

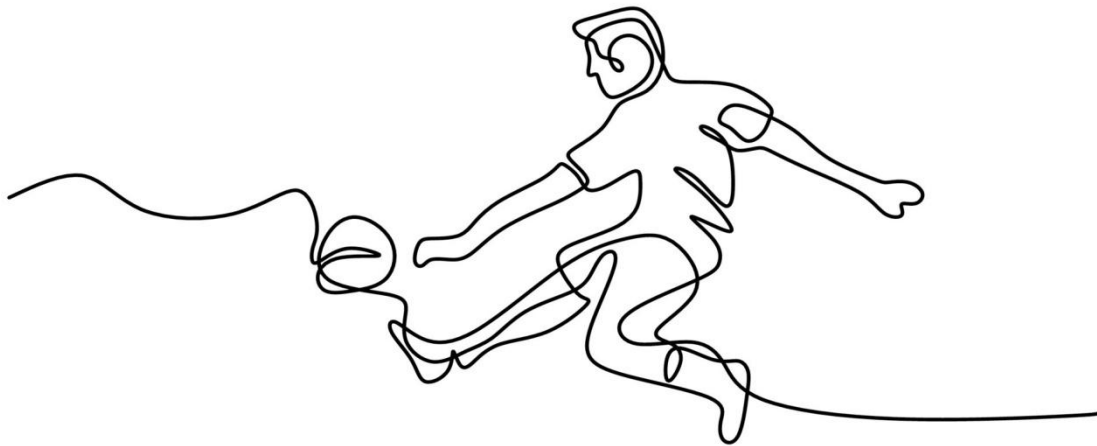
Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αερόβιας ικανότητας σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (Κ19) με βάση τις αγωνιστικές θέσεις



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ
ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΗ
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



Vecteezy.com

Θέμα: Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αερόβιας ικανότητας σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (Κ19) με βάση τις αγωνιστικές θέσεις

Όνοματεπώνυμο – Α.Μ: Γκρόσιος Παναγιώτης - 9980201700330

Όνοματεπώνυμο – Α.Μ: Δημητρίου Ιωάννης - 210060

Επιβλέπων καθηγητής: Μητροτάσιος Μιχαήλ

Λέκτορας Προπονησιολογίας Ποδοσφαίρισης
Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Αθήνα, 2021

Περιεχόμενα

0. ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
0. ABSTRACT	5
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
1.1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ	8
1.2. ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΕΙΣ.....	8
1.3. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ.....	8
1.4. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ.....	8
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	9
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	14
3.1. ΔΕΙΓΜΑ	14
3.2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	14
3.3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	15
3.4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	15
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	15
4.1. ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	16
4.1.1. ΥΨΟΣ.....	16
4.1.2 ΒΑΡΟΣ.....	17
4.1.3 ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ	18
4.2. ΑΕΡΟΒΙΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ.....	18
4.2.1. ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ	19
4.2.2. ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΣΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ	20
4.2.3. ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	20
4.2.4. ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΣΤΟ ΑΝΑΕΡΟΒΙΟ ΚΑΤΩΦΛΙ.....	21
4.2.5 ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΑΝΑΕΡΟΒΙΟ ΚΑΤΩΦΛΙ.....	22
4.3 ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ	23
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	24
6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	26
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	26

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1: Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά δείγματος (Μ.Ο., Τ.Α.).....	16
Πίνακας 2: Μεταβλητές αερόβιας ικανότητας δείγματος (Μ.Ο., Τ.Α.).....	19

Κατάλογος γραφημάτων

Γράφημα 1: Σύγκριση Μ.Ο. ύψους με βάση την αγωνιστική θέση	17
Γράφημα 2: Σύγκριση Μ.Ο. βάρους με βάση την αγωνιστική θέση.....	17
Γράφημα 3: Σύγκριση Μ.Ο. σωματικού λίπους με βάση την αγωνιστική θέση	18
Γράφημα 4: Σύγκριση Μ.Ο. VO ₂ max με βάση την αγωνιστική θέση.....	19
Γράφημα 5: Σύγκριση Μ.Ο. vVO ₂ max με βάση την αγωνιστική θέση.....	20
Γράφημα 6: Σύγκριση Μ.Ο. HRmax με βάση την αγωνιστική θέση.....	21
Γράφημα 7: Σύγκριση Μ.Ο. vATH με βάση την αγωνιστική θέση	22
Γράφημα 8: Σύγκριση Μ.Ο. HRATH με βάση την αγωνιστική θέση.....	22
Γράφημα 9: Συσχέτιση μεταξύ VO ₂ max και vVO ₂ max	23
Γράφημα 10: Συσχέτιση μεταξύ vVO ₂ max και vATH.....	23

0. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η καταγραφή και η ανάλυση δεδομένων ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και μεταβλητών αερόβιας ικανότητας νεαρών ελίτ ποδοσφαιριστών (K19), καθώς και η σύγκριση τους με βάση την αγωνιστική θέση. Για το σκοπό αυτό, μετά από εργομετρικό έλεγχο, συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν στοιχεία από νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (K19) (n=117) ηλικίας 19 ετών, ύψους 178.70 ± 7.09 cm και βάρους 72.48 ± 6.48 kg. Οι μεταβλητές που αναλύθηκαν ήταν το ύψος, το βάρος και το ποσοστό λίπους στο σώμα για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, ενώ μεταβλητές της αερόβιας ικανότητας ήταν η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, η ταχύτητα στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, η μέγιστη καρδιακή συχνότητα, η ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι και η καρδιακή συχνότητα στο αναερόβιο κατώφλι. Για κάθε εν λόγω μεταβλητή έγινε σύγκριση με βάση την αγωνιστική θέση (τερματοφύλακας, αμυντικοί, μέσοι, επιθετικοί). Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων βασίστηκε στην ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) και στον έλεγχο συσχέτισης του Pearson. Τα αποτελέσματα δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μεταβλητή του ποσοστού λίπους στο σώμα ($p > .10$), σε αντίθεση με τις υπόλοιπες μεταβλητές, όπου οι διαφορές ήταν στατιστικά σημαντικές ($p < .001$). Από τη συγκεκριμένη έρευνα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά είναι δεδομένα που διαφοροποιούνται ανάλογα με την αγωνιστική θέση, ενώ αναφορικά με τις μεταβλητές αερόβιας ικανότητας εξάγονται συμπεράσματα για τις απαιτήσεις των αγωνιστικών θέσεων και τις προδιαγραφές που οι νεαροί ποδοσφαιριστές χρειάζεται να έχουν.

Λέξεις κλειδιά: Εργομετρικά, Αερόβια ικανότητα, Ελίτ K19, Ποδόσφαιρο.

0. ABSTRACT

The purpose of this study is to record and analyze data on anthropometric characteristics and variables of aerobic capacity of elite youth football players (U19), as well as their comparison based on the position. For this purpose, after an ergometric test, data were collected and analyzed from elite youth football players (U19) (n = 117) 19 years of age, with height 178.70 ± 7.09 cm and weight 72.48 ± 6.48 kg. The variables analyzed were height, weight and body fat percentage for anthropometric characteristics, while aerobic capacity variables were maximal oxygen uptake, velocity at maximal oxygen uptake, maximal heart rate, velocity at anaerobic threshold and heart rate at the anaerobic threshold. For each of these variables a comparison was made based on the playing position (goalkeeper, defenders, midfielders, attackers). Statistical data processing was based on analysis of variance (ANOVA) and Pearson correlation testing. The results did not show statistically significant differences in the variable of body fat percentage ($p > .10$), in contrast to the other variables where the differences were statistically significant ($p < .001$). From this research we can conclude that anthropometric characteristics are data that vary depending on the playing position, while regarding the aerobic capacity variables are drawn conclusions about the requirements of the playing field and the specifications that young players need to have.

Keywords: Ergometrics, Aerobic capacity, Elite youth U19, Football.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ποδόσφαιρο είναι ένα πολύπλοκο ομαδικό άθλημα και διακρίνεται από την βελτίωση φυσικών, τεχνικών και τακτικών παραγόντων. Σε έναν ποδοσφαιρικό αγώνα παρατηρούνται κατά κόρον αερόβιες δραστηριότητες χαμηλής έντασης, κυρίως τρεξίματος, ενώ συχνά παρεμβάλλονται υψηλής έντασης αναερόβιες διεργασίες εκρηκτικής δύναμης. Οι εν λόγω διεργασίες παίζουν καθοριστικό ρόλο στην έκβαση ενός αγώνα και αποτελούν ρυθμιστικό παράγοντα για το επίπεδο προπόνησης, μιας και διακρίνουν τους ελίτ ποδοσφαιριστές από αυτούς του χαμηλότερου επιπέδου (Mitrotasios et al., 2021). Έτσι λοιπόν για να κατανοηθεί καλύτερα η απόδοση αλλά και για να δημιουργηθούν οι απαραίτητες ζώνες προπόνησης, είναι αναγκαία η εργομέτρηση, δηλαδή η καταγραφή παραμέτρων, όπως μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}), μέγιστη αερόβια ταχύτητα, αερόβιο και αναερόβιο κατώφλι, καθώς και οι ταχύτητες σε αυτά (Cunha et al., 2016). Η αερόβια ικανότητα είναι καθοριστικός συντελεστής στο σύγχρονο ποδόσφαιρο και έχει ισχυρή επιρροή στην επίδοση των τεχνικών δεξιοτήτων και στις τακτικές αποφάσεις (Chamari et al., 2005). Ιδιαίτερα, δείκτες σαν αυτούς της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, του αναερόβιου κατωφλιού και της μέγιστης αερόβιας ταχύτητας σχετίζονται άμεσα τόσο με την καλυπτόμενη απόσταση όσο και με τις ενέργειες υψηλής έντασης νεαρών ποδοσφαιριστών μέσα στον αγώνα (Gil et al., 2010). Η VO_{2max} σε ελίτ ποδοσφαιριστές ποικίλει από 55-70 ml/kg/min, ενώ επαρκείς θεωρούνται οι τιμές μεταξύ 60-65 ml/kg/min (Gil et al., 2010). Πέρα από τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου σημαντικό ρόλο για την αερόβια ικανότητα παίζει το αναερόβιο κατώφλι, καθώς κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού οι παίκτες δραστηριοποιούνται γύρω από αυτό. Βέβαια μόνο ένα ήσσονος σημασίας τμήμα του παιχνιδιού εκτυλίσσεται στο αναερόβιο κατώφλι καθώς οι παίκτες είτε θα εντοπίζονται πάνω από αυτό και θα συσσωρεύουν γαλακτικό στο αίμα, είτε θα βρίσκονται κάτω και θα το καταναλώνουν (Chamari et al., 2005). Η ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι σε ελίτ νεαρούς ποδοσφαιριστές υπολογίζεται περίπου στα 13.5 km/h (da Silva et al., 2010). Μολονότι οι παίκτες μπορεί να κινούνται αερόβια στην πλειονότητα του χρόνου του παιχνιδιού, οι δεξιότητες εκείνες που θα κρίνουν τελικά την έκβασή του, ενέργειες δηλαδή όπως ένα άλμα, μια μονομαχία ή ένα σπριντ, είναι αναερόβιες (Chamari et al., 2004).

Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αερόβιας ικανότητας σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (Κ19) με βάση τις αγωνιστικές θέσεις

Οι διάφορες θέσεις που παίρνουν οι ποδοσφαιριστές μέσα στο γήπεδο είναι επαρκείς για να διαμορφώσουν το αποτέλεσμα του παιχνιδιού. Οι θέσεις αυτές χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες (τερματοφύλακας, αμυντικοί, μέσοι και επιθετικοί), όπου κάθε μια έχει και διαφορετική αποστολή. Παραδείγματα καθηκόντων μέσα στον αγώνα είναι η ανασταλτική δράση προς τους αντιπάλους, η δημιουργία ευκαιριών και διαχείρισης του παιχνιδιού και η επίτευξη τέρματος (Abdullah et al., 2016). Έχουν παρατηρηθεί διαφορές στις παραμέτρους αξιολόγησης των παικτών, οι οποίες οφείλονται στις διαφορετικές θέσεις. Τέτοιες παράμετροι είναι η συνολική καλυπτόμενη απόσταση, η απόσταση των σπριντ, τα μορφολογικά-σωματομετρικά χαρακτηριστικά και η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (Bujnovsky et al., 2019). Παίκτες διαφορετικών θέσεων έχουν και διαφορετικό φόρτο εργασίας μέσα στον αγώνα (Gil et al., 2010). Επιπρόσθετα, πιθανόν να υπάρχουν ανθρωπομετρικές προδιαθέσεις ανάλογα με τις διάφορες θέσεις, με τους υψηλότερους να είναι καταλληλότεροι για θέσεις όπως αυτές των κεντρικών αμυντικών ή των κεντρικών επιθετικών. Οι συγκεκριμένοι παράγοντες μπορεί να συνδέονται με την προεπιλογή ενός νεαρού αθλητή για τη θέση που μπορεί να αγωνιστεί (Deprez et al., 2015).

Η επιτυχία ενός νεαρού ποδοσφαιριστή είναι πολυπαραγοντική και εξαρτάται από τεχνικούς, τακτικούς, φυσικούς, σωματικούς και ψυχολογικούς παράγοντες (Smpokos et al., 2020). Έτσι λοιπόν, ένας εκ των στόχων των επαγγελματικών ομάδων είναι να εξελίξουν νέους ταλαντούχους σε επαγγελματίες παίκτες. Αντίστοιχα οι ποδοσφαιρικές ακαδημίες διενεργούν ανθρωπομετρικές μετρήσεις και τεστ φυσικής κατάστασης τόσο για την επιλογή ή ανίχνευση νέων ταλέντων όσο και για εξελικτικούς σκοπούς (Lago-Reñas et al., 2014). Ακόμα η προετοιμασία και εξέλιξη των παικτών οφείλει να συμβαίνει μέσω προπονήσεων βασισμένων στη θέση του κάθε παίκτη και σε απαιτήσεις που θα κληθεί να αντιμετωπίσει μέσα στον αγώνα. Η μέτρηση της φυσικής απόδοσης θα μπορούσε να είναι χρήσιμη για την πρόβλεψη μιας μετέπειτα επιτυχίας στο ποδόσφαιρο (Bujnovsky et al., 2019).

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της απόδοσης Ελλήνων νεαρών ελίτ ποδοσφαιριστών σε παραμέτρους της αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας, όπως η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}), η ταχύτητα στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (vVO_{2max}), η μέγιστη καρδιακή συχνότητα (HR_{max}), η ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι, η καρδιακή συχνότητα στο αναερόβιο κατώφλι καθώς και τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά. Επίσης επιθυμία

Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αερόβιας ικανότητας σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (Κ19) με βάση τις αγωνιστικές θέσεις

μας ήταν να διερευνήσουμε κατά πόσο υπάρχουν διαφορές, με βάση τη θέση, σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές στις προαναφερθείσες παραμέτρους.

1.1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Το κυριότερο ερευνητικό ερώτημα αφορά το κατά πόσο οι Έλληνες νεαροί ελίτ ποδοσφαιριστές ανταποκρίνονται σε φυσιολογικές παραμέτρους που αφορούν τόσο την αερόβια όσο και την αναερόβια ικανότητα, καθώς και τα ανθρωπομετρικά τους χαρακτηριστικά σε σχέση με τη διεθνή βιβλιογραφία. Ένα επιπλέον ερώτημα είναι αν υπάρχουν διαφορές σε αυτές τις παραμέτρους με βάση τη θέση που αγωνίζεται ένας νεαρός ελίτ ποδοσφαιριστής.

1.2. ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΕΙΣ

Οι μοναδικές προϋποθέσεις και οριοθετήσεις της παρούσας εργασίας ήταν οι νεαροί ποδοσφαιριστές να αγωνίζονται σε αναπτυξιακό πρωτάθλημα U19.

1.3. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Κύριο περιορισμό αποτελεί η συμμετοχή των δοκιμαζόμενων στον ελληνική Super League U19. Ένας ακόμα περιορισμός είναι η καταγραφή και η ανάλυση των δεδομένων μόνο ορισμένων ομάδων από το εν λόγω πρωτάθλημα.

1.4. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η σημαντικότητα της παρούσας εργασίας έγκειται στο πώς οι μεταβλητές της φυσικής κατάστασης επηρεάζουν την εξέλιξη ενός νεαρού ποδοσφαιριστή. Πρακτικά αυτή η έρευνα θα βοηθήσει στη μετάβαση ενός νεαρού ποδοσφαιριστή στο ανδρικό επίπεδο, όπως επίσης θα δώσει σημαντικές πληροφορίες στους προπονητές για την επιλογή ποδοσφαιριστών με βάση τις φυσιολογικές απαιτήσεις της εκάστοτε θέσης.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Η διενέργεια εργομετρικών σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές έχει ξεκινήσει να πραγματοποιείται τα τελευταία χρόνια. Αυτό μπορεί να έγκειται στο γεγονός ότι κατανοήθηκε πως η απόδοση στο ποδόσφαιρο εξαρτάται και από φυσιολογικές παραμέτρους πέρα των τεχνικών, τακτικών και ψυχολογικών (Nikolaidis et al., 2016). Ένας ακόμα λόγος ο οποίος έχει και πρακτική εφαρμογή, είναι η δημιουργία προπονητικών ζωνών χαμηλής και υψηλής έντασης με βάση το αερόβιο και αναερόβιο κατώφλι, που βοηθάει τον έλεγχο της έντασης τόσο στην προπόνηση όσο και στον αγώνα (Cunha et al., 2016).

Υπάρχει πληθώρα ερευνών στις οποίες καταγράφονται τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των νεαρών ποδοσφαιριστών. Η μέτρηση του ύψους γίνεται μέσω αναστημόμετρου, ενώ αυτή του μυϊκής μάζας και του ποσοστού λίπους στο σώμα μπορεί να γίνει μεμονωμένα μέσω ηλεκτρονικού ανθρωποζυγού και δερματοπτυχόμετρου αντίστοιχα ή με χρήση ηλεκτρονικής συσκευής εύρεσης της σύστασης του σώματος, όπου και τα δύο αυτά δεδομένα καταγράφονται ταυτόχρονα.

Η έρευνα του Helgerud et al. (2001), η οποία μέτρησε 19 νεαρούς ποδοσφαιριστές ηλικίας 18.1 ± 0.8 ετών, από δύο νορβηγικές ελίτ νεαρές ομάδες, κατέληξε στο ότι το ύψος των παικτών ήταν 181.3 ± 5.6 cm, ενώ το βάρος τους 72.2 ± 11.1 kg. Η εξέταση των στοιχείων σε έρευνα του Guner et al. (2006), που μελέτησε 223 νεαρούς ποδοσφαιριστές της Τουρκικής Youth League με ηλικία 18.2 ± 1.62 ετών, έδειξαν τους αθλητές να έχουν ύψος 176.87 ± 4.97 cm και βάρος 70.13 ± 4.79 . Ακόμα ο Cunha et al. (2016) εντόπισαν ύψος 179.9 ± 6 cm και βάρος 75 ± 6.9 kg σε έρευνα που συμμετείχαν 49 ποδοσφαιριστές με ηλικίες 17-19 ετών από το εθνικό πρωτάθλημα Βραζιλίας.

Στην έρευνα του Gil et al. (2010), η οποία σύγκρινε τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ανάλογα με τη θέση των ποδοσφαιριστών, ερευνήθηκαν 52 αθλητές ηλικίας 18.04 ± 0.66 , που αγωνίζονταν στο εθνικό πρωτάθλημα (Βόρεια Ισπανία), και τα αποτελέσματα παρουσίασαν ότι οι τερματοφύλακες είναι ψηλότεροι, έχουν περισσότερο σωματικό βάρος και μεγαλύτερο ποσοστό λίπους σε συσχέτισμό με τους παίκτες των υπολοίπων θέσεων, κάτι που έρχεται σε αντιπαράθεση με τα ευρήματα του Rebelo et al. (2013) που δείχνουν ότι δεν υπάρχει διαφορά στο ποσοστό λίπους στο σώμα μεταξύ των θέσεων των ποδοσφαιριστών. Ακολούθως και τα

Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αερόβιας ικανότητας σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (K19) με βάση τις αγωνιστικές θέσεις

αποτελέσματα της έρευνας του Deprez et al. (2015), που έγινε σε 188 ποδοσφαιριστές της U19, δύο βέλγικων επαγγελματικών ομάδων, έδειξαν τους τερματοφύλακες να είναι μεγαλύτερου αναστήματος και σωματικού βάρους ακολουθούμενοι από τους αμυντικούς. Αντιθέτως, στην έρευνα του Rebelo et al.(2013) σε 180 πορτογάλους U19 ποδοσφαιριστές μπορεί οι τερματοφύλακες να είχαν περισσότερο βάρος και ποσοστό λίπους, αλλά ψηλότεροι βρέθηκαν οι αμυντικοί.

