχεί στα 56,6ml/kg/min (Haugen et al., 2014). Παρόμοια στοιχεία, εμφανίστηκαν και στις νεάνιδες, αφού σε προηγούμενη μελέτη και συγκεκριμένα στην K-16 εθνικής ομάδας του εξωτερικού, είχαν 55,39 ml/kg/min., ενώ στην παρούσα μελέτη ήταν 43,06 ml/kg/min (Haugen et al., 2014). Όσον αφορά την αγωνιστική θέση και την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου των γυναικών, παρατηρείται, πως οι παίκτριες που κινούνται στον χώρο του κέντρου εμφάνισαν μέγιστη πρόσληψη στα 55,36 ml/kg/min, οι επιθετικοί 52,94 ml/kg/min και οι αμυντικοί 51,85 ml/kg/min (Ingebrigtsen, Dillern, & Shalfawi, 2011), ενώ στην παρούσα μελέτη οι μέσοι είχαν 51,68 ml/kg/min οι επιθετικοί 45,75 ml/kg/min και οι αμυντικοί 46,36 ml/kg/min, αποτυπώνοντας ένα χαμηλότερο επίπεδο της αερόβιας ικανότητας σε σχέση με ποδοσφαιρίστριες υψηλού επιπέδου στην Νορβηγία.

Παρά τα μειωμένα επίπεδα της αερόβιας ικανότητας για την κ-16, άλλα και για τις γυναίκες ποδοσφαιρίστριες ως προς την αγωνιστική θέση, τα αποτελέσματα είναι διαφορούμενα, καθώς, αν και πολλές μελέτες έρχονται σε συμφωνία και με τη παρούσα μελέτη (Ingebrigtsen et al., 2011; Krustup et al., 2010) σε συνάρτηση με την αγωνιστική κατηγορία, παρατηρείται πως ο συγκεκριμένος δείκτης δεν αποτυπώνει ξεκάθαρα το επίπεδο αγωνιστικής κατάστασης. Σε προηγούμενη μελέτη, έχει παρατηρηθεί πως, ελίτ ποδοσφαιρίστριες στην Τουρκία είχαν μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου που αντιστοιχούσε στα 43,1 ml/kg/min, με ποδοσφαιρίστριες της εθνικής Αυστραλίας να φτάνουν τα επίπεδα των 48,5 ml/kg/min (Datson et al., 2014). Ωστόσο, και στις δύο μελέτες χρησιμοποιήθηκε ένας έμμεσος τρόπος υπολογισμού. Επίσης, έχει παρατηρηθεί, πως το πρωτόκολλο άμεσου υπολογισμού της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, μπορεί να διαφέρει ανάλογα την έρευνα. Κάτι τέτοιο διαπιστώνεται με τη σύγκριση των πρωτοκόλλων, καθώς στην παρούσα μελέτη υπήρξε αύξηση της ταχύτητα κατά 1km/h κάθε δύο λεπτά, ενώ, σε παλαιότερη έρευνα υπήρξε αύξηση της ταχύτητας κατά 2km/h κάθε τρία λεπτά (Avloniti et al., 2007). Διαφοροποίηση ως προς το πρωτόκολλο υπήρξε και σε πιο πρόσφατη έρευνα κάτι που εν μέρει αποτυπώνει το πλήθος διαφορετικών συμπερασμάτων που μπορούν να ληφθούν (Souglis et al., 2015). Τέλος, η ύπαρξη δοκιμασιών που αποτυπώνουν περισσότερο το αγωνιστικό ποδοσφαιρικό προφίλ και σχετίζονται με την πρόσληψη οξυγόνου, όπως τα Yo-Yo test, θα είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται αφού

προσομοιώνουν σε μεγαλύτερο βαθμό στοιχεία και μοτίβο αγωνιστικών κινήσεων (Sjokvist et al., 2011).

