



Αξιολόγηση των σωματομετρικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών στο γυναικείο ποδόσφαιρο στην Ελλάδα, σύγκριση μεταξύ διαφορετικής αγωνιστικής κατηγορίας και θέσης

Ρετζέπη, Α., Γαβριλίδου, Α., Μαργώνη, Γ., Φραγκιαδάκη, Α., Κοσμίδου, Ε., Σεμαλιανού Ε.

¹Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Ε.Φ.Α.Α.

Διεύθυνση συγγραφέα επικοινωνίας: Ρετζέπη Αθανασία ,

Τ.Ε.Φ.Α.Α. Θεσσαλονίκης, Α.Π.Θ.

57001, Θέρμη, Greece,

+302310992233

E-mail επικοινωνίας: retzepisarah@hotmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η αξιολόγηση των σωματομετρικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών σε αθλήτριες ποδοσφαίρου και η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των διαφορετικών αγωνιστικών κατηγοριών και διαφορετικών αγωνιστικών θέσεων, καθώς και η σύγκριση με δεδομένα από τη διεθνή βιβλιογραφία. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 44 αθλήτριες ποδοσφαίρου που αγωνίζονταν στις 3 εθνικές κατηγορίες του ελληνικού πρωταθλήματος τη σεζόν 2018-2019 (Α' Εθνική n=17, Β' Εθνική n=14, Γ' Εθνική n=13). Έγινε αξιολόγηση των σωματομετρικών χαρακτηριστικών (ύψος και βάρος με ηλεκτρονική ζυγαριά και αναστημόμετρο και ποσοστό σωματικού λίπους με τη μέθοδο των δερματοπτυχών). Επίσης αξιολογήθηκαν με εργοσπιρομέτρηση τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά (VO_2max , vVO_2max , AT, vAT) των αθλητριών μέσω μέγιστης δοκιμασίας σε δαπεδοεργόμετρο. Η ανάλυση των στοιχείων που προέκυψαν από τις μετρήσεις έγινε με το στατιστικό πακέτο SPSS 25. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι οι αθλήτριες της Α' Εθνικής είχαν χαμηλότερα ποσοστά σωματικού λίπους καθώς και καλύτερη VO_2max σε σχέση με τις αθλήτριες των δύο χαμηλότερων κατηγοριών. Επίσης παρατηρήθηκε ότι οι αθλήτριες της Γ' Εθνικής υπερίσχυαν σε κάποιες παραμέτρους έναντι των αθλητριών της Β' Εθνικής. Τέλος, οι αθλήτριες της μεσοίας

γραμμής είχαν χαμηλότερο ποσοστό λίπους και καλύτερη $\dot{V}O_2\text{max}$ από τις αθλήτριες των υπόλοιπων θέσεων.

Λέξεις κλειδιά: γυναίκες, ποδόσφαιρο, σωματομετρικά χαρακτηριστικά, φυσιολογικά χαρακτηριστικά

Evaluation of somatometric and physiological characteristics in women's football in Greece, comparison between different division level and playing position

Retzepe, A.¹, Gavriilidou A.¹, Margoni G.¹, Fragiadaki A.¹, Kosmidou E.¹, Semaltianou E.¹

¹Aristotle University of Thessaloniki, DPESS.

Address of correspondence author: Margoni G,
DPESS, Thessaloniki, APTH
57001, Themi, Greece,
+302310992233
E-mail: retzepisarah@hotmail.com

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the somatometric and physiological characteristics of women football players and to analyze the data between different playing positions and different division players. We also compared our results with other studies data. A total of 44 women football players were evaluated. They were playing in the three Greek female championship divisions (Division I n=17, Division II n=14, Division III n=13) in 2018-2019 season. Body weight and height were evaluated with electronic scale and height meter respectively. Body fat percentage was calculated by the measurement method. Also the players underwent an incremental treadmill test to exhaustion using expired gas analysis on pulsar; h/p/Cosmos treadmill (Nussdorf-Traunstein, Germany), in order to evaluate the physiological characteristics (VO_2max , vVO_2max , AT, vAT). All data were analyzed with the SPSS 25 statistical package. The results showed that the first division players had lower body fat percentage and better VO_2max than the other two divisions. Also, the third division players had better results than second division in some parameters. Finally, midfielders had lower body fat percentage and better VO_2max than all the other players.

Key words: women, football, somatometric characteristics, physiological characteristics

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ποδόσφαιρο είναι το πιο δημοφιλές και διαδεδομένο άθλημα παγκοσμίως (Stolen και συν., 2005). Συγκεντρώνει πλήθος κόσμου τόσο στα γήπεδα, όσο και μπροστά στις τηλεοράσεις, με τον αριθμό αυτόν να αυξάνεται στις μεγάλες διοργανώσεις (Παγκόσμιο Κύπελλο, Ευρωπαϊκό Κύπελλο κλπ). Για το γυναικείο ποδόσφαιρο, η ιστορία ήταν κάπως πιο δύσκολη και η ανάπτυξή του έγινε σχετικά αργά. Παρόλα αυτά, τα τελευταία χρόνια, η δημοτικότητα του γυναικείου ποδοσφαίρου αυξάνεται με γοργούς ρυθμούς. Σύμφωνα με έρευνα της UEFA για το 2016/17 υπολογίζεται ότι ο συνολικός αριθμός εγγεγραμμένων γυναικών παικτριών ανέρχεται πλέον σε 1.270 εκατομμύρια στην Ευρώπη, ενώ ο αντίστοιχος αριθμός προπονητριών στις εθνικές ενώσεις της Ευρώπης ανέρχεται στις 17.553.

Στην Ελλάδα η Ελληνική Ποδοσφαιρική Ομοσπονδία (ΕΠΟ) ιδρύθηκε στις 14 Νοεμβρίου 1926, ενώ την περίοδο 1989-90, δημιουργήθηκε από την ΕΠΟ η Επιτροπή Γυναικείου Ποδοσφαίρου. Η επιτροπή αυτή ανέλαβε να διοργανώσει και το πρώτο επίσημο γυναικείο πρωτάθλημα ποδοσφαίρου την περίοδο 1990-91. Στο πρωτάθλημα αυτό συμμετείχαν 25 ομάδες χωρισμένες σε 2 ομίλους. Στην συνέχεια, την περίοδο 1995-96 δημιουργείται η Β' Εθνική Κατηγορία γυναικών με 14 ομάδες και 3 ομίλους, ενώ αργότερα, το 2010-11 δημιουργήθηκε και η Γ' Εθνική Κατηγορία γυναικών. Ανατρέχοντας στην ιστοσελίδα της Ελληνικής Ποδοσφαιρικής Ομοσπονδίας (ΕΠΟ), παρατηρούμε πως τα τελευταία χρόνια υπάρχει αύξηση ομάδων που συμμετέχουν στα πρωταθλήματα και κατ' επέκταση των εν ενεργεία παικτριών. Σήμερα, στα εθνικά πρωταθλήματα αγωνίζονται συνολικά 99 ομάδες, όμως παρόλη αυτήν την αύξηση των παικτριών και των ομάδων το ποδόσφαιρο γυναικών στην Ελλάδα είναι ακόμη ερασιτεχνικό.