Σε μετέπειτα έρευνα του Abdullah et al.(2016) σε 207 ποδοσφαιριστές ηλικίας ± 17 ετών από δύο ελίτ ακαδημίες της Μαλαισίας αποδείχτηκε πως οι τερματοφύλακες είναι ψηλότεροι και έχουν μεγαλύτερο σωματικό βάρος από τους μέσους και τους επιθετικούς, οι αμυντικοί παρουσιάζουν μεγαλύτερο σωματικό βάρος και είναι ψηλότεροι από τους μέσους και οι τερματοφύλακες μαζί με τους αμυντικούς έχουν εμφανώς περισσότερο ποσοστό λίπους από τους μέσους.

Ο Papaevangelou et al. (2012) ερεύνησαν 26 ποδοσφαιριστές ηλικίας 19.8 ± 0.7 . Το ύψος τους ήταν 179.69 ± 6.18 cm , το βάρος τους 72.99 ± 6.5 kg και το ποσοστό λίπους $11.03 \pm 2.24\%$. Στην παραπάνω έρευνα συμφωνεί ως προς το ύψος και η έρευνα των Dellal & Wong (2013) που έγινε σε ποδοσφαιριστές U19 της πρώτης κατηγορίας της Γαλλίας, καθώς βρήκαν ύψος 178 cm. Ωστόσο τα στοιχεία ήταν διαφορετικά για το βάρος και το ποσοστό λίπους, με τιμές 68.96 kg και 9.93% λίπος αντίστοιχα. Αξιοσημείωτη διαφορά ως προς το ποσοστό λίπους βρέθηκε στα αποτελέσματα της έρευνας του Nikolaidis et al. (2016) με ποσοστό 14.6%. Το ύψος στη προκειμένη περίπτωση ήταν 177 cm και το βάρος 71.1 kg. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 16 ποδοσφαιριστές U19.

Όσον αφορά την αερόβια και αναερόβια ικανότητα οι μελέτες που έχουν διεξαχθεί για τις εν λόγω ηλικίες είναι λιγότερες. «Η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}) υποδηλώνει τη μέγιστη ταχύτητα παροχής μυϊκής ενέργειας από τον αερόβιο μηχανισμό και αποτελεί μετρήσιμη ποσότητα της αερόβιας ικανότητας». Επίσης, η ταχύτητα στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (vVO_{2max}) φαίνεται να είναι δείκτης εξέχουσας σημασίας για την αερόβια αντοχή σε αγωνίσματα που περιλαμβάνουν τρέξιμο, όπως είναι και το ποδόσφαιρο. Σημαντικότερο όλων, λόγω του αντικατοπτρισμού των μεταβολικών προσαρμογών των μυών, φαίνεται να είναι το αναερόβιο κατώφλι, η ποσότητα οξυγόνου, δηλαδή που καταναλώνει ο οργανισμός σε μια δραστηριότητα πριν το γαλακτικό στο αίμα ξεκινήσει συστηματικά να

Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αερόβιας ικανότητας σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (K19) με βάση τις αγωνιστικές θέσεις

συγκεντρώνεται (4 mmol/l). Επιπλέον, αντιστοιχεί στην ένταση της άσκησης όπου η αναερόβια γλυκόλυση κάνει την εμφάνισή της (Κλεισούρας, 2011).

Η πρακτική χρήση των άνωθεν βρίσκεται στο ότι, ενώ το παιχνίδι εκτυλίσσεται, οι ποδοσφαιριστές καλύπτουν 10-12 χιλιόμετρα σε ένταση κοντά στο αναερόβιο κατώφλι, που βρίσκεται είτε στο 80-90% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας, είτε στο 70-80% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου. Εκτιμάται ότι το 90% των ενεργειακών δαπανών σε ένα ποδοσφαιρικό αγώνα καλύπτεται από τον αερόβιο μηχανισμό και εξαιτίας αυτού οι ποδοσφαιριστές σήμερα πρέπει να έχουν υψηλή αερόβια αντοχή (McMillan et al., 2005). Για τους προαναφερθέντες λόγους είναι εξίσου απαραίτητη η καταγραφή και η εξέλιξη των παραμέτρων αυτών εφόσον έρευνες έχουν δείξει ότι μια αύξηση της VO₂max σε νεαρούς αθλητές της τάξεως του 11% επιφέρει αύξηση 20% στη συνολική καλυπτόμενη απόσταση, 23% αύξηση σε ενέργειες με τη μπάλα και σε διπλασιασμό των σπριντ (Helgerud et al., 2001).

Κατά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας παρατηρήσαμε διαφορετικές μεθόδους καταγραφής των παραμέτρων αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας. Οι δοκιμασίες που υποβάλλονταν οι αθλητές μπορεί να ήταν εργαστηριακές, όπως το τεστ μέγιστης αερόβιας άσκησης μέχρι εξάντλησης στο δαπεδοεργόμετρο, το οποίο με τη βοήθεια ενός εργοσπιρομέτρου βασισμένου στη διαδικασία breath-by-breath μετράει με ακρίβεια τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (Chamari et al., 2004, Guner et al., 2006, Aziz et al., 2007, da Silva et al., 2010, Papaevangelou et al., 2012, Cunha et al., 2016, Smpokos et al., 2020). Μια ακόμα εργαστηριακή δοκιμασία που παρατηρήθηκε να χρησιμοποιείται είναι το Astrand test, το οποίο εκτυλίσσεται σε κυκλοεργόμετρο (Gil et al., 2010). Αντίθετα, κάποιοι ερευνητές προτίμησαν δοκιμασίες πεδίου για να βγάλουν τα συμπεράσματα τους όσον αφορά τις φυσιολογικές παραμέτρους. Συνηθέστερη ήταν η χρήση του Yo-Yo intermittent recovery test ή του Yo-Yo intermittent endurance test στα επίπεδα δυσκολίας που μπορούμε να τα συναντήσουμε (Lago-Peñas et al., 2014, Deprez et al., 2015, Bujnovsky et al., 2019). Ένα ακόμα τεστ πεδίου που συναντήσαμε ήταν το Bangsbo test (Chamari et al., 2004). Στις δοκιμασίες πεδίου η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου εκτιμάται μέσω νορμών που έχουν προκύψει από έρευνες. Σε όλες τις μορφές δοκιμασιών η καταγραφή της καρδιακής συχνότητας έγινε με καρδιοσυχνόμετρα.

Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αερόβιας ικανότητας σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (K19) με βάση τις αγωνιστικές θέσεις

Για μεταβλητές που σχετίζονται με παραμέτρους αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας αναφέρονται οι παρακάτω έρευνες. Ο Chamari et al. (2004) κατέληξαν στο ότι η VO_{2max} ήταν 61.1 ± 4.6 ml/kg/min, ενώ η ταχύτητα στο σημείο εκείνο (vVO_{2max}) ήταν 19 ± 0.9 km/h. Η μέγιστη καρδιακή συχνότητα των αθλητών αντιστοιχούσε σε 191 ± 7 κτύπους το λεπτό. Συγκριτικά με την προηγούμενη, στην έρευνα του Aziz et al. (2007) που μελέτησε 19 ποδοσφαιριστές της U18 παρουσιάστηκε σημαντικά μικρότερη VO_{2max} της τάξης του 54 ± 7.5 ml/kg/min, ενώ η HR_{max} ήταν παρόμοια στους 192 ± 9 κτύπους το λεπτό. Αισθητά υψηλότερη VO_{2max} κατέγραψε ο da Silva et al. (2010), 63.2 ± 4.9 ml/kg/min, ενώ η vVO_{2max} κυμαινόταν στα 17.3 ± 1 km/h. Η έρευνα του Cunha et al. (2016) βρήκε τη VO_{2max} 60.2 ± 4.9 ml/kg/min, τη vVO_{2max} 18.9 ± 0.9 km/h και τη HR_{max} 192 ± 8 κτύπους το λεπτό. Αναφορικά με το αερόβιο και αναερόβιο κατώφλι οι ταχύτητες ήταν 10 ± 1.1 km/h και 15 ± 0.8 km/h, ενώ οι καρδιακές συχνότητες 143 ± 13 και 176 ± 8 κτύποι το λεπτό αντίστοιχα. Στην έρευνα του Paraenangelou et al. (2012) με δείγμα από 26 ποδοσφαιριστές της U21 εντόπισαν τη VO_{2max} 59.4 ± 3.72 ml/kg/min και τη HR_{max} 199.2 ± 5.96 κτύπους το λεπτό. Η ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι και η καρδιακή συχνότητα στο αναερόβιο κατώφλι ήταν 14.17 ± 0.54 km/h και 169.73 ± 4.36 κτύποι το λεπτό αντίστοιχα. Ο Smpokos et al. (2020) στην έρευνα σε 25 ποδοσφαιριστές της ομάδας U19 του Ολυμπιακού βρήκαν τη VO_{2max} 56 ± 3.5 ml/kg/min, τη vVO_{2max} 18.2 ± 1 km/h και την ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι 13.6 ± 0.7 km/h στους ποδοσφαιριστές οι οποίοι ήταν 19 ετών. Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα και σε νεαρούς 18 ετών της ίδια ομάδας με τιμές 56.3 ± 3.7 ml/kg/min, 18.2 ± 1 km/h και 13.4 ± 0.8 km/h αντίστοιχα.

Ο Guner et al. (2006), ο οποίος σύγκρινε ταχύτητες και καρδιακή συχνότητα σε διάφορες συγκεντρώσεις γαλακτικού στο αίμα ανά θέση, ανίχνευσε στα 4 mmol/l γαλακτικού στο αίμα, τιμή με την οποία συσχετίζεται το αναερόβιο κατώφλι, ότι δεν υπάρχουν διαφορές για τους παίκτες που αγωνίζονται σε θέσεις εκτός του τερματοφύλακα ούτε στην ταχύτητα ούτε στην καρδιακή συχνότητα. Οι τιμές ήταν 15.44 ± 1.12 km/h και 180.7 ± 8.78 κτύποι το λεπτό αντίστοιχα.