Για την αλτική ικανότητα (CMJ) παρά την διαφορά μεταξύ γυναικών και νεανίδων δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά, στοιχείο που έρχεται σε αντίθεση με προηγούμενη έρευνα όπου οι γυναίκες είχαν υψηλότερο άλμα σε σχέση με την K-17 (S. A. Manson, Brughelli, & Harris, 2014; Mujika et al., 2009). Οι νεάνιδες της παρούσας μελέτης είχαν μέσο όρο 27.94 ± 3.39 εκατοστά, ενώ η εθνική ομάδα Under 17 της Ιταλίας, είχε μέσο όρο 29 ± 2.1 εκατοστά (Castagna & Castellini, 2013). Αυτή η μικρή διαφορά στο άλμα είναι πιθανό να οφείλεται και στην διαφορά ηλικίας καθώς στην παρούσα μελέτη ο μέσος όρος ηλικίας των νεανίδων είναι τα 15,12 χρόνια. Στις δε γυναίκες που εκτέλεσαν το ίδιο άλμα, είχαν μέσο όρο 31.44 ± 4.56 εκατοστά, παρουσιάζοντας ένα ανταγωνιστικό επίπεδο σε σχέση με παλιότερη έρευνα, όπου οι γυναίκες είχαν άλμα $31,6 \pm 4,0$ εκατοστών (Castagna & Castellini, 2013). Διαφοροποίηση ως προς την απόδοση, παρατηρήθηκε σε μελέτη που αφορούσε τις γυναίκες της υψηλότερης κατηγορίας της Δανίας, όπου το άλμα με υποχωρητική φάση υπολογίστηκε στα 35 εκατοστά. Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί, πως υπάρχει υψηλή συσχέτιση μεταξύ της σχετική δύναμης και του κάθετου άλματος, θεωρώντας πως βελτιώνοντας την απόλυτη και την σχετική δύναμη των κάτω άκρων προκαλείται μεγιστοποίηση των στοιχείων της απόδοσης (Andersen, Lockie, & Dawes, 2018). Είναι πιθανό, η ερμηνεία των δεικτών αξιολόγησης της δύναμης να αποσαφηνίσει εν μέρει την διαφορά που εμφανίστηκε στο άλμα των γυναικών της παρούσας μελέτης και των γυναικών υψηλού επιπέδου της Δανίας. Τέλος όσον αφορά την διαφοροποίηση του κάθετου άλματος και της αγωνιστικής θέσης στην παρούσα μελέτη οι παίκτριες που αγωνίζονται στην επίθεση είχαν το υψηλότερο άλμα με 31,4 εκ. οι παίκτριες που αγωνίζονται στον χώρο της μεσαίας γραμμής είχαν άλμα 29,9 εκ., ενώ οι παίκτριες που αγωνίζονται στην άμυνα είχαν άλμα 28,7 εκατοστών. Τα παραπάνω αποτελέσματα έρχονται σε αντίθεση με την μέχρι τώρα βιβλιογραφία η οποία όμως αφορούσε άντρες και αγόρια με τον ίδιο μέσο όρο ηλικίας με την δική μας μελέτη. Συγκεκριμένα, είχε βρεθεί, πως οι αμυντικοί είχαν το μεγαλύτερο άλμα με υποχωρητική φάση, σε σχέση με τους μέσους και τους επιθετικούς (Chena Sinovas et al., 2015). Πέρα από την διαφορά φύλου μία ακόμα πιθανή αιτία της παραπάνω διαφοροποίησης είναι πως στην παρούσα μελέτη η σύγκριση ανά αγωνιστική θέση πραγματοποιήθηκε συγκαταλέγοντας και τις νεανίδες, στις οποίες ο ηλικιακός μέσος

όρος είναι τα 15 έτη. Έτσι, το αγωνιστικό προφίλ αλλά και η θέση των νεανίδων δεν είναι σε απόλυτο βαθμό ολοκληρωμένα.