Όλο και περισσότεροι ερευνητές, σε όλο τον κόσμο, πραγματοποιούν έρευνες σε σχέση με το ποδόσφαιρο γυναικών. Ένα πεδίο έρευνας που έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον αρκετών ερευνητών της αθλητικής επιστήμης είναι αυτό των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών που παρουσιάζουν οι αθλητές σε σχέση με το άθλημά τους. Τα χαρακτηριστικά εκείνα που

παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον είναι το ύψος, το βάρος και το ποσοστό σωματικού λίπους. Έχουν παρατηρηθεί από μικρές έως μεγάλες διαφορές στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ανάμεσα σε αθλητές υψηλού επιπέδου, ερασιτέχνες και μη αθλητές. Στη βιβλιογραφία συναντάμε την έρευνα του Αμερικανού ψυχολόγου Sheldon, ο οποίος την δεκαετία του 1940 κατέταξε τους ανθρώπους σε τρεις σωματικούς τύπους, στον ενδομορφικό τύπο, όπου υπάρχει έντονη κυριαρχία σπλάχνων, μεγάλο ποσοστό λίπους και πλαδαρό σώμα, στον μεσομορφικό τύπο, όπου κυρίαρχο στοιχείο είναι τα οστά και οι μύες και στον εκτομορφικό τύπο, όπου είναι άτομα με λεπτή σωματική διάπλαση, ψηλό σώμα και οστεώδη κατασκευή (Can και συν., 2004). Σύμφωνα με τον Martens (1996), οι αθλήτριες ποδοσφαίρου κατατάσσονται στον μεσομορφικό τύπο σώματος

Σύμφωνα με έρευνες σχετικές με το ποδόσφαιρο γυναικών, οι ποδοσφαιρίστριες είχαν ύψος 161-170 cm, το βάρος τους κυμαίνονταν από 57 μέχρι 65 kg, το ποσοστό λίπους τους ήταν 14,6-20,1%, ενώ η άλιπη σωματική τους μάζα $45,7 \pm 3,9$ kg και είχαν μέση ηλικία 20-27 έτη (Andersson και συν., 2010; Bunc & Psotta 2004; Castagna και συν., 2013; Hewitt και συν., 2008; Mujika και συν., 2009;). Ένα άλλο στοιχείο που προκύπτει από τις έρευνες έχει να κάνει με το λόγο άλιπης σωματικής μάζας προς το σωματικό λίπος, όπου οι γυναίκες αθλήτριες παρουσιάζουν χαμηλότερο λόγο σε σχέση με τους άνδρες αθλητές, πράγμα που έχει άμεση επίδραση στην αντοχή (Matkovic και συν., 2003)

Σε έρευνα σχετική με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητριών ανάλογα την αγωνιστική κατηγορία και τη θέση στην οποία αγωνίζονταν μέσα στην ομάδα, φάνηκε ότι οι τερματοφύλακες ήταν κατά μέσο όρο πιο ψηλές και βαρύτερες από τις υπόλοιπες αθλήτριες, με τις αμυντικές να ακολουθούν. Επιπλέον, βρέθηκε πως οι τερματοφύλακες είχαν, εκτός από μεγαλύτερο βάρος, και μεγαλύτερα ποσοστά σωματικού λίπους, ενώ τελευταίες στην κατάταξη με τα ποσοστά σωματικού λίπους ερχόντουσαν οι πλάγιες αμυντικές (Sedano και συν., 2009). Στην ίδια έρευνα έγινε διαχωρισμός των αθλητριών σε elite group και non-elite group.

Παρατηρήθηκε πως οι αθλήτριες του non-elite group είχαν μεγαλύτερο ποσοστό σωματικού λίπους και μικρότερη μυϊκή μάζα από ότι οι αθλήτριες του elite group.

Το ποδόσφαιρο περιγράφεται ως μια διαλειμματική δραστηριότητα, η οποία περιέχει τόσο προσπάθειες υψηλής έντασης όσο και προσπάθειες χαμηλής έντασης (Sedano και συν., 2009). Είναι ένα άθλημα, λοιπόν, χαμηλής, μέτριας και υψηλής έντασης, στο οποίο το αερόβιο ενεργειακό σύστημα επιβαρύνεται ιδιαίτερα (Bangsbo και συν., 2006). Μία αθλήτρια ποδοσφαίρου θα πρέπει εκτός από τεχνικές και τακτικές ικανότητες να διαθέτει και τις απαραίτητες φυσικές ικανότητες, για να μπορέσει να ανταπεξέλθει σε έναν ποδοσφαιρικό αγώνα. Χρειάζεται υψηλά επίπεδα δύναμης, ταχύτητας, αερόβιας αντοχής, ευκινησίας αλλά και ευλυγισίας για να φτάσει σε υψηλό επίπεδο (Helgerud και συν., 2001). Οι απαιτήσεις αυτές είναι παρόμοιες για άνδρες και γυναίκες (Polman και συν., 2004). Εντούτοις, έχει αναφερθεί ότι elite αθλήτριες καλύπτουν 33% μικρότερες αποστάσεις σε υψηλές εντάσεις (ταχύτητα >15km/h) μέσα σε έναν αγώνα σε σχέση με τους άνδρες σε αντίστοιχες ηλικίες και ανταγωνιστικό επίπεδο (Mujika και συν., 2009). Οι διαφορές αυτές επεκτείνονται, με τις γυναίκες να εμφανίζουν μέγιστη ταχύτητα περίπου 10% μικρότερη σε σχέση με τους άνδρες, όπως μικρότερη είναι και η ταχύτητα στην VO_2max (περίπου 15%). Χαμηλότερη κατά 30% περίπου είναι και η απόδοση των γυναικών στα τεστ πεδίου, ενώ έχει παρατηρηθεί ότι η μέση απόσταση στο σπριντ για τις γυναίκες είναι 15m (Bradley & Vescovi, 2015). Έτσι, προτείνεται από τους ερευνητές οι προσπάθειες υψηλής έντασης για τις γυναίκες να ορίζονται στα 15 με 16 km/h και τα σπριντ στα 20 km/h. Οι Rampinini και συν. (2007) όρισαν ως προσπάθεια υψηλής έντασης μια παίκτρια που κινείται με ταχύτητα >14km/h, ενώ οι Dwyer and Gabbett (2012) όταν κινείται με ταχύτητα από 12km/h και πάνω.

Μία πολύ σημαντική φυσιολογική παράμετρος είναι η αερόβια αντοχή ή αλλιώς αερόβια ικανότητα. Μετρήσιμη ποσότητα της αερόβιας ικανότητας αποτελεί η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_2max), δηλαδή, ο μέγιστος όγκος οξυγόνου που καταναλώνουν τα