Συγκρίνοντας μεταβλητές με βάση τις θέσεις, ο Gil et al. (2010) συμπέραναν ότι οι μέσοι τρέχουν περισσότερο σε σύγκριση με τους αμυντικούς και τους επιθετικούς, ενώ οι τερματοφύλακες λιγότερο. Υψηλότερη πρόσληψη οξυγόνου έχουν οι μέσοι, ενώ χαμηλότερη οι τερματοφύλακες, χωρίς εντούτοις να έχει διευκρινιστεί αν οι

Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αερόβιας ικανότητας σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (K19) με βάση τις αγωνιστικές θέσεις

παίκτες επιλέγονται για αυτές τις θέσεις βάσει αυτών των χαρακτηριστικών ή τις αναπτύσσουν λόγω των θέσεων. Οι τερματοφύλακες εκτός από χαμηλότερη VO₂max έχουν και υψηλότερη HRmax συγκριτικά με τις υπόλοιπες θέσεις. Αντιθέτως, χαμηλότερη HRmax κατέγραψαν οι επιθετικοί. Οι έρευνες των Lago-Peñasetal. (2014), Deprez et al. (2015) και Bujnovsky et al. (2019) δεν εμφάνισαν διαφορές με βάση τη θέση στη δοκιμασία Yo-Yo, εκτός από τους τερματοφύλακες που και στις τρεις έρευνες κατέγραψαν τα χαμηλότερα αποτελέσματα.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

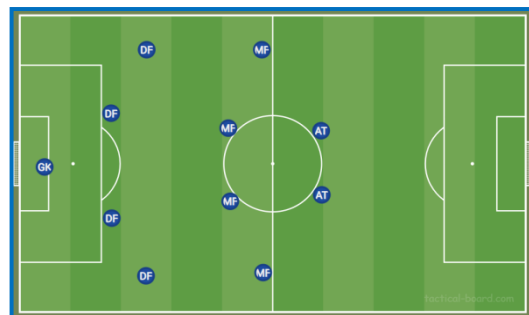
3.1. ΔΕΙΓΜΑ

Στην παρούσα εργασία έλαβαν μέρος 117 ποδοσφαιριστές, 19 ετών, με ύψος 178.70 ± 7.09 cm και βάρος 72.49 ± 6.42 kg, που συμμετείχαν στην ελληνική Super League U19 τη σεζόν 2020-2021.

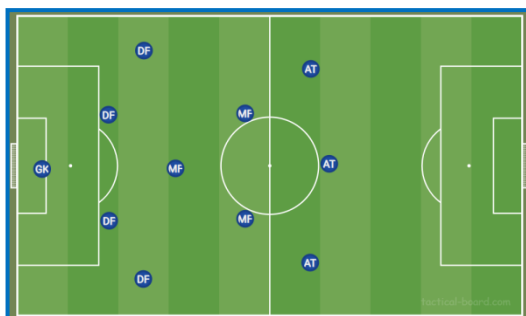
3.2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Οι δύο κατηγορίες μεταβλητών που διερευνήθηκαν ήταν αυτές των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και της αερόβιας ικανότητας. Πιο συγκεκριμένα για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά αξιοποιήθηκαν οι μεταβλητές του ύψους, του βάρους και του ποσοστού λίπους στο σώμα, ενώ για την αερόβια ικανότητα η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}), η ταχύτητα στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (vVO_{2max}), η μέγιστη καρδιακή συχνότητα (HR_{max}), η ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι ($vATH$) και η καρδιακή συχνότητα στο αναερόβιο κατώφλι (HR_{ATH}).

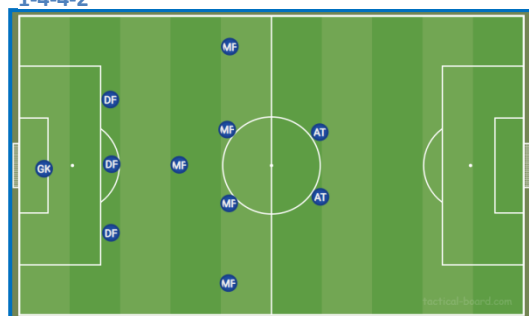
Επιπλέον, οι προαναφερθείσες μεταβλητές συγκρίθηκαν ανάλογα με τη θέση των ποδοσφαιριστών στον αγωνιστικό χώρο. Οι θέσεις κατηγοριοποιήθηκαν σε τερματοφύλακες (GK), αμυντικοί (DF), μέσοι (MF) και επιθετικοί (AT).



1-4-4-2



1-4-3-3



1-3-5-2

3.3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Αναφορικά με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά η μέτρηση του ύψους έγινε με αναστημόμετρο (Seca 217, Germany) χωρίς οι δοκιμαζόμενοι να φορούν υποδήματα και το βάρος μετρήθηκε με ηλεκτρονικό ανθρωποζυγό (Serinth Tanita MC780, Greece) φορώντας μόνο αθλητικό σορτς. Η λιπομέτρηση έγινε με δερματοπτυχόμετρο (Harpenden Baty, U.K) με το οποίο έγινε μέτρηση 7 πτυχών του δέρματος (στήθος, κοιλιά, μηρός, τρικέφαλος, υποπλάτιος, υπερλαγόνιος, μέση μασχαλαία).

Τα δεδομένα που σχετίζονται με την αερόβια ικανότητα αντλήθηκαν μέσα από τη δοκιμασία αερόβιας άσκησης μέχρι εξάντλησης σε δαπεδοεργόμετρο (h/p/cosmos, Germany) με μηδενική κλίση. Η δοκιμασία εκκίνησε με προθέρμανση των 6 λεπτών στα 8 km/h. Στη συνέχεια η ταχύτητα του δαπεδοργομέτρου αυξήθηκε στα 10 km/h από όπου ξεκίνησε το κύριο μέρος της δοκιμασίας. Για κάθε λεπτό που ο δοκιμαζόμενος συνέχιζε τη δοκιμασία η ταχύτητα αυξανόταν κατά 0.5 km/h. Η ανάλυση των αναπνευστικών μεταβλητών έγινε με ηλεκτρονικό εξοπλισμό που στηρίζεται στη διαδικασία breath-by-breath (Cosmed Fitmate Pro, Italy) δια μέσου λογισμικού (Pnoe, U.S.A). Τέλος η καρδιακή συχνότητα εντοπίστηκε μέσω καρδιοσυχνόμετρου (Polar, Finland).

3.4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό SPSS (Version 26.0, U.S.A.) και εφαρμόστηκε περιγραφική στατιστική στις μεταβλητές (Μ.Ο., τυπική απόκλιση). Ο ανάλυση διακύμανσης έγινε με ANOVA. Ο έλεγχος της κανονικότητας των μεταβλητών διενεργήθηκε με Shapiro – Wilk test, ενώ έγινε και επανέλεγχος στη σύγκριση των μεταβλητών που δεν είχαν κανονική κατανομή με το Kruskal – Wallis test. Τέλος, εφαρμόστηκε η ανάλυση συσχέτισης του Pearson (r) για τον έλεγχο των αλληλοσυσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών, καθώς και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0.05$.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p < .001$), με βάση την αγωνιστική θέση, για όλες τις μεταβλητές εκτός από το ποσοστό σωματικού λίπους, όπου τα αποτελέσματα κυμάνθηκαν σε ίδια περίπου επίπεδα ($p > .10$). Οι τερματοφύλακες είναι ψηλότεροι (185.90 ± 1.95) και έχουν το μεγαλύτερο βάρος (79.10 ± 5.37), ενώ το χαμηλότερο ποσοστό λίπους κατέχουν οι αμυντικοί (7.66 ± 1.13). Οι μέσοι είχαν την υψηλότερη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (58.80 ± 2.90) και την υψηλότερη ταχύτητα σε αυτή (18.79 ± 1.03). Η υψηλότερη καρδιακή συχνότητα καταγράφηκε στους επιθετικούς (200.91 ± 4.18). Η μεγαλύτερη ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι προήλθε από τους επιθετικούς (14.06 ± 0.42), όπως επίσης και η μεγαλύτερη καρδιακή συχνότητα στο αναερόβιο κατώφλι (178.57 ± 6.55).

4.1. ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

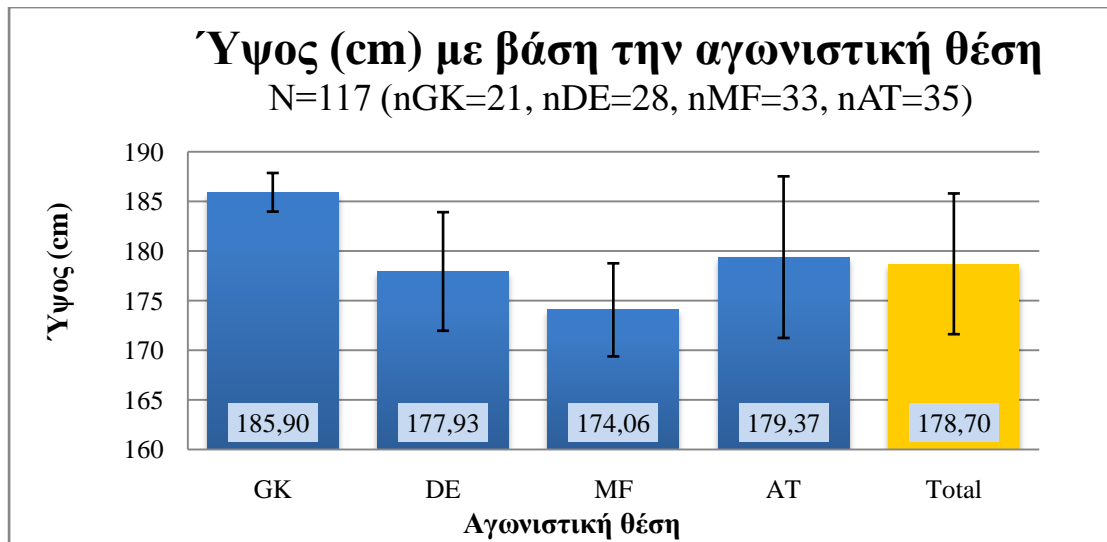
Όπως φαίνεται στον πίνακα 1, οι μέσοι όροι για τις μεταβλητές του ύψους, του βάρους και του σωματικού λίπους είναι 178.70 ± 7.09 cm, 72.49 ± 6.42 kg και 8.06 ± 1.68 % αντίστοιχα. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι υψηλή ανάλογη συσχέτιση παρουσίασαν οι μεταβλητές του ύψους και του βάρους ($r = .758$, $p = 0.000$).