Η ταχύτητα, ικανότητα εκτέλεσης ενός σπριντ και η ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ, είναι στοιχεία που σχετίζονται μεταξύ τους αλλά και διαφοροποιούνται, έχοντας όμως ιδιαίτερη σημασία σε ένα ποδοσφαιρικό αγώνα (H. Andersson et al., 2008; Peter Krustup et al., 2005). Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η ταχύτητα των 10 και 30 μέτρων τόσο στις γυναίκες όσο και στις νεάνιδες ποδοσφαιρίστριες. Από τα αποτελέσματα δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο γκρουπ, αλλά ούτε και μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων. Ωστόσο η επίδοση του ενός σπριντ τόσο για τα 10 όσο και για τα 30 μέτρα φαίνεται, πως είναι σε παρόμοιο επίπεδο με ποδοσφαιρίστριες που αγωνίζονταν στην εθνική Αυστραλίας (Datson et al., 2014) και με ποδοσφαιρίστριες σάλας ελίτ επιπέδου (Ramos-Campo et al., 2016), ενώ είχαν υψηλότερη ταχύτητα σε σύγκριση με ποδοσφαιρίστριες που αγωνίζονται στη δεύτερη κατηγορία του αμερικάνικου ποδοσφαίρου (Oberacker, Davis, Haff, Witmer, & Moir, 2012). Επιπλέον, είναι χαρακτηριστικό πως η σύγκριση με περισσότερες μελέτες είναι περιορισμένη, καθώς στις περισσότερες μελέτες για τον υπολογισμό της ταχύτητας, χρησιμοποιείται η απόσταση των 20 μέτρων, θεωρώντας πως βρίσκεται σε υψηλότερη συσχέτιση με τις αγωνιστικές απαιτήσεις και τέλος δεν υπάρχουν μελέτες που να έχουν αξιολογήσει την ταχύτητα σε K-16 ηλικιακή κατηγορία (H. Andersson et al., 2008; Sjokvist et al., 2011).

Η ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ (RSA), χαρακτηρίζεται ως ένας από τους κυριάρχους δείκτες αξιολόγησης στο ποδόσφαιρο, ενώ η ικανότητα καταμέτρησης κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής δράσης είναι περιορισμένη, λόγω της έλλειψης του κατάλληλου εξοπλισμού, αλλά κυρίως λόγω του διαφορετικού μοτίβου κινήσεων που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια του αγώνα (Spencer, Bishop, Dawson, & Goodman, 2005). Ο δείκτης κόπωσης των πέντε επαναλαμβανόμενων σπριντ στην παρούσα μελέτη, υπολογίστηκε στα 10.09% για τις γυναίκες και στα 7,47% για τις νεανίδες. Ωστόσο, σε μελέτη που έχει γίνει σε ισπανική ομάδα υψηλής κατηγορίας, ο δείκτης κόπωσης των 8 επαναλαμβανόμενων σπριντ ήταν 3.6% (Ramos-Campo et al., 2016). Από την αναφορά αυτή διαπιστώνεται πως υπάρχει διαφορά στην ικανότητα εκτέλεσης σπριντ με μεγάλη επαναληψιμότητα και μικρή ικανότητα επαναφοράς, χωρίς να υπάρχει η δυνατότητα

σύγκρισης για την K-16 λόγω έλλειψης ερευνών. Επιπλέον και σε παλαιότερη έρευνα δεν χρησιμοποιήθηκε η αξιολόγηση των πέντε αλλά των τριών σπριντ με διάλλειμα 25 δευτερολέπτων, περιορίζοντας την ικανότητα σύγκρισης (Peter Krstrup et al., 2005).