μυϊκά κύτταρα ενός άτομο στη μονάδα του χρόνου σε μία μέγιστη προσπάθεια. Η VO_{2max} αντανakλά την αναπνευστική, την καρδιαγγειακή και την μυϊκή προσπάθεια ενός οργανισμού, δηλαδή την ικανότητα να προσλαμβάνει, να μεταφέρει και να καταναλώνει τη μέγιστη ποσότητα οξυγόνου στη μονάδα του χρόνου (Κλεισούρας και συν., 2015). Μία υψηλή τιμή VO_{2max} σημαίνει κι ένα υψηλό επίπεδο αντοχής, μία παράμετρος που είναι ιδιαίτερα σημαντική για το ποδόσφαιρο. Όπως αναφέρει ο Bangsbo και συν. (2006), σε έναν αγώνα ποδοσφαίρου η καρδιακή συχνότητα σπάνια θα πέσει κάτω από το 65% της μέγιστης και συνήθως κυμαίνεται στο 80-90% αυτής, ή όπως αναφέρουν άλλοι ερευνητές στο 70-80% της VO_{2max} (Krustrup και συν., 2005; Mohr και συν., 2004). Μέχρι και πριν την εφηβεία δεν παρατηρούνται διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα, όσον αφορά την αερόβια ικανότητα. Από την εφηβεία και μετά, αυτό αλλάζει με τους άνδρες να έχουν το προβάδισμα. Η κορύφωση της διαφοράς αυτής παρατηρείται στα 20 έτη όπου το μέγεθος της διαφοράς φτάνει το 30% (Ζάκας, 2003). Ο Shephard (2000) αποδίδει τη χαμηλότερη αερόβια ικανότητα των γυναικών στο γεγονός ότι το αίμα τους είναι φτωχότερο σε αιμοσφαιρίνη από ότι των ανδρών κι έτσι έχουν περιορισμένη ικανότητα δέσμευσης και μεταφορά οξυγόνου. Οι έρευνες στο χώρο του γυναικείου ποδοσφαίρου που πραγματεύονται την αξιολόγηση και καταγραφή της VO_{2max} είναι λίγες, ωστόσο από αυτές που έχουμε παρατηρούμε πως οι τιμές κυμαίνονται μεταξύ 48 και 54 ml/kg/min (Davis & Brewer, 1992; Evangelista και συν., 1992; Jensen & Larsson, 1992). Σε νεότερη έρευνα όμως, οι Datson και συν. (2014), χρησιμοποιώντας το YO-YO Intermittent Endurance test level 2 παρατήρησαν υψηλότερες τιμές της VO_{2max} που κυμαίνονταν μεταξύ 49,4-57,6 ml·kg⁻¹·min⁻¹. Το ίδιο φαίνεται να ισχύει και για τις γυναίκες αθλήτριες ποδοσφαίρου. Πιο συγκεκριμένα, οι Haugen και συν. (2014) αξιολόγησαν ένα δείγμα 199 παικτριών, που χωρίζονταν σε παίκτριες εθνικής ομάδας, 1^{ης} κατηγορίας, 2^{ης} κατηγορίας νεανίδες εθνικής ομάδας και νεανίδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως τις υψηλότερες τιμές VO_{2max} τις είχαν οι παίκτριες της εθνικής ομάδας (3.58 ± 0.37 L) Επιπλέον, έδειξαν πως οι

νεανίδες εθνικής ομάδας παρουσίαζαν καλύτερες τιμές (3.39 ± 0.36 L) από τις παίκτριες 1^{ης} (3.25 ± 0.30 L) καθώς και 2^{ης} (3.08 ± 0.35 L) κατηγορίας. Στην ίδια έρευνα, μετρήθηκε και μια άλλη σημαντική παράμετρος, η ταχύτητα στην οποία οι αθλήτριες έφταναν στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ($\dot{V}O_2\max$). Την υψηλότερη ταχύτητα σημείωσαν οι παίκτριες εθνικής ομάδας με τιμή 14,8 km/h, ενώ ακολούθησαν οι παίκτριες της 1^{ης} κατηγορίας με τιμή 14,4 km/h.

Ένας άλλος δείκτης αερόβιας αντοχής είναι το αναερόβιο κατώφλι (AT) και μας δηλώνει την ένταση της δραστηριότητας στην οποία αρχίζει η μεγαλύτερη συμμετοχή του αναερόβιου μηχανισμού παραγωγής ενέργειας. Στο σημείο αυτό παρατηρείται απότομη και εκθετική αύξηση του γαλακτικού οξέος στο αίμα. Με άλλα λόγια το αναερόβιο κατώφλι είναι το σημείο καμπίς των συγκεντρώσεων του γαλακτικού οξέος στο αίμα και σχετίζεται άμεσα με την ένταση στην οποία εκτελείται η δραστηριότητα και θεωρείται ο καλύτερος δείκτης για την αξιολόγηση τα αερόβιας αντοχής των αθλητών (Ζάκας, 2009). Το αναερόβιο κατώφλι μας δείχνει την φυσική κατάσταση του αθλητή και είναι ένα σημείο κλειδί για τον σχεδιασμό της προπόνησης. Στην έρευνα τους οι Hoff και συν. (2003), ορίζουν το αναερόβιο κατώφλι ως την μέγιστη ένταση άσκησης ή καρδιακού παλμού ή πρόσληψης οξυγόνου κατά την οποία στις μεγάλες μυϊκές ομάδες η παραγωγή και η διάχυση γαλακτικού είναι περίπου η ίδια. Στην ίδια έρευνα, επισημαίνεται πως το αναερόβιο κατώφλι εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη $\dot{V}O_2\max$ και ότι λόγω της μεγάλης διάρκειας ενός ποδοσφαιρικού αγώνα, η μέση ένταση της δραστηριότητας δεν μπορεί να είναι υψηλότερη από αυτήν που αντιστοιχεί στο αναερόβιο κατώφλι. Όσο πιο αργά εμφανίζεται το αναερόβιο κατώφλι κατά τη διάρκεια των προσπαθειών, τόσο πιο ικανός είναι ο παίκτης για μυϊκό έργο υψηλότερου ρυθμού (Ζάκας, 2009). Ο Stolen και συν. (2005), αναφέρουν πως κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ποδοσφαίρου, οι elite παίκτες τρέχουν περίπου 10km με μέση ένταση κοντά στο αναερόβιο κατώφλι (80-90% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας). Επίσης, αναφέρουν πως οι ομάδες υψηλού επιπέδου

συνεχίζουν να αυξάνουν τις φυσικές τους ικανότητες σε αντίθεση με ομάδες χαμηλότερων κατηγοριών που παρουσιάζουν τιμές παρόμοιες με αυτές πριν από 30 χρόνια.

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση των σωματομετρικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών στο γυναικείο ποδόσφαιρο στην Ελλάδα και η σύγκριση μεταξύ αγωνιστικής κατηγορίας και αγωνιστικής θέσης. Η έρευνα πραγματοποιείται με την μέτρηση και αξιολόγηση σημαντικών χαρακτηριστικών για την απόδοση των αθλητριών στο ποδόσφαιρο. Επίσης, γίνεται σύγκριση των χαρακτηριστικών αυτών για την παρατήρηση διαφορών ανάμεσα στις αθλήτριες των διάφορων αγωνιστικών κατηγοριών, καθώς και για τις αθλήτριες ίδιας κατηγορίας αλλά διαφορετικής αγωνιστικής θέσης.

Μέθοδος

Συμμετέχοντες

Στην παρούσα έρευνα έλαβαν μέρος 44 αθλήτριες ποδοσφαίρου που αγωνίζονταν τη σεζόν 2018 -2019 στις τρεις εθνικές κατηγορίες πρωταθλημάτων στην Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα, από την Α' Εθνική Κατηγορία συμμετείχαν 17 αθλήτριες, από την Β' Εθνική 14 αθλήτριες και από τη Γ' Εθνική 13 αθλήτριες. Η ηλικία των συμμετεχόντων ήταν 23.5 ± 3.4 έτη, ενώ η προπονητική τους ηλικία 8.4 ± 6.3 έτη. Οι αθλήτριες είχαν μέσο όρο σωματικού βάρους 58.9 ± 7.1 kg, σωματικού λίπους $18.6 \pm 3.05\%$, ύψους 164.5 ± 6.4 cm και το διάστημα των τελευταίων έξι μηνών δεν αντιμετώπιζαν κάποιον τραυματισμό. Επιπλέον, οι αθλήτριες σε εβδομαδιαία βάση έκαναν 3-6 προπονήσεις και έπαιζαν 1 αγώνα. Τέλος, όλες οι συμμετέχουσες είχαν υπογράψει έντυπο συγκατάθεση για συμμετοχή στην έρευνα.

Όργανα μέτρησης

Τόσο το σωματικό βάρος όσο και το ύψος των συμμετεχόντων μετρήθηκε με ηλεκτρονική

ζυγαριά τύπου Seca 220e; Germany. Οι αθλήτριες ζυγίστηκαν χωρίς υποδήματα και φορώντας ελαφρύ ρουχισμό. Ενώ για την λιπομέτρηση χρησιμοποιήθηκε δερματοπτυχόμετρο Lange Skinfold Caliper. Για τον προσδιορισμό της $\dot{V}O_{2max}$ οι αθλήτριες υποβλήθηκαν σε μέγιστο τεστ σε δαπεδοεργόμετρο h/p/Cosmos, Nussdorf-Traunstein, Germany με εργοσπιρομέτρηση σε OxyconPro, Jaeger. Όλες οι μετρήσεις έγιναν σε κλειστό χώρο, στο εργαστήριο εργοφυσιολογικής αξιολόγησης του ΤΕΦΑΑ Θεσσαλονίκης, με τις αθλήτριες ξεκούραστες και με επαρκή ύπνο.