Πίνακας 1: Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά δείγματος (Μ.Ο., Τ.Α.)

	ΥΨΟΣ (cm)	ΒΑΡΟΣ (kg)	ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ (%)
Μ.Ο.	178.70	72.49	8.06
Τ.Α. (±)	7.09	6.42	1.68
Max.	193.00	88.80	11.75
Min.	168.00	58.80	5.14

4.1.1. ΥΨΟΣ

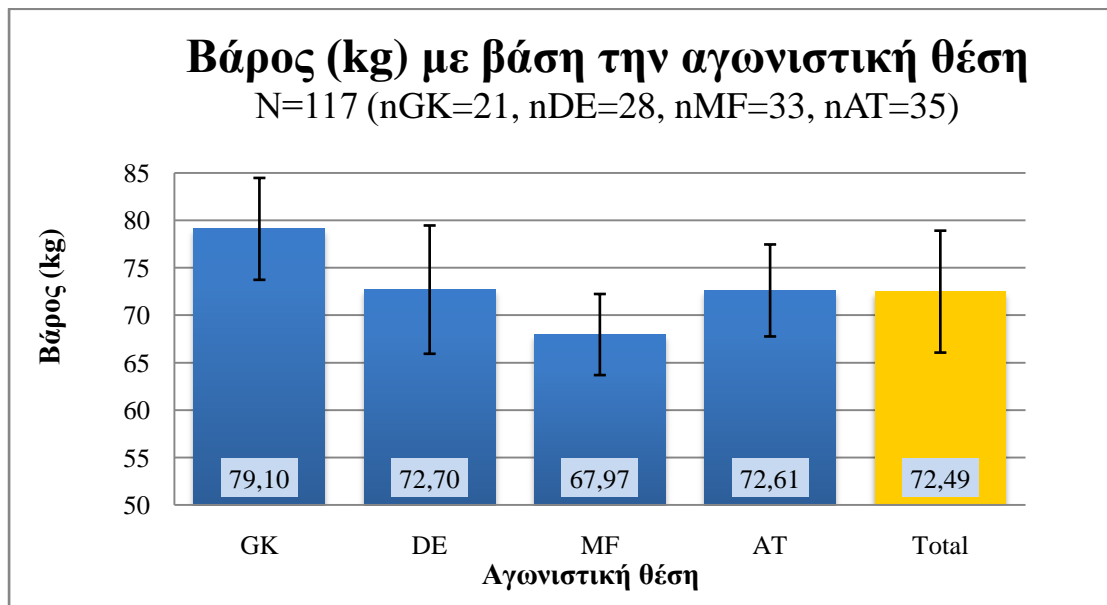
Ειδικότερα για το ύψος εξήλθε το συμπέρασμα ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των θέσεων ($F_{(3;113)} = 17.269$, $p = 0.000$). Όπως παρουσιάζονται στο γράφημα 1, οι τερματοφύλακες έχουν το μεγαλύτερο ανάστημα (185.9 ± 1.95) ακολουθούμενοι από τους επιθετικούς (179.37 ± 8.14) και τους αμυντικούς (177.93 ± 5.97), ενώ το χαμηλότερο έχουν οι μέσοι (174.06 ± 4.69).



Γράφημα 1: Σύγκριση Μ.Ο. ύψους με βάση την αγωνιστική θέση

4.1.2 ΒΑΡΟΣ

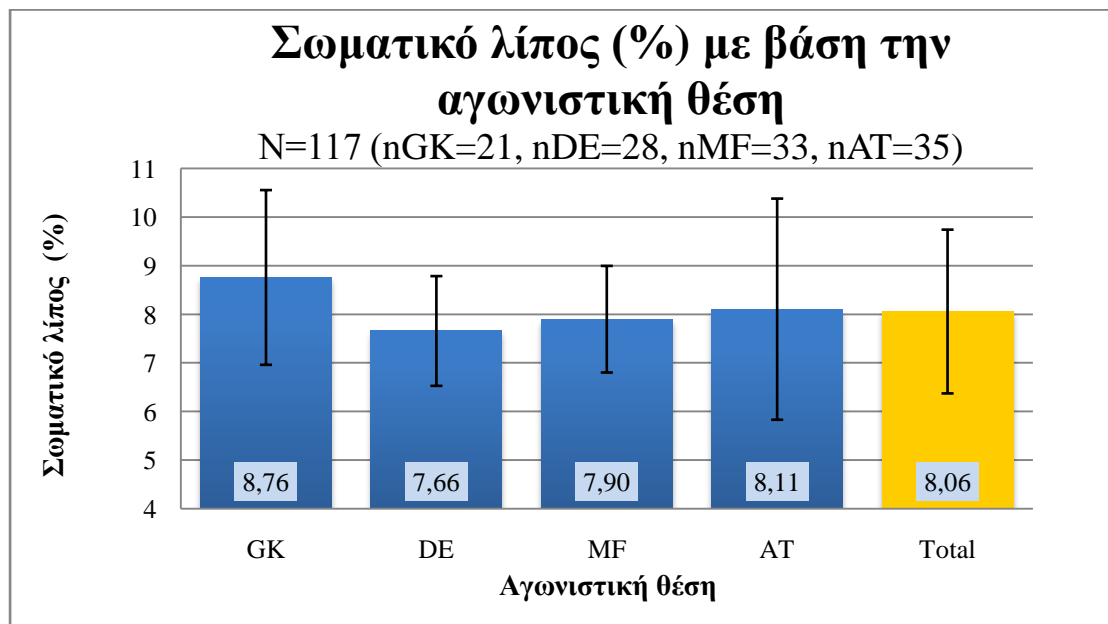
Αντιστοίχως και στη μεταβλητή του βάρους παρουσιάστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F_{(3;113)}=18.804$, $p=0.000$). Ομοίως και εδώ οι τερματοφύλακες κατέγραψαν τις υψηλότερες τιμές (79.1 ± 5.37). Οι αμυντικοί (72.7 ± 6.76) και οι επιθετικοί (72.61 ± 4.85) ακολούθησαν με πολύ μικρές διαφορές, ενώ ελαφρύτεροι φάνηκε να είναι οι μέσοι (67.97 ± 4.27) (γράφημα 2).



Γράφημα 2: Σύγκριση Μ.Ο. βάρους με βάση την αγωνιστική θέση

4.1.3 ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ

Αντίθετα με τις δύο προηγούμενες ανθρωπομετρικές μεταβλητές, στη μεταβλητή του σωματικού λίπους δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F_{(3;113)}=1.889$, $p=0.135$). Παρά τις μικρές διαφορές, μεγαλύτερο ποσοστό σωματικού λίπους έχουν οι τερματοφύλακες (8.76 ± 1.8), ενώ λιγότερο οι αμυντικοί (7.66 ± 1.13). Ενδιάμεσα τους βρίσκονται οι επιθετικοί (8.11 ± 2.28) και οι μέσοι ($7.9 \pm 1,1$) (γράφημα 3).



Γράφημα 3: Σύγκριση Μ.Ο. σωματικού λίπους με βάση την αγωνιστική θέση

4.2. ΑΕΡΟΒΙΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ

Μελετώντας τις μεταβλητές που σχετίζονται με την αερόβια ικανότητα παρατηρήθηκαν σημαντικές στατιστικά διαφορές ανάμεσα στις αγωνιστικές θέσεις. Υψηλή ανάλογη συσχέτιση παρουσίασε η μεταβλητή της ταχύτητας στο αναερόβιο κατώφλι με αυτές της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου ($r=.365$, $p=0.000$) και της ταχύτητας στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ($r=.397$, $p=0.000$). Οι μέσοι όροι των μεταβλητών παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Για τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ($p<.001$) και τη ταχύτητα ($p<.001$) καταγράφηκαν τιμές 56.58 ± 3.85 ml/kg/min και 18.21 ± 1.08 km/h αντίστοιχα. Η μέγιστη καρδιακή συχνότητα ($p<.001$) του δείγματος ήταν 196.94 ± 5.70 bpm. Όσον αφορά μεταβλητές σχετιζόμενες με το αναερόβιο κατώφλι, η ταχύτητα ($p<.001$) σε αυτό εμφανίστηκε στα 13.74 ± 0.64 km/h, ενώ η καρδιακή συχνότητα ($p<.001$) στα 173.64 ± 7.97 bpm.

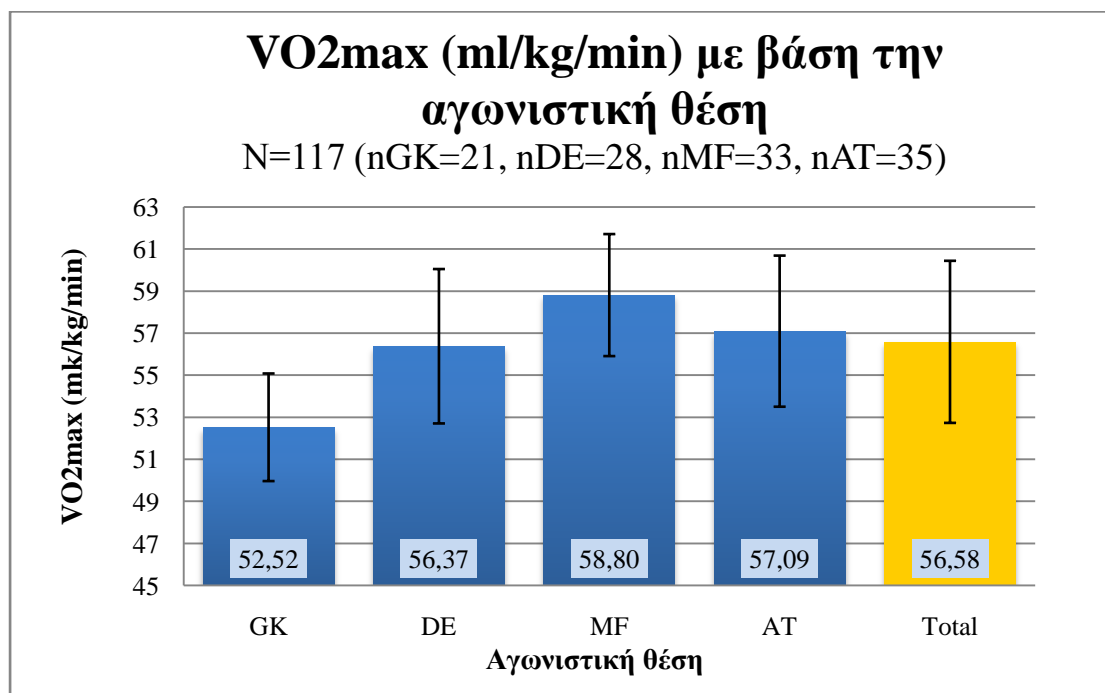
Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αερόβιας ικανότητας σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (Κ19) με βάση τις αγωνιστικές θέσεις

Πίνακας 2: Μεταβλητές αερόβιας ικανότητας δείγματος (Μ.Ο., Τ.Α.)