Η δύναμη αποτελεί τόσο παράγοντα άμεσης απόδοσης (S. A. Manson et al., 2014), όσο και παράγοντα έμμεσης απόδοσης, καθώς πιθανές ανισορροπίες μεταξύ των καμπτήρων και των εκτεινόντων του γόνατος, αποτελούν ένδειξη πιθανού επερχόμενου μυϊκού τραυματισμού (Draganidis et al., 2015). Η σχετική δύναμη, εμφανίζεται σε καλύτερο επίπεδο και για τις γυναίκες και για τις νεανίδες, σε σχέση με άλλη μελέτη, η οποία αξιολόγησε στην ίδια γωνιακή ταχύτητα (60°/sec.), την ροπή των εκτεινόντων και των καμπτήρων τόσο σύγκεντρα όσο και έκκεντρα (S. A. Manson et al., 2014). Μικρότερη διαφορά ως προς την επίδοση παρατηρήθηκε σε σχέση με παλαιότερη έρευνα, όπου οι γυναίκες εμφάνισαν σχετική ροπή εκτεινόντων 2,76 Nm/kg και σχετική ροπή καμπτήρων 1,6 Nm/kg σύγκεντρα (H. Andersson et al., 2008). Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή της παραγράφου, παράμετροι ιδιαίτερης σημασίας είναι οι αναλογίες καμπτήρων- εκτεινόντων ($H_{con}:Q_{con}$, $H_{ecc}:Q_{con}$), που χρησιμοποιούνται με σκοπό την εύρεση ανισορροπιών και την πρόβλεψη μυϊκού τραυματισμού (Draganidis et al., 2015). Για την παρούσα μελέτη και συγκεκριμένα για το κυρίαρχο μέλος για τις γυναίκες, η αναλογία $H_{con}:Q_{con}$ ήταν 0,58 και για την K-16 ήταν 0,59, ενώ για την αναλογία $H_{ecc}:Q_{con}$ 0,73 και 0,70 αντίστοιχα. Τα επίπεδα αναλογιών είναι μικρότερα σε σύγκριση με προηγούμενη μελέτη, καθώς η αναλογία $H_{con}:Q_{con}$ για τις γυναίκες ήταν 0,78, η αναλογία $H_{ecc}:Q_{con}$ ήταν 1,04 και η αναλογία $H_{con}:Q_{con}$ για την K-16 ήταν 0,75 και η αναλογία $H_{ecc}:Q_{con}$ ήταν 0,90. Από την παραπάνω σύγκριση διαπιστώνεται πως υφίσταται ανισορροπία μεταξύ καμπτήρων και εκτεινόντων με τους καμπτήρες να υστερούνται επιπέδων δύναμης, παρά την σημαντικότητά τους σε όλες τις ποδοσφαιρικές ενέργειες, καθώς οι καμπτήρες επιβραδύνουν την κνήμη στο τέλος μια δυναμικής συστολής (Aagaard, Simonsen, Magnusson, Larsson, & Dyhre-Poulsen, 1998). Ως συνέπεια των παραπάνω η καμπτήρες οφείλουν να παράξουν μεγαλύτερη έκκεντρη ροπή, η οποία μπορεί να προκαλέσει και την μυϊκή βλάβη (Aagaard et al., 1998)

Συμπεράσματα-Προτάσεις

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε με σκοπό να εξετάσει και να αξιολογήσει τις φυσικές ικανότητες των γυναικών και νεανίδων ποδοσφαιριστριών μετά από μία περίοδο προετοιμασίας καθώς και να συγκρίνει τις επιδόσεις σε εργομετρικές αξιολογήσεις ανάλογα με την αγωνιστική θέση. Κύριο εύρημα της παρούσας μελέτης είναι η ένδειξη χαμηλότερων τιμών όσον αφορά τις φυσικές ικανότητες των γυναικών ποδοσφαιριστριών, σε σχέση με προηγούμενες έρευνες που αφορούσαν ποδοσφαιρίστριες ελίτ επιπέδου (Krustrup et al., 2010; Mohr et al., 2008; Ramos-Campo et al., 2016). Είναι χαρακτηριστική και από παλαιότερες μελέτες, η προτροπή για μεγαλύτερη ένταση στην προπονητική επιβάρυνση, με σκοπό την βελτίωση των φυσικών παραμέτρων των γυναικών (Mohr et al., 2008), στοιχείο που προτείνεται και στην παρούσα μελέτη. Επιπλέον, κύρια παράμετρος που σχετίζεται με τις απαιτήσεις του ποδοσφαίρου, είναι η ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανομένων σπριντ, όπου στην παρούσα μελέτη τόσο οι γυναίκες, όσο και η K-16, βρίσκονταν σε χαμηλότερο επίπεδο. Παρόμοιοι δείκτες προτείνονται για αξιολόγηση και σε προηγούμενη μελέτη για την παραπάνω ηλικιακή κατηγορία (Mujika et al., 2009).

Η χρήση και καταγραφή δεδομένων από ποδοσφαιρικούς αγώνες και από προπονήσεις, μέσω μονάδων GPS, φαίνεται πως τελευταία κερδίζει όλο και περισσότερους υποστηρικτές, καθώς θεωρείται πως η αξιολόγηση τέτοιων παραμέτρων βοηθάει στην κατανόηση του επιπέδου φυσικής κατάστασης, χωρίς ωστόσο να μπορούν να προσομοιώνουν σε απόλυτο βαθμό την αγωνιστική συνθήκη. Πρόταση της παρούσας μελέτης είναι η χρήση δοκιμασιών που είναι εφάμιλλα με αγωνιστικές δοκιμασίες όπως το Yo-Yo τεστ, είτε η δημιουργία πρωτοκόλλων μέσα από αγωνιστικά παιχνίδια (small sides games) (Gabbett, 2010; Gabbett & Mulvey, 2008) που αντικατοπτρίζουν σε μεγαλύτερο βαθμό αμιγώς ποδοσφαιρικούς δείκτες. Ωστόσο, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη, η τακτική προσέγγιση των ομάδων, καθώς έχει παρατηρηθεί σε μελέτη που αφορούσε γυναίκες ποδοσφαιρίστριες υψηλού επιπέδου, πως η κατοχή ή μη της μπάλας επηρεάζει το υψηλής έντασης τρέξιμο. Συγκεκριμένα όταν η μπάλα δεν ήταν στην κατοχή της ομάδας το υψηλής έντασης τρέξιμο υπολογίστηκε στα 399 ± 143 μέτρα, ενώ όταν η μπάλα ήταν στην κατοχή το υψηλής έντασης τρέξιμο υπολογίστηκε στα 313 ± 210 μέτρα (Datson et al., 2017).