Διαδικασία μέτρησης

Ο υπολογισμός του σωματικού λίπους έγινε με τη μέθοδο μέτρησης δερματοπτυχών με την χρήση δερματοπτυχόμετρου τύπου Lange και μετροταινία. Αξιολογήθηκαν οι παρακάτω δερματοπτυχές:

Δερματοπτυχή τρικέφαλου: στο μέσο της απόστασης μεταξύ ακρωμίου και ωλέκρανου

Δερματοπτυχή κοιλιακού: 2 εκ. δίπλα από τον αφαλό

Δερματοπτυχή υπερλαγόνιου: 5 εκ. πάνω από το λαγόνιο οστό

Δερματοπτυχή μηρού: στο μέσο της απόστασης μεταξύ βουβωνικής πτυχής και αρχής της επιγονατίδας

Υπολογισμός σωματικής πυκνότητας (DB):

Για τον υπολογισμό της σωματικής πυκνότητας χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση:

$$DB \text{ (g/cc)} = 1.096095 - 0.0006952 * (x1) + 0.0000011 * (x1)^2 - 0.0000714 * (x2)$$

Όπου $x1$ = το άθροισμα των δερματοπτυχών τρικέφαλου, κοιλιακού, υπερλαγόνιου και μηρού.

$x2$ = η ηλικία σε χρόνια

Υπολογισμός ποσοστού σωματικού λίπους (%ΣΛ):

Με τη μέθοδο των δερματοπτυχών και σύμφωνα με την εξίσωση Jackson & Pollock

$$\% \text{ Σωματικού λίπους} = (5.01 / DB - 4.57) \times 100$$

Για τον προσδιορισμό της VO_{2max} οι αθλήτριες υποβλήθηκαν σε δοκιμασία μέγιστης προσπάθειας σε δαπεδοεργόμετρο με εργοσπιρομέτρηση. Η VO_{2max} προσδιορίστηκε με την μέθοδο breath-by-breath για την καταγραφή της ανταλλαγής αερίων. Πριν από όλες τις δοκιμασίες γινόταν βαθμονόμηση των αισθητήρων οξυγόνου (O_2) και του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιήθηκε αποτελούνταν από 4 τετράλεπτα σταδιακής αύξησης της ταχύτητας ανά 4 km/h (4, 8, 10 και 12 km/h). Έπειτα, ακολούθησαν μονόλεπτα στάδια με την ταχύτητα να αυξάνεται 1 χιλιόμετρο/λεπτό μέχρι το σημείο εξάντλησης. Πριν την έναρξη της δοκιμασίας τοποθετούνταν στις αθλήτριες μια ζώνη με καρδιοσυχνόμετρο τύπου Polar για την καταγραφή της καρδιακής συχνότητας και μια μάσκα στο πρόσωπο η οποία συνδεόταν με τον αναλυτή αερίων για την μέτρηση του προσλαμβανόμενου οξυγόνου (O_2) και του εκπνεόμενου διοξειδίου του άνθρακα (CO_2). Η δοκιμασία ολοκληρωνόταν όταν η εξεταζόμενη δεν μπορούσε να συνεχίσει πλέον την προσπάθεια λόγω κόρασης ή αύξησης της ταχύτητας του διαδρόμου ή όταν επιτυγχάνονταν 3 κριτήρια επίτευξης της VO_{2max} , τα οποία είναι α) πλατό στην επίτευξη της VO_{2max} , β) αναπνευστικό πηλίκιο >1.1 , γ) η καρδιακή συχνότητα στο τελευταίο λεπτό να είναι στο 95% της προβλεπόμενης μέγιστης καρδιακής συχνότητας, με βάση την ηλικία του ατόμου (220-ηλικία).

Στατιστική ανάλυση

Για την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο (SPSS 25). Πραγματοποιήθηκε το τεστ Kolmogorov-Smirnov για τον έλεγχο της κανονικότητας της κατανομής των τιμών. Έγινε ανάλυση συσχέτισης (Pearson

Correlation) για να διερευνηθούν οι πιθανές σχέσεις των σωματομετρικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών με τις υπόλοιπες μεταβλητές.

Αποτελέσματα

Στις 44 αθλήτριες που έλαβαν μέρος στην παρούσα έρευνα έγιναν μετρήσεις για τον προσδιορισμό των σωματομετρικών και φυσιολογικών τους χαρακτηριστικών. Όσον αφορά τα σωματομετρικά τους χαρακτηριστικά βρέθηκε ότι οι αθλήτριες είχαν ηλικία $23,5 \pm 3,4$, ύψος $164,5 \pm 6,4$, βάρος $58,9 \pm 7,1$, ποσοστό σωματικού λίπους(%) $18,6 \pm 3,05$, ενώ για τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά των αθλητριών βρέθηκε ότι είχαν VO_2max (ml/kg/min) $51,5 \pm 7,9$, μέγιστη καρδιακή συχνότητα 195 ± 7 (χτύποι/λεπτό), ταχύτητα επίτευξης VO_2max (vVO_2max) $12,8 \pm 1,3$ km/h και ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι (vAT) $10,8 \pm 1,5$ km/h. Αναλυτικά τα σωματομετρικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά των αθλητριών παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Σωματομετρικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά (Μ.Ο.±ΤΑ)

	Ηλικία (έτη)	Ύψος (cm)	Βάρος (kg)	%Σωματικού λίπους	ΑΣΜ ¹ (kg)	BMI
N=44	$23,5 \pm 3,4$	$164,5 \pm 6,4$	$58,9 \pm 7,1$	$18,6 \pm 3,05$	$47,8 \pm 4,6$	$24,7 \pm 2,1$
	VO_2max (ml/kg/min)	vVO_2max (km/h)	ΚΣmax ² (χτυποι/λεπτό)	ΚΣ. VO_2max (χτυποι/λεπτό)	vAT ³ (km/h)	ΚΣ (χτυποι/λεπτό)
N=44	$51,5 \pm 7,9$	$12,8 \pm 1,3$	195 ± 7	191 ± 7	$10,8 \pm 1,5$	175 ± 13

¹ΑΣΜ= Άλυτη Σωματική Μάζα

²ΚΣmax= Μέγιστη Καρδιακή Συχνότητα

³vAT= Ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι

Σημαντικό είναι το γεγονός πως οι αθλήτριες της Α' Εθνικής Κατηγορίας είχαν μεγαλύτερη προπονητική επιβάρυνση από τις υπόλοιπες, με 5 έως 6 προπονήσεις την εβδομάδα και έναν αγώνα. Οι αθλήτριες της Β' Εθνικής έκαναν 3 έως 4 προπονήσεις την

εβδομάδα και έναν αγώνα, ενώ οι αθλήτριες της Γ' Εθνικής έκαναν 3 προπονήσεις την εβδομάδα κι έναν αγώνα. (Πίνακας 2)

Πίνακας 2. Στοιχεία επιβάρυνσης

Κατηγορίες (αριθμός παικτριών)	Αριθμός προπονήσεων (N=)	Διάρκεια προπόνησης (λεπτά)	Αγώνες/ εβδομάδα (N=)
A' εθνική (n=17)	5-6	90'	1
B' εθνική (n=14)	3-4	90'	1
Γ' εθνική (n=13)	3	90'	1