	VO2max (ml/kg/min)	vVO2max (km/h)	HRmax (bpm)	vATH (km/h)	HRATH (bpm)
Μ.Ο.	56.58	18.21	196.94	13.74	173.64
Τ.Α.	3.85	1.08	5.70	0.64	7.97
Max.	65.3	21	208	15	188
Min.	49.6	15	188	12	157

4.2.1. ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

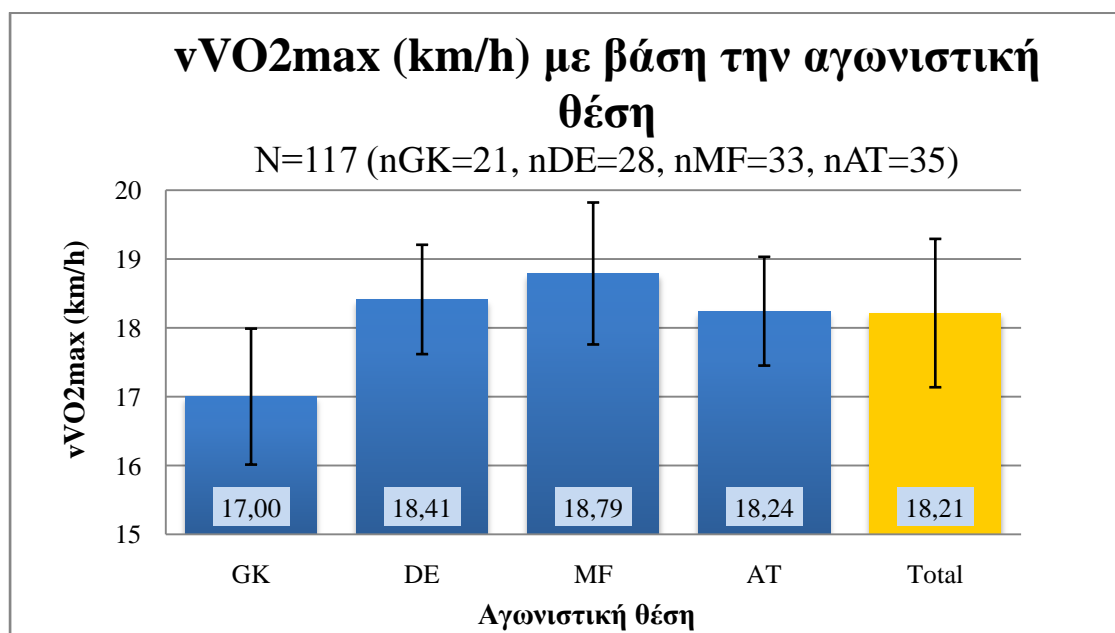
Στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F_{(3;113)}=16.285$, $p=0.000$) παρατηρήθηκαν στη μεταβλητή της VO2max με τους μέσους (58.8 ± 2.9) να είναι εκείνοι που εμφάνισαν τις υψηλότερες αποδόσεις. Έπειτα ακολούθησαν οι επιθετικοί (57.09 ± 3.59) και οι αμυντικοί (56.37 ± 3.67). Χαμηλότερη VO2max κατέγραψαν οι τερματοφύλακες (52.52 ± 2.56) (γράφημα 4).



Γράφημα 4: Σύγκριση Μ.Ο. VO2max με βάση την αγωνιστική θέση

4.2.2. ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΣΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

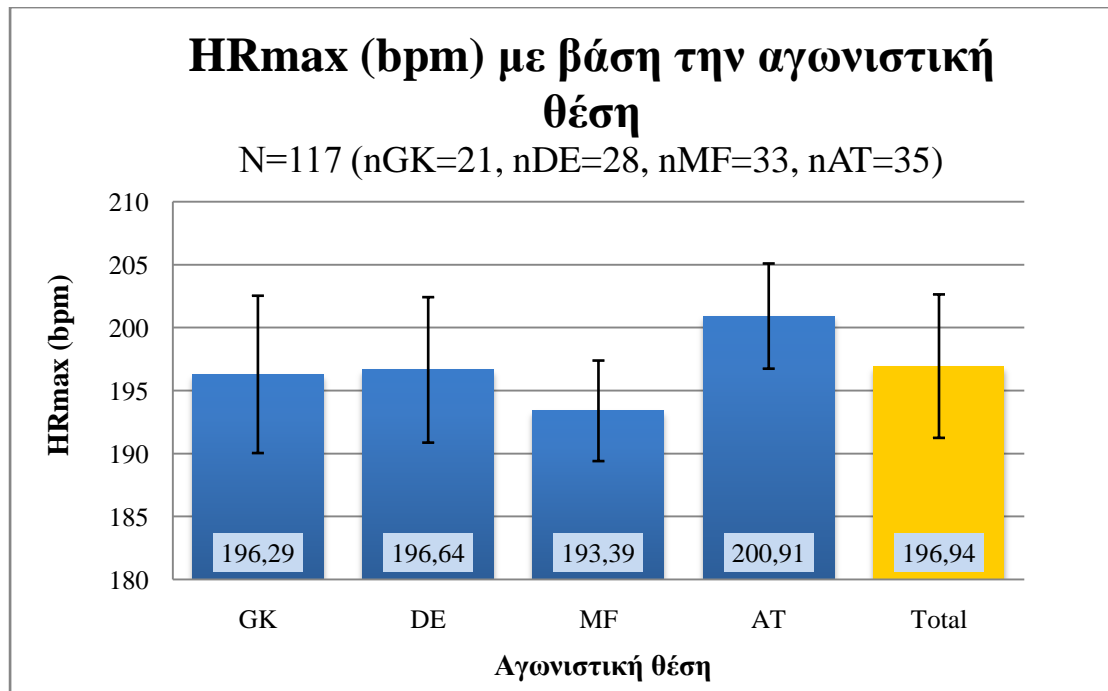
Παρόμοια εμφανίστηκαν και τα αποτελέσματα της ταχύτητας στη VO₂max, όπως φαίνεται και στο γράφημα 5, με τους μέσους (18.79 ± 1.03) να πιάνουν τις υψηλότερες ταχύτητες, τους αμυντικούς (18.41 ± 0.79) και τους επιθετικούς (18.24 ± 0.79) να τους ακολουθούν, ενώ τις χαμηλότερες ταχύτητες στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου είχαν οι τερματοφύλακες (17.0 ± 0.99). Αναλύοντας τα δεδομένα παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F_{(3;113)}=17.623$, $p=0.000$) στην εν λόγω μεταβλητή με βάση την αγωνιστική θέση.



Γράφημα 5: Σύγκριση Μ.Ο. vVO₂max με βάση την αγωνιστική θέση

4.2.3. ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ

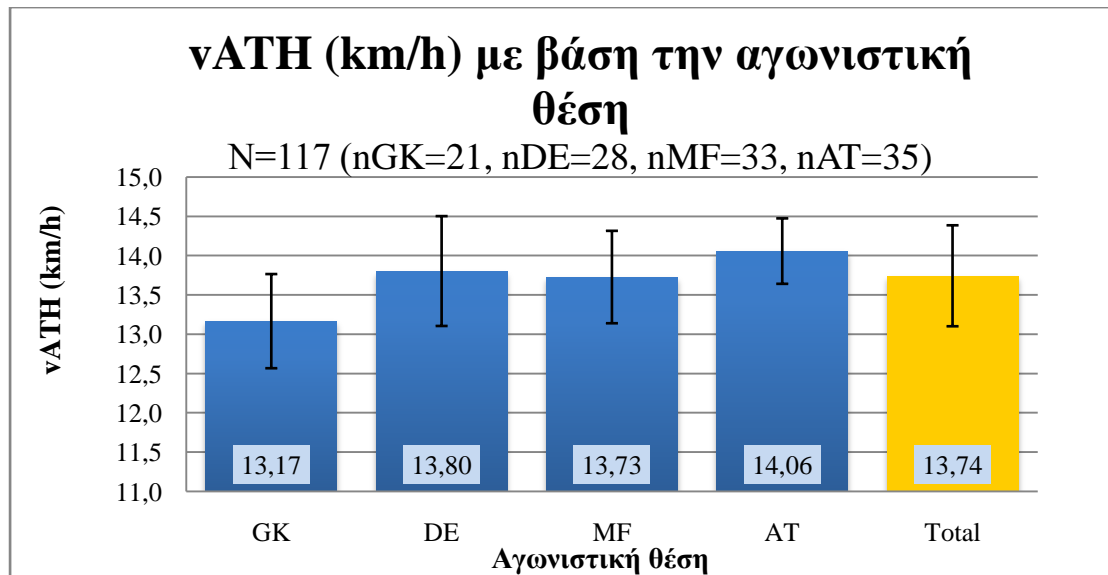
Στο γράφημα 6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του δείγματος αναφορικά με τη μέγιστη καρδιακή συχνότητα που κατέγραψαν οι νεαροί ποδοσφαιριστές. Όπως ειπώθηκε νωρίτερα, και εδώ είναι στατιστικά σημαντική η διαφορά ($F_{(3;113)}=13.252$, $p=0.000$) των μέγιστων καρδιακών συχνοτήτων με βάση την αγωνιστική θέση. Στη προκειμένη περίπτωση υψηλότερη καρδιακή συχνότητα παρατηρήθηκε στους επιθετικούς (200.91 ± 4.18), έπειτα ακολούθησαν οι αμυντικοί (196.64 ± 5.77) και οι τερματοφύλακες (196.29 ± 6.25) με παρόμοια αποτελέσματα. Χαμηλότερη καρδιακή συχνότητα από όλους είχαν οι μέσοι (193.39 ± 3.99).