Τέλος, παρά την μειωμένη συνολικά επίδοση των γυναικών και νεανίδων της παρούσας μελέτης, θα πρέπει να αναφερθεί η χρονική στιγμή καταγραφής των δεδομένων (τέλος της προετοιμασίας), καθώς η κόπωση είναι παράγοντας που επηρεάζει την απόδοση (Ekstrand, Waldén, & Hägglund, 2004). Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί πως τόσο η προπονητική διαδικασία όσο και όσο και η παρατεταμένη έντονη προπόνηση και η συμμετοχή σε αγώνες δύναται να επηρεάσει δείκτες που σχετίζονται με το ανοσοποιητικό σύστημα, επηρεάζοντας παράλληλα δείκτες σχετιζόμενους με την απόδοση (Avloniti et al., 2007; Putlur et al., 2004).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Magnusson, S. P., Larsson, B., & Dyhre-Poulsen, P. (1998). A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio. *Am J Sports Med*, 26(2), 231-237. doi: 10.1177/03635465980260021201
- Andersen, E., Lockie, R. G., & Dawes, J. J. (2018). Relationship of Absolute and Relative Lower-Body Strength to Predictors of Athletic Performance in Collegiate Women Soccer Players. *Sports (Basel)*, 6(4). doi: 10.3390/sports6040106
- Andersson, H., Raastad, T., Nilsson, J., Paulsen, G., Garthe, I., & Kadi, F. (2008). Neuromuscular fatigue and recovery in elite female soccer: effects of active recovery. *Med Sci Sports Exerc*, 40(2), 372-380. doi: 10.1249/mss.0b013e31815b8497
- Andersson, H. A., Randers, M. B., Heiner-Moller, A., Krstrup, P., & Mohr, M. (2010). Elite female soccer players perform more high-intensity running when playing in international games compared with domestic league games. *J Strength Cond Res*, 24(4), 912-919. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181d09f21
- Avloniti, A. A., Douda, H. T., Tokmakidis, S. P., Kortsaris, A. H., Papadopoulou, E. G., & Spanoudakis, E. G. (2007). Acute effects of soccer training on white blood cell count in elite female players. *Int J Sports Physiol Perform*, 2(3), 239-249.
- Bangsbo, J. (1994). Energy demands in competitive soccer. *J Sports Sci*, 12 Spec No, S5-12.
- Bangsbo, J. (2014). Physiological demands of football. *Sports science institue*, 27(125), 1-6.
- Castagna, C., & Castellini, E. (2013). Vertical jump performance in Italian male and female national team soccer players. *J Strength Cond Res*, 27(4), 1156-1161. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182610999
- Chena Sinovas, M., Perez-Lopez, A., Alvarez Valverde, I., Bores Cerezal, A., Ramos-Campo, D. J., Rubio-Arias, J. A., & Valades Cerrato, D. (2015). [INFLUENCE OF BODY COMPOSITION ON VERTICAL JUMP PERFORMANCE ACCORDING WITH THE AGE AND THE PLAYING POSITION IN FOOTBALL PLAYERS]. *Nutr Hosp*, 32(1), 299-307. doi: 10.3305/nh.2015.32.1.8876
- Chillon, P., Castro-Pinero, J., Ruiz, J. R., Soto, V. M., Carbonell-Baeza, A., Dafos, J., . . . Ortega, F. B. (2010). Hip flexibility is the main determinant of the back-saver sit-and-reach test in adolescents. *J Sports Sci*, 28(6), 641-648. doi: 10.1080/02640411003606234
- Costain, R., & Williams, A. K. (1984). Isokinetic Quadriceps and Hamstring Torque Levels of Adolescent, Female Soccer Players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 5(4), 196-200. doi: 10.2519/jospt.1984.5.4.196
- Datson, N., Drust, B., Weston, M., Jarman, I. H., Lisboa, P. J., & Gregson, W. (2017). Match Physical Performance of Elite Female Soccer Players During International Competition. *J Strength Cond Res*, 31(9), 2379-2387. doi: 10.1519/jsc.0000000000001575