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα οι παίκτριες της A' Εθνικής Κατηγορίας είχαν χαμηλότερα ποσοστά σωματικού λίπους, καλύτερο δείκτη μάζας σώματος και ήταν ελαφρύτερες από τις παίκτριες των άλλων δύο κατηγοριών. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον (Πίνακας 3)

Πίνακας 3. Σωματομετρικά χαρακτηριστικά ανά κατηγορία (Μ.Ο.±ΤΑ)

Κατηγορίες (αριθμός παικτριών)	Ηλικία (έτη)	Ύψος (cm)	Βάρος (kg)	%Σωματικού λίπους	ΑΣΜ ¹ (kg)	BMI
A' εθνική (n=17)	23.8±3.9	163.4±7.1	56.6±5.9	17.3±2.2	46.8±4.5	21.2±1.4
B' εθνική (n=14)	22.5±2.6	166±6.9	60.9±7.6	19.5±2.6	48.9±4.9	22.1±2.4
Γ' εθνική (n=13)	23.8±3.3	164±4.6	59.8±8	19.3±4	48±4.7	22.2±2.5

¹ΑΣΜ= Άλυτη Σωματική Μάζα

Όσον αφορά τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και τις διάφορες αγωνιστικές θέσεις φάνηκε ότι οι αθλήτριες της μεσαίας γραμμής είχαν χαμηλότερα ποσοστά σωματικού λίπους

και ήταν ελαφρύτερες από τις υπόλοιπες. Ωστόσο, οι επιθετικές παίκτριες ήταν ψηλότερες (Πίνακας 4)

Πίνακας 4. Σωματομετρικά χαρακτηριστικά ανά θέση (Μ.Ο.±ΤΑ)

Θέση (αριθμός παικτριών)	Ηλικία (έτη)	Ύψος (cm)	Βάρος (kg)	%Σωματικού λίπους	ΑΣΜ ¹ (kg)	BMI
ΤΦ² (n=3)	19.6±3.5	166.6±7.8	61.2±3.4	18.6±3.6	49.8±3.4	22±1.8
Αμυντικές (n=12)	23.6±2.5	166.2±6.9	61.6±8.7	19.1±3.2	49.6±5.1	22.3±2.7
Μέσοι (n=17)	23.1±2.4	161.2±5.4	55.6±3.6	17.5±2.4	45.8±2.6	21.5±7.8
Επιθετικές (n=12)	25.3±4.8	167.2±5.9	60.6±8.9	19.5±3.7	48.6±6.1	21.6±2.2

¹ΑΣΜ= Άλιπη Σωματική Μάζα

²ΤΦ= Τερματοφύλακες

Οι παίκτριες της Α' Εθνικής Κατηγορίας παρουσίασαν καλύτερες τιμές στην αερόβια ικανότητα με τιμή VO_2max 53.8±7.8 ml/kg/min, έναντι της Β' που παρουσίασαν τιμή 47.7±9.1 ml/kg/min και της Γ' Κατηγορίας με τιμή 52.6±6.1 ml/kg/min. Επίσης, οι ίδιες παίκτριες (Α' Κατηγορίας) είχαν υψηλότερες ταχύτητες τόσο στο σημείο επίτευξης της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (vVO_2max), όσο και στο σημείο του αναερόβιου κατωφλιού (vAT). Οι παραπάνω τιμές φαίνονται αναλυτικά στον πίνακα 5.

Πίνακας 5. Φυσιολογικά χαρακτηριστικά ανά κατηγορία (Μ.Ο.±ΤΑ)

	VO_2max (ml/kg/min)	vVO_2max (km/h)	ΚΣ ¹ (χτυποι/λεπτό)	ΚΣ. VO_2max (χτυποι/λεπτό)	vAT ² (km/h)	ΚΣ.ΑΤ (χτυποι/λεπτό)	VE_{max} ³ (L/min)
Α' εθνική (n=17)	53.8±7.8	13.5±1.2	194±5	191±7	11.6±1	175±15	101.4±14.9
Β' εθνική (n=14)	47.7±9.1	12±1	195±9	190±8	10.3±1.6	174±11	99±17.1
Γ' εθνική (n=13)	52.6±6.1	12.8±1.3	196±6	191±6	10.6±1.7	175±11	108.6±15.6

¹ΚΣ= Μέγιστη Καρδιακή Συχνότητα

²vAT= Ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι

³VEmax= Μέγιστος πνευμονικός αερισμός

Με βάση τώρα την αγωνιστική θέση των παικτριών, φάνηκε από τα αποτελέσματα ότι οι παίκτριες της μεσαίας γραμμής, ανεξάρτητα από την αγωνιστική κατηγορία, εμφάνισαν υψηλότερες τιμές VO₂max από τις υπόλοιπες παίκτριες, καθώς και υψηλότερες ταχύτητες στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου και στο αναερόβιο κατώφλι. (Πίνακας 6)

Πίνακας 6. Φυσιολογικά χαρακτηριστικά ανά θέση (Μ.Ο.±ΤΑ)

	VO ₂ max (ml/kg/min)	vVO ₂ max (km/h)	ΚΣ ¹ (χτύποι/λεπτό)	ΚΣ.VO ₂ max (χτύποι/λεπτό)	vAT ² (km/h)	ΚΣ. ΑΤ (χτύποι/λεπτό)	VEmax ³ (L/min)
ΤΦ** (n=3)	53±6	12.3±0.6	194±5	190	10	168±5	110.3±8.1
Αμυντικές (n=12)	46.6±11.9	12.5±1.2	192±7	188±8	10.8±1.5	178±8	97.1±18.5
Μέσοι (n=17)	54.3±5.2	13.1±1.4	196±7	191±7	11.4±1.5	174±15	104.4±15.4
Επιθετικές (n=12)	52.4±4.9	12.8±1.4	196±6	194±6	10.4±1.7	175±15	103.7±16.1