Γράφημα 6: Σύγκριση Μ.Ο. HRmax με βάση την αγωνιστική θέση

4.2.4. ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΣΤΟ ΑΝΑΕΡΟΒΙΟ ΚΑΤΩΦΛΙ

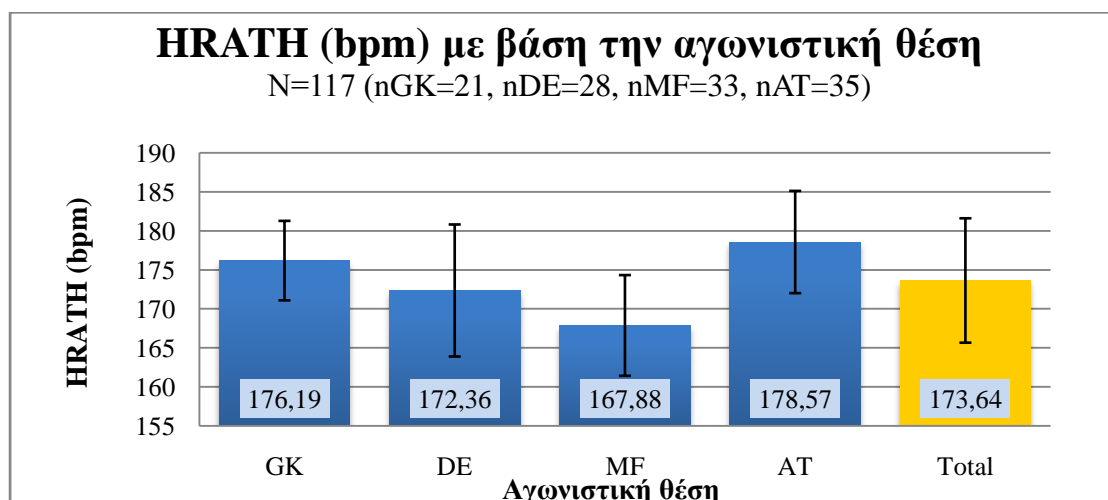
Αναλύοντας τα αποτελέσματα των μεταβλητών που έχουν να κάνουν με το αναερόβιο κατώφλι, στατιστικά σημαντική παρουσιάστηκε η διαφορά ($F_{(3;113)}=10.653$, $p=0.000$) στη ταχύτητα σε αυτό με βάση τις αγωνιστικές θέσεις. Την υψηλότερη ταχύτητα έπιασαν οι επιθετικοί (14.06 ± 0.42), ακολουθούμενοι από τους αμυντικούς (13.8 ± 0.7) και τους μέσους (13.73 ± 0.59), ενώ την χαμηλότερη ταχύτητα είχαν οι τερματοφύλακες (13.17 ± 0.6) (γράφημα 7). Παρόλα αυτά, αν απομονώσουμε τους ποδοσφαιριστές που αγωνίζονται σε θέσεις εκτός του τερματοφύλακα, οι διαφορές δεν παρουσιάζουν κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά ($p>.10$, DE-MF $p=1$, DE-AT $p=0.506$, MF-AT $p=0.118$).



Γράφημα 7: Σύγκριση Μ.Ο. vATH με βάση την αγωνιστική θέση

4.2.5 ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΑΝΑΕΡΟΒΙΟ ΚΑΤΩΦΛΙ

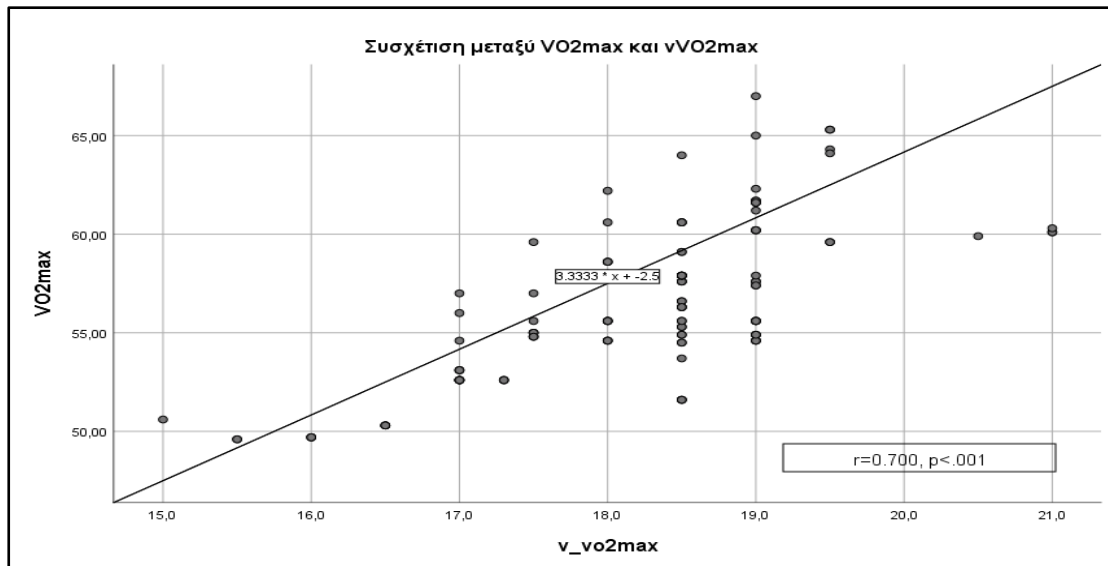
Τελευταία μεταβλητή που ερευνήθηκε ήταν αυτή της καρδιακής συχνότητας στο αναερόβιο κατώφλι (γράφημα 8). Οι επιθετικοί (178.57 ± 6.55) ήταν αυτοί που εμφάνισαν την υψηλότερη καρδιακή συχνότητα, με τους μέσους (167.88 ± 6.46) να είναι αυτοί που κατέγραψαν τη χαμηλότερη. Ενδιάμεσες τιμές κατέγραψαν οι τερματοφύλακες (176.19 ± 5.1) και οι αμυντικοί (172.36 ± 8.64). Βλέποντας το συγκεκριμένο γράφημα παρατηρούμε στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F_{(3;113)}=15.282, p=0.000$) στην καρδιακή συχνότητα στο αναερόβιο κατώφλι με βάση την αγωνιστική θέση.



Γράφημα 8: Σύγκριση Μ.Ο. HRATH με βάση την αγωνιστική θέση

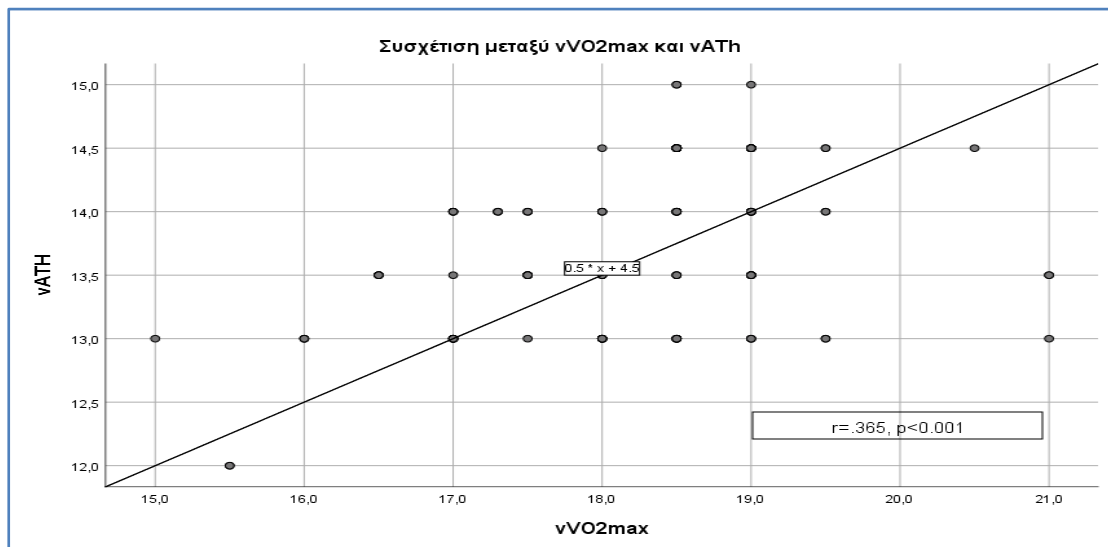
4.3 ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

Από την συσχέτιση των εξεταζόμενων μεταβλητών βρέθηκε ότι vVO_{2max} συσχετίζεται σημαντικά με την VO_{2max} ($r=.700$, $p=0.000$) και η VO_{2max} προβλέπεται από την εξίσωση $y=3,333*x+(-2,5)$, όπως φαίνεται στο γράφημα 9.



Γράφημα 9: Συσχέτιση μεταξύ VO_{2max} και vVO_{2max}

Επίσης παρατηρήθηκε σημαντική συσχέτιση μεταξύ της vVO_{2max} και της $vATH$ ($r=.365$, $p=0.000$) και δίνεται η παρακάτω εξίσωση πρόβλεψης $y=0,5*x+4,5$ (γράφημα 10).



Γράφημα 10: Συσχέτιση μεταξύ vVO_{2max} και $vATH$

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στη παρούσα έρευνα δίνονται πληροφορίες και εξάγονται συμπεράσματα αναφορικά με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και την αερόβια ικανότητα νεαρών ελίτ ποδοσφαιριστών K19 με βάση την αγωνιστική τους θέση.

Παρατηρώντας τα δεδομένα, είναι σαφές ότι η αγωνιστική θέση στο δείγμα παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά όσο και στην αερόβια ικανότητα, αφού σε όλες τις μεταβλητές που μελετήθηκαν εκτός από το ποσοστό λίπους στο σώμα παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Η συγκεκριμένη έρευνα συμφωνεί με τις έρευνες των Gil et al. (2010), Deprez et al. (2015) και Abdullah et al. (2016), όπου διαπιστώθηκε ότι οι τερματοφύλακες είναι ψηλότεροι και έχουν το μεγαλύτερο βάρος συγκριτικά με τις υπόλοιπες θέσεις. Έρχεται σε αντιπαράθεση όμως με τις ίδιες έρευνες στη μεταβλητή του ποσοστού λίπους στο σώμα, ενώ αντιθέτως, σύμφωνη στα αποτελέσματα της μεταβλητής του ποσοστού λίπους στο σώμα είναι η έρευνα του Rebelo et al. (2013), καθώς και σε αυτή δεν αναφέρονται στατιστικά σημαντικές διαφορές. Συμπερασματικά, όπως αποτυπώνεται από τα δεδομένα οι νεαροί ποδοσφαιριστές ανεξαρτήτως θέσης προσέχουν τη σύσταση του σώματος τους, ενώ το ύψος και το βάρος είναι χαρακτηριστικά τα οποία μπορούν να διαφοροποιήσουν τους ποδοσφαιριστές.