- Datson, N., Hulton, A., Andersson, H., Lewis, T., Weston, M., Drust, B., & Gregson, W. (2014). Applied physiology of female soccer: an update. *Sports Med*, *44*(9), 1225-1240. doi: 10.1007/s40279-014-0199-1
- Davis, J. A., & Brewer, J. (1993). Applied physiology of female soccer players. *Sports Med*, *16*(3), 180-189. doi: 10.2165/00007256-199316030-00003
- Draganidis, D., Chatzinikolaou, A., Avloniti, A., Barbero-Alvarez, J. C., Mohr, M., Malliou, P., . . . Fatouros, I. G. (2015). Correction: Recovery Kinetics of Knee Flexor and Extensor Strength after a Football Match. *PLoS One*, *10*(7), e0133459. doi: 10.1371/journal.pone.0133459
- Ekstrand, J., Waldén, M., & Häggglund, M. (2004). A congested football calendar and the wellbeing of players: correlation between match exposure of European footballers before the World Cup 2002 and their injuries and performances during that World Cup. *Br J Sports Med*, *38*(4), 493-497. doi: 10.1136/bjism.2003.009134
- Fatouros, I. G., Chatzinikolaou, A., Douroudos, II, Nikolaidis, M. G., Kyparos, A., Margonis, K., . . . Jamurtas, A. Z. (2010). Time-course of changes in oxidative stress and antioxidant status responses following a soccer game. *J Strength Cond Res*, *24*(12), 3278-3286. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b60444
- Ferraz, R., van den Tillaar, R., & Marques, M. C. (2012). The effect of fatigue on kicking velocity in soccer players. *J Hum Kinet*, *35*, 97-107. doi: 10.2478/v10078-012-0083-8
- Gabbett, T. J. (2010). The development of a test of repeated-sprint ability for elite women's soccer players. *J Strength Cond Res*, *24*(5), 1191-1194. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181d1568c
- Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (2008). Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *J Strength Cond Res*, *22*(2), 543-552. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181635597
- Gravina, L., Ruiz, F., Diaz, E., Lekue, J. A., Badiola, A., Irazusta, J., & Gil, S. M. (2012). Influence of nutrient intake on antioxidant capacity, muscle damage and white blood cell count in female soccer players. *J Int Soc Sports Nutr*, *9*(1), 32. doi: 10.1186/1550-2783-9-32
- Gravina, L., Ruiz, F., Lekue, J. A., Irazusta, J., & Gil, S. M. (2011). Metabolic impact of a soccer match on female players. *J Sports Sci*, *29*(12), 1345-1352. doi: 10.1080/02640414.2011.597420
- Haugen, T. A., Tonnessen, E., Hem, E., Leirstein, S., & Seiler, S. (2014). VO₂max characteristics of elite female soccer players, 1989-2007. *Int J Sports Physiol Perform*, *9*(3), 515-521. doi: 10.1123/ijsp.2012-0150
- Ingebrigtsen, J., Dillern, T., & Shalfawi, S. A. (2011). Aerobic capacities and anthropometric characteristics of elite female soccer players. *J Strength Cond Res*, *25*(12), 3352-3357. doi: 10.1519/JSC.0b013e318215f763
- Ispirlidis, I., Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Nikolaidis, M. G., Michailidis, I., Douroudos, I., . . . Taxildaris, K. (2008). Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. *Clin J Sport Med*, *18*(5), 423-431. doi: 10.1097/JSM.0b013e3181818e0b
- Kellis, E., & Katis, A. (2007). Biomechanical characteristics and determinants of instep soccer kick. *J Sports Sci Med*, *6*(2), 154-165.
- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Bangsbo, J. (2005). Physical Demands during an Elite Female Soccer Game: Importance of Training Status. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *37*(7), 1242-1248. doi: 10.1249/01.mss.0000170062.73981.94

- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Bangsbo, J. (2005). Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. *Med Sci Sports Exerc*, *37*(7), 1242-1248.
- Krustrup, P., Mohr, M., Steensberg, A., Bencke, J., Kjaer, M., & Bangsbo, J. (2006). Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc*, *38*(6), 1165-1174. doi: 10.1249/01.mss.0000222845.89262.cd
- Krustrup, P., Ortenblad, N., Nielsen, J., Nybo, L., Gunnarsson, T. P., Iaia, F. M., . . . Bangsbo, J. (2011). Maximal voluntary contraction force, SR function and glycogen resynthesis during the first 72 h after a high-level competitive soccer game. *Eur J Appl Physiol*, *111*(12), 2987-2995. doi: 10.1007/s00421-011-1919-y
- Krustrup, P., Zebis, M., Jensen, J. M., & Mohr, M. (2010). Game-induced fatigue patterns in elite female soccer. *J Strength Cond Res*, *24*(2), 437-441. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181c09b79
- Lollo, P. C. B., Amaya-Farfan, J., Faria, I. C., Salgado, J. V. V., Chacon-Mikahil, M. P. T., Cruz, A. G., . . . Arruda, M. (2014). Hydrolysed whey protein reduces muscle damage markers in Brazilian elite soccer players compared with whey protein and maltodextrin. A twelve-week in-championship intervention. *International Dairy Journal*, *34*(1), 19-24. doi: 10.1016/j.idairyj.2013.07.001
- Manson, S. A., Brughelli, M., & Harris, N. K. (2014). Physiological characteristics of international female soccer players. *J Strength Cond Res*, *28*(2), 308-318. doi: 10.1519/JSC.0b013e31829b56b1
- Manson, S. A., Sport, A. U. S. o., & Recreation. (2013). *Physiological Characteristics of Elite Female Soccer Players: Influence of Age, Position and Playing Status : a Thesis Submitted to Auckland University of Technology in Partial Fulfilment of the Requirements for the Degree of Master of Sport and Exercise, 2013*: AUT University.
- Mara, J. K., Thompson, K. G., & Pumpa, K. L. (2015). Assessing the Energy Expenditure of Elite Female Soccer Players: A Preliminary Study. *J Strength Cond Res*, *29*(10), 2780-2786. doi: 10.1519/JSC.0000000000000952
- Martin-Sanchez, F. J., Villalon, J. M., Zamorano-Leon, J. J., Rosas, L. F., Proietti, R., Mateos-Caceres, P. J., . . . Lopez-Farre, A. J. (2011). Functional status and inflammation after preseason training program in professional and recreational soccer players: a proteomic approach. *J Sports Sci Med*, *10*(1), 45-51.
- Mohr, M., Draganidis, D., Chatzinikolaou, A., Barbero-Alvarez, J. C., Castagna, C., Douroudos, I., . . . Fatouros, I. G. (2016). Muscle damage, inflammatory, immune and performance responses to three football games in 1 week in competitive male players. *Eur J Appl Physiol*, *116*(1), 179-193. doi: 10.1007/s00421-015-3245-2
- Mohr, M., Krustrup, P., Andersson, H., Kirkendal, D., & Bangsbo, J. (2008). Match activities of elite women soccer players at different performance levels. *J Strength Cond Res*, *22*(2), 341-349. doi: 10.1519/JSC.0b013e318165fef6
- Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci*, *21*(7), 519-528. doi: 10.1080/0264041031000071182
- Mujika, I., Santisteban, J., Impellizzeri, F. M., & Castagna, C. (2009). Fitness determinants of success in men's and women's football. *J Sports Sci*, *27*(2), 107-114. doi: 10.1080/02640410802428071