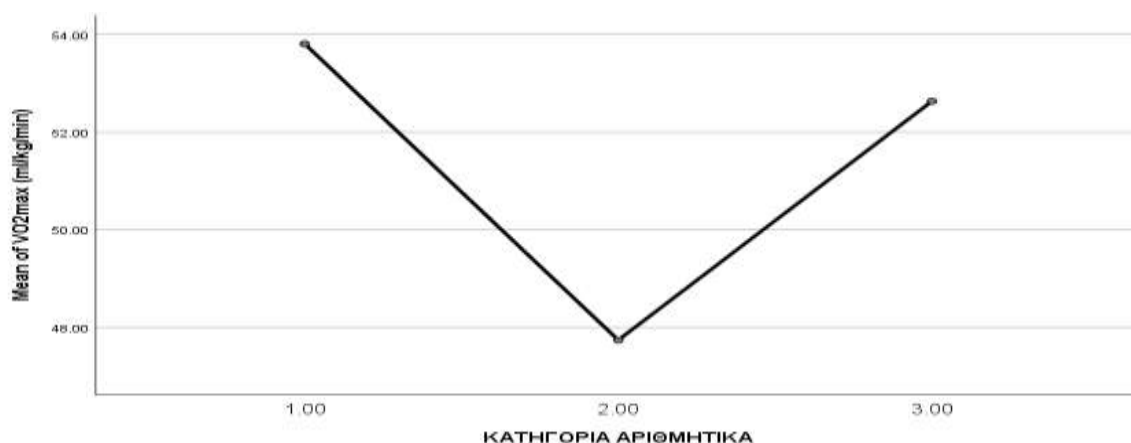
¹ΚΣ= Μέγιστη Καρδιακή Συχνότητα

²vAT= Ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι

³VEmax= Μέγιστος πνευμονικός αερισμό

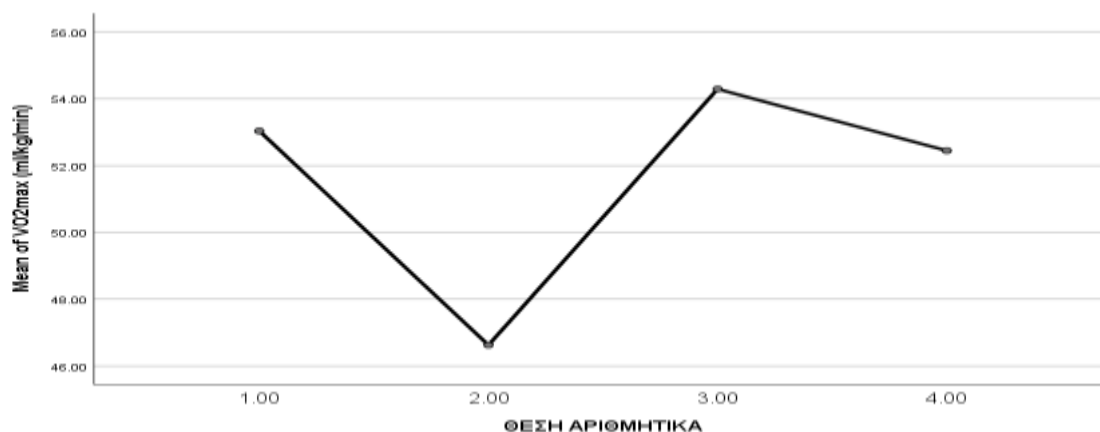
Ο έλεγχος που πραγματοποιήθηκε με το τεστ Kolmogorov-Smirnov Test, για την κανονικότητα της κατανομής των τιμών, έδειξε ότι όλες οι τιμές ακολουθούν κανονική κατανομή. Πραγματοποιήθηκε Scheffe test (ανάλυση Post Hoc) για να εξεταστεί ποιες κατηγορίες διαφέρουν όσον αφορά τις ταχύτητες επίτευξης μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (vVO₂max) και αναερόβιου κατώφλιού (vAK). Στατιστικά σημαντική διαφορά βρέθηκε να υπάρχει ανάμεσα στις κατηγορίες Α' και Β'.

Αξίζει να σημειωθεί πως αν και δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, εντούτοις οι αθλήτριες της Γ' Εθνικής Κατηγορίας παρουσίασαν υψηλότερες τιμές $VO_2\max$ από ότι οι αθλήτριες της Β' Κατηγορίας, όχι όμως από τις αθλήτριες της Α'. Πιο συγκεκριμένα οι αθλήτριες της Β' Εθνικής Κατηγορίας παρουσίασαν τιμές $MO\pm TA=47.7\pm 9.1$, ενώ της Α' $MO\pm TA =53.8\pm 7.8$ και της Γ' $MO\pm TA =52.6\pm 6.1$ (Γράφημα 1).



Γράφημα 1. $VO_2\max$ ανά κατηγορία

Τα αποτελέσματα για τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ($VO_2\max$) ανά αγωνιστική θέση έδειξαν πως οι παίκτριες της μεσαίας γραμμής είχαν ένα μικρό προβάδισμα έναντι των υπόλοιπων παικτριών στις υπόλοιπες αγωνιστικές θέσεις, χωρίς όμως η διαφορά αυτή να είναι στατιστικά σημαντική. Αναλυτικά, βρέθηκε για τις παίκτριες της μεσαίας γραμμής η τιμή $MO\pm TA=46.8\pm 1.7$, για τις τερματοφύλακες $MO\pm TA =42.4\pm 3.5$, τις αμυντικές $MO\pm TA =42.4\pm 3.5$ και για τις επιθετικές $MO\pm TA =40.8\pm 2.4$ (Γράφημα 2)



Γράφημα 2. VO₂max γενικά ανά θέση

Συζήτηση

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η αξιολόγηση των σωματομετρικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών αθλητριών ποδοσφαιρού στην Ελλάδα, καθώς και η σύγκριση των χαρακτηριστικών αυτών ανά αγωνιστική κατηγορία και αγωνιστική θέση. Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν ήταν το ύψος, το βάρος, ο δείκτης μάζας σώματος και το ποσοστό σωματικού λίπους, ενώ από τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά αξιολογήθηκαν η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO₂max), το αναερόβιο κατώφλι (AT) και οι ταχύτητες στο σημείο επίτευξης της VO₂max (vVO₂max) και η ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι (vAT).

Όσον αφορά τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά, το δείγμα της παρούσας έρευνας παρουσίασε παρόμοιες τιμές με αυτές που εντοπίζουμε σε διεθνής έρευνες (Andersson και συν., 2010; Bunc & Psotta 2004; Castagna και συν., 2013; Hewitt και συν., 2008; Mujika και συν., 2009). Ακόμη η παρούσα έρευνα έδειξε χαμηλότερα ποσοστά σωματικού λίπους (18,6±3,05%) σε σχέση με την έρευνα των Davis & Brewer (1993) οι οποίοι αντίστοιχα βρήκαν ποσοστά σωματικού λίπους μεταξύ 20,8-22%. Επίσης παρατηρούμε ότι σε σχέση με παλαιότερες έρευνες, το ποσοστό του σωματικού λίπους δείχνει να έχει μειωθεί στις αθλήτριες (Andersson

και συν., 2010; Bunc & Psotta 2004; Castagna και συν., 2013; Hewitt και συν., 2008; Mujika και συν., 2009).

Μετά τον διαχωρισμό των αθλητριών σε αγωνιστικές θέσεις τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι παίκτριες της μεσαίας γραμμής είχαν μικρότερο σωματικό βάρος και χαμηλότερο ποσοστό σωματικού λίπους, χωρίς όμως να παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές από τις παίκτριες των άλλων γραμμών. Το γεγονός ότι οι παίκτριες της μεσαίας γραμμής ήταν ελαφρύτερες συμφωνεί και με τα αποτελέσματα των Sporis και συν. (2011). Στην ίδια έρευνα, φάνηκε πως ψηλότερες ήταν οι τερματοφύλακες και πως οι επιθετικές παρουσίασαν το χαμηλότερο ποσοστό λίπους. Αυτό όμως έρχεται σε αντίθεση με τα δικά μας αποτελέσματα, που έδειξαν τις επιθετικές να παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ύψος, ενώ χαμηλότερο ποσοστό σωματικού λίπους παρουσίασαν οι παίκτριες του κέντρου. Από την άλλη, η έρευνα των Dey και συν. (2015) έδειξε πως ελαφρύτερες και με λιγότερο σωματικό λίπος ήταν οι παίκτριες της μεσαίας γραμμής, πράγμα στο οποίο συμφωνεί και η παρούσα έρευνα, παρόλα αυτά η έρευνά μας έρχεται σε αντίθεση με την παραπάνω στο γεγονός πως οι Dey και συν. (2015) βρήκαν ψηλότερες τις παίκτριες που αγωνίζονται στην άμυνα, ενώ στην παρούσα έρευνα, όπως έχει ήδη αναφερθεί, ψηλότερες βρέθηκαν οι επιθετικές παίκτριες. Ακόμη μία έρευνα που αξιολόγησε τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά αθλητριών ποδοσφαίρου είναι η έρευνα των Sedano και συν. (2009). Στην έρευνα αυτή, βρέθηκε και πάλι ότι οι τερματοφύλακες ήταν ψηλότερες και βαρύτερες από τις υπόλοιπες παίκτριες, ενώ οι πλάγιες αμυντικές παρουσίασαν τα χαμηλότερα ποσοστά σωματικού λίπους, αποτελέσματα τα οποία έρχονται σε αντίθεση με τα δικά μας.