- Nakamura, F. Y., Pereira, L. A., Loturco, I., Rosseti, M., Moura, F. A., & Bradley, P. S. (2017). Repeated-Sprint Sequences During Female Soccer Matches Using Fixed and Individual Speed Thresholds. *J Strength Cond Res*, *31*(7), 1802-1810. doi: 10.1519/jsc.0000000000001659
- Oberacker, L. M., Davis, S. E., Haff, G. G., Witmer, C. A., & Moir, G. L. (2012). The Yo-Yo IR2 test: physiological response, reliability, and application to elite soccer. *J Strength Cond Res*, *26*(10), 2734-2740. doi: 10.1519/JSC.0b013e318242a32a
- Putlur, P., Foster, C., Miskowski, J. A., Kane, M. K., Burton, S. E., Scheett, T. P., & McGuigan, M. R. (2004). Alteration of immune function in women collegiate soccer players and college students. *J Sports Sci Med*, *3*(4), 234-243.
- Ramos-Campo, D. J., Rubio-Arias, J. A., Carrasco-Poyatos, M., & Alcaraz, P. E. (2016). Physical performance of elite and subelite Spanish female futsal players. *Biol Sport*, *33*(3), 297-304. doi: 10.5604/20831862.1212633
- Randers, M. B., Andersen, L. J., Orntoft, C., Bendiksen, M., Johansen, L., Horton, J., . . . Krstrup, P. (2013). Cardiovascular health profile of elite female football players compared to untrained controls before and after short-term football training. *J Sports Sci*, *31*(13), 1421-1431. doi: 10.1080/02640414.2013.792950
- Ratamess, N. A., Beller, N. A., Gonzalez, A. M., Spatz, G. E., Hoffman, J. R., Ross, R. E., . . . Kang, J. (2016). The Effects of Multiple-Joint Isokinetic Resistance Training on Maximal Isokinetic and Dynamic Muscle Strength and Local Muscular Endurance. *J Sports Sci Med*, *15*(1), 34-40.
- Short, F. X., & Winnick, J. P. (2005). Test Items and Standards Related to Flexibility/Range of Motion on the Brockport Physical Fitness Test. *Adapted Physical Activity Quarterly*, *22*(4), 401-417. doi: 10.1123/apaq.22.4.401
- Sjokvist, J., Laurent, M. C., Richardson, M., Curtner-Smith, M., Holmberg, H. C., & Bishop, P. A. (2011). Recovery from high-intensity training sessions in female soccer players. *J Strength Cond Res*, *25*(6), 1726-1735. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181e06de8
- Souglis, A. G., Papapanagiotou, A., Bogdanis, G. C., Travlos, A. K., Apostolidis, N. G., & Geladas, N. D. (2015). Comparison of inflammatory responses to a soccer match between elite male and female players. *J Strength Cond Res*, *29*(5), 1227-1233. doi: 10.1519/JSC.0000000000000767
- Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., & Goodman, C. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: specific to field-based team sports. *Sports Med*, *35*(12), 1025-1044. doi: 10.2165/00007256-200535120-00003
- Swainson, M. G., Batterham, A. M., Tsakirides, C., Rutherford, Z. H., & Hind, K. (2017). Prediction of whole-body fat percentage and visceral adipose tissue mass from five anthropometric variables. *PLoS One*, *12*(5), e0177175. doi: 10.1371/journal.pone.0177175
- Taylor, J. D., & Bandy, W. D. (2005). Intrarater reliability of 1 repetition maximum estimation in determining shoulder internal rotation muscle strength performance. *J Strength Cond Res*, *19*(1), 163-168. doi: 10.1519/1533-4287(2005)19<163:iorme>2.0.co;2
- Turner, A. N., & Stewart, P. F. (2014). Strength and Conditioning for Soccer Players. *Strength & Conditioning Journal*, *36*(4), 1-13. doi: 10.1519/ssc.0000000000000054

- Turner, E. (2016). *Physical and match performance of female soccer players*. (PhD), University of Salford. Retrieved from <http://usir.salford.ac.uk/id/eprint/38054>.
- Vescovi, J. D., Brown, T. D., & Murray, T. M. (2006). Positional characteristics of physical performance in Division I college female soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, *46*(2), 221-226.
- Vescovi, J. D., Rupf, R., Brown, T. D., & Marques, M. C. (2011). Physical performance characteristics of high-level female soccer players 12-21 years of age. *Scand J Med Sci Sports*, *21*(5), 670-678. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01081.x
- Zivkovic, V., Lazarevic, P., Djuric, D., Cubrilo, D., Macura, M., Vuletic, M., . . . Jakovljevic, V. (2013). Alteration in basal redox state of young male soccer players after a six-month training programme. *Acta Physiol Hung*, *100*(1), 64-76. doi: 10.1556/APhysiol.100.2013.1.6.