Η έρευνα των Ingenbrigtsen και συν. (2011) είναι και αυτή με την οποία συμφωνεί περισσότερο και η παρούσα έρευνα. Ο Ingenbrigtsen και οι συνεργάτες παρατήρησαν πως οι τερματοφύλακες ήταν ψηλότερες, βαρύτερες και με περισσότερο σωματικό λίπος, ωστόσο δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητριών στις διάφορες αγωνιστικές θέσεις. Σε ανάλογο συμπέρασμα κατέληξε και η παρούσα

έρευνα, καθώς δεν βρέθηκαν σημαντικά στατιστικά διαφορές ανάμεσα στις παίκτριες των διαφόρων αγωνιστικών θέσεων και στα σωματομετρικά τους χαρακτηριστικά.

Περνώντας στην σύγκριση των σωματομετρικών χαρακτηριστικών ανά αγωνιστική κατηγορία, τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι αθλήτριες της Α' Εθνικής Κατηγορίας είχαν λιγότερο σωματικό βάρος και χαμηλότερο ποσοστό σωματικού λίπους, από τις αθλήτριες των άλλων δύο κατηγοριών, χωρίς παρόλα αυτά να εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές. Επίσης, οι αθλήτριες της Α' κατηγορίας εμφάνισαν και καλύτερο δείκτη μάζας σώματος (BMI), ενώ οι αθλήτριες της Β' κατηγορίας ήταν οι ψηλότερες. Στη μόνη έρευνα που βρήκαμε στη διεθνή βιβλιογραφία (Sedano και συν., 2009) φαίνεται ότι οι αθλήτριες χαμηλότερων αγωνιστικών κατηγοριών έχουν υψηλότερα ποσοστά σωματικού λίπους, αποτέλεσμα με το οποίο συμφωνεί και η παρούσα έρευνα.

Πέρα από τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά, στην συγκεκριμένη έρευνα αξιολογήθηκαν και φυσιολογικά χαρακτηριστικά. Ένας αγώνας ποδοσφαίρου διαρκεί 90 λεπτά στα οποία η καρδιακή συχνότητα κυμαίνεται από 65-90% της μέγιστης και η VO_2 στο 70-80% της VO_{2max} (Krustrup και συν., 2005; Mohr και συν., 2004). Σύμφωνα με τον Bangsbo (1994), ο σημαντικότερος παράγοντας αερόβιας αντοχής είναι η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}). Οι τιμές που παρουσίασαν οι αθλήτριες στην μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, στην παρούσα έρευνα ήταν υψηλότερες από άλλες έρευνες που αξιολόγησαν τη VO_{2max} στο γυναικείο ποδόσφαιρο. Ενδεικτικά αναφέρουμε τις έρευνες των Krustrup και συν. (2005) που βρήκαν τιμή 49.4 ml/kg/min, των McCormack και συν. (2014) με τιμή 48 ml/kg/min, Miller και συν. (2007) με τιμή 47,4 ml/kg/min, Polman και συν. (2004) με τιμή 45.7 ml/kg/min, Sporis και συν. (2011) με τιμή 49,2 ml/kg/min, έναντι της δική μας έρευνας που βρήκε τιμή μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου $51,9 \pm 7,9$.

Αξίζει να σημειωθεί πως στην αξιολόγηση και σύγκριση που έγινε για την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}) ανάμεσα στις παίκτριες των τριών κατηγοριών, βρέθηκε πως οι αθλήτριες

της Γ' Εθνικής Κατηγορίας είχαν υψηλότερες τιμές VO_{2max} από ότι οι αθλήτριες της Β' κατηγορίας. Ενώ οι αθλήτριες της Α' είχαν υψηλότερες τιμές και από τις δύο κατηγορίες, χωρίς όμως να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στην Α' και Γ' Κατηγορία. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την έρευνα των Haugen και συν. (2014), οι οποίοι στην έρευνά τους αναφέρουν πως όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο που αγωνίζονται οι αθλήτριες τόσο υψηλότερες είναι και οι τιμές της VO_{2max} καθώς έδειξαν πως οι αθλήτριες της εθνικής ομάδας είχαν υψηλότερες τιμές VO_{2max} από ότι οι αθλήτριες της 1ης και της 2ης Κατηγορίας. Παρόλα αυτά, η παρούσα έρευνα συμφωνεί με αυτή των Haugen και συν. (2014) στο γεγονός ότι τις μεγαλύτερες τιμές της VO_{2max} παρουσίασαν οι παίκτριες της υψηλότερης κατηγορίας από αυτές που αξιολογήθηκαν (Α' Εθνική Κατηγορία στην παρούσα και Εθνική Ομάδα στην έρευνα των Haugen και συν. 2014). Από την άλλη, η υψηλή αερόβια ικανότητα χαμηλότερων κατηγοριών, ίσως οφείλεται στον σχεδιασμό και υλοποίηση στοχευμένων προπονήσεων, όπως αναφέρουν και ο Stolen και συν. (2005), όπου με τα κατάλληλα προπονητικά ερεθίσματα, την ποιοτικότερη προπόνηση και με τον σωστό σχεδιασμό μπορεί να υπάρξει βελτίωση των φυσικών ικανοτήτων ακόμη και σε και ερασιτεχνικές κατηγορίες, όπως φαίνεται και στην παρούσα έρευνα. Αυτός είναι ένας παράγοντας που θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους οι προπονητές για να εκμεταλλεύονται σωστά και ποιοτικά τον χρόνο της προπόνησης.

Στην συνέχεια, έγινε σύγκριση των τιμών της VO_{2max} ανάλογα με την αγωνιστική θέση των αθλητριών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι καλύτερες τιμές μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO_{2max}) εμφάνισαν οι παίκτριες που αγωνίζονται στη μεσαία γραμμή, με τιμή 54.3 ± 5.2 . Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα από την έρευνα των Haugen και συν. (2014), όπου οι παίκτριες της μεσαίας γραμμής παρουσιάζονται με την υψηλότερη VO_{2max} . Αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός ότι στην παρούσα έρευνα, οι τερματοφύλακες παρουσίασαν τιμές VO_{2max} στα ίδια επίπεδα με τις παίκτριες της επίθεσης, ενώ είχαν υψηλότερες τιμές από τις παίκτριες της άμυνας (τερματοφύλακες 53 ml/kg/min , επιθετικές $52,4 \text{ ml/kg/min}$ και αμυντικές $46,6 \text{ ml/kg/min}$).

Επιπλέον, οι παίκτριες της μεσαίας γραμμής ήταν και αυτές με την μεγαλύτερη ταχύτητα επίτευξης της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (vVO_2max), γεγονός στο οποίο συμφωνεί και η έρευνα των Haugen και συν. (2014). Η παρούσα έρευνα έρχεται ακόμη μια φορά σε συμφωνία με την έρευνα των Ingebrigtsen και συν. (2011) στο γεγονός ότι παρά το προβάδισμά που παρουσιάζουν οι αθλήτριες του κέντρου στην αερόβια ικανότητα, εντούτοις δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην VO_2max ανάμεσα στις παίκτριες όλων των γραμμών. Στην ίδια έρευνα, βρέθηκε πως οι αμυντικές εμφάνιζαν υψηλότερες ταχύτητες στο σημείο επίτευξης της VO_2max και στο αναερόβιο κατώφλι. Κάτι τέτοιο όμως, δεν βρέθηκε να ισχύει στη δική μας έρευνα, όπου από τα αποτελέσματα φάνηκε πως οι παίκτριες της μεσαίας γραμμής είναι αυτές με τις υψηλότερες ταχύτητες τόσο στο σημείο επίτευξης της VO_2max (όπως ήδη αναφέρθηκε), όσο και στο αναερόβιο κατώφλι.

Τέλος, παρατηρώντας τα αποτελέσματα διαπιστώνουμε πως οι παίκτριες της Α' Εθνικής Κατηγορίας ήταν αυτές που παρουσίασαν καλύτερη αερόβια ικανότητα. Επίσης είχαν υψηλότερη VO_2max καθώς και υψηλότερη ταχύτητα στο σημείο επίτευξης της. Με τα αποτελέσματα αυτά συμφωνεί και η έρευνα των Haugen και συν. (2014). Οι δύο έρευνες συμφωνούν στο γεγονός πως οι αθλήτριες που αγωνίζονταν στις υψηλότερες κατηγορίες ήταν και αυτές που παρουσίασαν καλύτερη αερόβια ικανότητα.

Μελετώντας την παρούσα έρευνα και παρόμοιες που υπάρχουν στην διεθνή βιβλιογραφία προκύπτει το συμπέρασμα πως χρειάζεται να γίνουν περισσότερες έρευνες όσον αφορά τις φυσιολογικές απαιτήσεις στο γυναικείο ποδόσφαιρο, για να μπορέσουμε να διεξάγουμε ασφαλέστερα και ποιοτικότερα αποτελέσματα.

Περιορισμοί

Για τη συμμετοχή στην έρευνα λήφθηκαν στοιχεία μόνο από τις αθλήτριες ποδοσφαίρου που είχαν συμπληρώσει το στάδιο των τεσσάρων (4) λεπτών στα 10 km/h στο δαπεδοεργόμετρο.

Βιβλιογραφία

Andersson, H., Randers, M., 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. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 4(24), 912-919. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d09f21>

Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Science* 24(7), 665-674. <https://doi.org/10.1080/02640410500482529>

Bradley, P. S., & Vescovi, J. D. (2015). Velocity thresholds for women's soccer matches: Sex specificity dictates high-speed-running and sprinting thresholds -Female athletes in motion (FAiM). *International Journal of Sports Physiology and Performance*(10), 112-116. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0212>

Bunc, V., & Psotta, R. (2004). Functional characteristics of elite Czech female soccer players. *Journal of Sports Science*, 22(6), 528.

Can, F., Yilmaz, I., & Zafer, E. (2004). Morphological characteristics and performance variables of women soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 480-485.

Castagna, C., & Castellini, E. (2013). Vertical Jump Performance in Italian Male and Female National Team Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(4), 1156-1161. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182610999>

Datson, N., Hulton, A., Andersson, H., Lewis, T., Weston, M., Drust, B., & Gregson, W. (2014). Applied physiology of female soccer: An update. *Sports Medicine*, 44, 1225-1240. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0199-1>

Davis, J., & Brewer, J. (1992). Physiological characteristics of an international female soccer squad. *Journal of Sports Sciences*, 10(6), 142-143.

Davis, J., & Brewer, J. (1993). Applied physiology of female soccer players. *Sports Medicine*, 16(3), 180-189. <https://doi.org/10.2165/00007256-199316030-00003>

Dey, S. K., Jana, S., & Bandyopadhyay, A. (2015). Effect of training on various anthropometric and physiological profiles of Indian national women soccer players. *European Journal of Sports and Exercise Science*, 4(1), 1-9.

Dwyer, D., & Gabbett, T. (2012). Global positioning system data analysis: Velocity ranges and a new definition of sprinting for field sport athletes. *Journal of Strength Conditioning Research*, 818-824. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182276555>

Evangelista, M., Pandolfi, O., & Fanton, F. (1992). A functional model of female soccer players: Analysis of functional characteristics. *Journal of Sports Science*, 165-172.

Haugen, T. A., Tonnessen, E., Hem, E., Leirstein, S., & Seiler, S. (2014). VO₂max characteristics of elite female soccer players 1989-2007. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9, 515-521. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2012-0150>

Helgerud, J., Engen, L., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(11), 1925-1931. <https://doi.org/10.1097/00005768-200111000-00019>

Hewitt, A., Withers, R., & Lyons, K. (2008). Match analyses of Australian international female soccer players using an athlete tracking device. Στο T. Reilly, & F. Korkusuz, *Science and Football VI* (pp. 205-211). New York.

Hoff, J., & Helgerud, J. (2003). Maximal strength training enhances running economy and aerobic endurance performance in football (soccer). *New Developments in Physical Training Research*, 39-55.

Ingebrigtsen, J., Dillern, T., & Shalfawi, S. (2011). Aerobic capacities and antropometric characteristics of elite female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3352-3357. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318215f763>

Jensen, K., & Larsson, B. (1993). Variation in physical capacity in a period including supplemental training of the national Danish soccer team for women. Στο J. Clarys, & A. Stibbe, *Science and Football II*. London, United Kingdom: E&FN Spon.

Joksimovic, M., Skypchenko, I., Yarymbash, K., Fulurija, D., Nasrolahi, S., & Pantovic, M. (2019). Anthropometric characteristics of professional football players in relation to the playing position and their significance for success in the game. *Pedagogic, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 23(5), 224-230.

Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Bangsbo, J. (2005). Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. *Medicine Science Sports Exercise*, 37(7), 1242-1248. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000170062.73981.94>

Martens, R. (1996). *Successful Coaching*. Human Kinetics.

Matkovic, B., Misigoj-Durakovic, M., Matkovic, B., Jankovic, S., Ruzic, L., Leko, G., & Kondric, M. (2003). Morfological differences of elite Croatian soccer players according to the team position. *Collegium Anthropologicum*, 27(1), 167-174.

McCormack, W., Stout, J., Wells, A., Gonzalez, A., Mangine, G., Fragala, M., & Hoffman, J. (2014). Predictors of high-intensity running capacity in collegiate women during

soccer game. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(4), 964-970.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000359>

Miller, T., Thierry-Aguilera, R., Congleton, J., Amendola, A., Clark, M. J., Crouse, S. F., Martin S. M., Jenkins, O. C. (2007, 2). Seasonal changes in VO₂max among division 1a collegiate women soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 48-51.

Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Andersson, H. (2004). Physical demands in high level female soccer applications of fitness tests to evaluate match performance. *Journal of Sports Science*, 22(6), 552-553.

Mujika, I., Santisteban, J., Impellizzeri, F., & Castagna, C. (2009). Fitness determinants of success in men's and women's football. *Journal of Sports Science*, 27, 107-114.
<https://doi.org/10.1080/02640410802428071>

Polman, R., Walsh, D., Bloomfield, J., & Nesti, M. (2004). Effective conditioning of female soccer players. *Journal of Sports Science*, 22, 191-203.
<https://doi.org/10.1080/02640410310001641458>

Rampinini, E., Coutts, A., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. (2007). Variation in top level soccer match performance. *International Journal Sports Medicine*, 28, 1018-1024.
<https://doi.org/10.1055/s-2007-965158>

Sedano, S., Vaeyens, R., & Phillipaerts, R. (2009). Anthropometric and anaerobic fitness profile of elite and non-elite female soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 49(4), 387-394.

Shephard, R. J. (2000). Exercise and training in women, Part I: Influence of gender on exercise and training responses. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 25(1), 19-34.
<https://doi.org/10.1139/h00-002>

Sporis, G., Jovanovic, M., Krakan, I., & Fiorentini, F. (2011). Effects of strength training on aerobic and anaerobic power in female soccer players. *Sports Science*, 4(2), 32-37.

Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35, 501-536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>

Κλεισούρας, Β., Γελαδάς, Ν., & Κόσκολου, Μ. (2015). *Εργομετρία*. Αθήνα: Εκδόσεις Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.

Ζάκας, Α. (2003). *Η ενκαμψία και η βελτίωσή της*. Θεσσαλονίκη: Αυτοέκδοση.

Ζάκας Α. (2009). *Προπόνηση φυσικής κατάστασης. Ποδόσφαιρο, Μπάσκετ, Χάντμπολ, Βόλλεϋ*. Θεσσαλονίκη: Αυτοέκδοση.