Όσον αφορά τις μεταβλητές αερόβιας ικανότητας, η παρούσα έρευνα έρχεται να επιβεβαιώσει την έρευνα του Gil et al. (2010) σχετικά με την VO₂max, καθώς και στις δύο έρευνες οι μέσοι είχαν τις υψηλότερες (58.80 ± 2.90) και οι τερματοφύλακες τις χαμηλότερες τιμές (52.52 ± 2.56). Τα αποτελέσματα των μέσων όρων της VO₂max συμφωνούν με τα ευρήματα του Smpokos et al. (2020), όπου κι αυτά έγιναν σε ανάλογο δείγμα. Αντίθετα η έρευνα του Cunha et al. (2016), που μέτρησε Βραζιλιάνους νεαρούς ποδοσφαιριστές, εμφάνισε ταχύτητες 18.9 ± 0.9 km/h, τιμές υψηλότερες από αυτές που καταγράφηκαν στο παρόν δείγμα (18.21 ± 1.08), πράγμα που μπορεί να φανερώνει και τις διαφορές ανάμεσα σε ποδοσφαιριστές διαφορετικών χωρών.

Εν συνεχεία, διαφοροποιήσεις υπήρχαν στα δεδομένα της μέγιστης καρδιακής συχνότητας ανάμεσα στις έρευνες που μελετήθηκαν, μιας και τα παρόντα δεδομένα έδειξαν τους επιθετικούς να εμφανίζουν υψηλότερη HRmax κάτι που έρχεται σε

Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αερόβιας ικανότητας σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (K19) με βάση τις αγωνιστικές θέσεις

αντίθεση με τα ευρήματα του Gil et al. (2010), που κατέληξαν ότι οι τερματοφύλακες κατείχαν την πρώτη θέση στη συγκεκριμένη μεταβλητή, ενώ οι επιθετικοί είχαν τις χαμηλότερες τιμές.

Βλέποντας την ταχύτητα στο αναερόβιο κατώφλι η έρευνα μας έρχεται να επιβεβαιώσει την έρευνα του Guner et al. (2006), η οποία αποφάνθηκε ότι οι παίκτες που αγωνίζονται σε θέσεις εκτός του τερματοφύλακα δεν έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην εν λόγω μεταβλητή. Αυτό αποτυπώνεται και στα στατιστικά στοιχεία της παρούσας έρευνας ($p > .10$, DE-MF $p = 1$, DE-AT $p = 0.506$, MF-AT $p = 0.118$). Αντίθετα, υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p < .001$) μεταξύ των επιθετικών και των μέσων στην καρδιακή συχνότητα στο αναερόβιο κατώφλι. Φαίνεται λοιπόν, ότι σε έναν από τους σημαντικότερους δείκτες αερόβιας ικανότητας, λόγω της συσχέτισης με τη συγκέντρωση γαλακτικού στο αίμα, οι νεαροί ελίτ ποδοσφαιριστές βρίσκονται στα ίδια επίπεδα ανεξάρτητα από τη θέση στην οποία αγωνίζονται.

Επιπλέον, συσχετίσεις παρατηρήθηκαν ανάμεσα στις μεταβλητές VO_{2max} – vVO_{2max} και vVO_{2max} – $vATH$, κάτι που έρχεται να επιβεβαιώσει την έρευνα του Castagna et al. (2006).

Εν κατακλείδι, συμπεραίνουμε ότι η VO_{2max} είναι ένας δείκτης, που μπορεί να διαφοροποιήσει τους ποδοσφαιριστές ανάλογα με την αγωνιστική θέση και να μας προιδεάζει για τις φυσιολογικές απαιτήσεις των ανάλογων θέσεων. Αντιθέτως, η καρδιακή συχνότητα αποδεικνύεται να είναι υποκειμενικός δείκτης και δεν θα μπορούσε να μας προσφέρει ασφαλή συμπεράσματα για τις αγωνιστικές θέσεις.

6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Μετά την ανάλυση των δεδομένων και την εξαγωγή των συμπερασμάτων προτείνεται:

- Η διενέργεια εργομετρικών τεστ σε νεαρούς ποδοσφαιριστές, ώστε να παρατηρείται η εξέλιξη τους.
- Η δημιουργία εξατομικευμένων προπονήσεων φυσικής κατάστασης ανάλογα με τα εργομετρικά δεδομένα και την αγωνιστική θέση.
- Η κάλυψη των αγωνιστικών θέσεων με ποδοσφαιριστές που να μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις.

Για μεταγενέστερες μελέτες προτείνεται:

- Περεταίρω διαίρεση των αγωνιστικών θέσεων.
- Μελέτη γύρω από νεάνιδες παίκτριες ποδοσφαίρου

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abdullah, M. R., Musa, R. M., Maliki, A. B. H. M., Suppiah, P. K., & Kosni, N. A. (2016). Relationship of Physical Characteristics, Mastery, and Readiness to Perform with Position of Elite Soccer Players. *International Journal of Advanced Engineering and Applied Sciences*, 1(1), 8–11.
- Aziz, A. R., Mukherjee, S., Chia, M. Y. H., & Teh, K. C. (2007). Relationship between measured maximal oxygen uptake and aerobic endurance performance with running repeated sprint ability in young elite soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.
- Bujnovsky, D., Maly, T., Ford, K., Sugimoto, D., Kunzmann, E., Hank, M., & Zahalka, F. (2019). Physical Fitness Characteristics of High-level Youth Football Players: Influence of Playing Position. *Sports*, 7(2), 46. <https://doi.org/10.3390/sports7020046>
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chamari, K., Carlomagno, D., & Rampinini, E. (2006). Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: a correlation study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(2), 320-325.
- Chamari, K., Hachana, Y., Ahmed, Y. B., Galy, O., Sghaier, Sghaier, F., & Chatard, J.-C. (2004). Field and laboratory testing in young elite soccer players. *Br J Sports Med*, 38, 191–196. <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.004374>
- Chamari, K., Moussa-Chamari, I., Boussaïdi, L., Hachana, Y., Kaouech, F., & Wisløff, U. (2005). Appropriate interpretation of aerobic capacity: Allometric scaling in adult and

Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αερόβιας ικανότητας σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (Κ19) με βάση τις αγωνιστικές θέσεις

- young soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(2), 97–101. <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.010215>
- Cunha, G. dos santos, Lopes, A. L., Geremia, J. M., Leites, G. T., Baroni, B. M., Voser, R. da C., Vaz, M. A., & Reischak-Oliveira, A. (2016). Perfil aeróbio de jovens jogadores de futebol: Efeitos da idade cronológica e da posição tática. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 18(6), 700–712. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2016v18n6p700>
- da Silva, J. F., Guglielmo, L. G. A., & Bishop, D. (2010). Relationship between different measures of aerobic fitness and repeated-sprint ability in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2115–2121. www.nscj-scr.org
- Dellal, A., & Wong, D. P. (2013). Repeated sprint and change-of-direction abilities in soccer players: Effects of age group. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(9), 2504–2508. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827f540c>
- Deprez, D., Fransen, J., Boone, J., Lenoir, M., Philippaerts, R., & Vaeyens, R. (2015). Characteristics of high-level youth soccer players: variation by playing position. *Journal of Sports Sciences*, 33(3), 243–254. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.934707>
- Gil, S. M., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., & Irazusta, J. (2010). Anthropometrical characteristics and somatotype of young soccer players and their comparison with the general population. *Biology of Sport*, 27(1), 17–24. <https://doi.org/10.5604/20831862.906762>
- Guner, R., Kunduracioglu, B., Ulkar, B., & Prof, A. (2006). Running Velocities and Heart Rates at Fixed Blood Lactate Concentrations in Young Soccer Players. *Advances in Therapy*, 23, 395–403.
- Helgerud, J., Christian Engen, L., Wisløff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. In *Med. Sci. Sports Exerc* (Vol. 33, Issue 11).
- Lago-Peñas, C., Rey, E., Casáis, L., & Gómez-López, M. (2014). Relationship between performance characteristics and the selection process in youth soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 40(1), 189–199. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0021>
- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., & Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(5), 273–277. <https://doi.org/10.1136/bjism.2004.012526>
- Mitrotasios, M., Souglis, A., Gioldasis, A., Ispyrilidis, I., Mantzouranis, N., & Andronikos, G. (2021). Effect of small-sided games on the biochemical profile of elite soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(3), 1510–1519. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.03192>
- Nikolaidis, P. T., Knechtle, B., Clemente, F., & Torres-Luque, G. (2016). Reference values for the sprint performance in male football players aged from 9–35 years. *Biomedical Human Kinetics*, 8(1), 103–112. <https://doi.org/10.1515/bhk-2016-0015>

Σύγκριση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και αερόβιας ικανότητας σε νεαρούς ελίτ ποδοσφαιριστές (Κ19) με βάση τις αγωνιστικές θέσεις

- Papaevangelou, E., Metaxas, T., Riganas, C., Mandroukas, A., & Vamvakoudis, E. (2012). Evaluation of soccer performance in professional, semi-professional and amateur players of the same club. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(3), 362–370. <https://doi.org/10.7752/jpes.2012.03054>
- Rebelo, A., Brito, J., Maia, J., Coelho-E-Silva, M. J., Figueiredo, A. J., Bangsbo, J., Malina, R. M., & Seabra, A. (2013). Anthropometric characteristics, physical fitness and technical performance of under-19 soccer players by competitive level and field position. *International Journal of Sports Medicine*, 34(4), 312–317. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1323729>
- Smpokos, E., Mourikis, C., Tsikakis, A., Katsikostas, N., & Linardakis, M. (2020). Reference performance values of pre-seasonal physical fitness in elite youth male football players in Greece. *Journal of Public Health (Germany)*. <https://doi.org/10.1007/s10389-020-01408-7>
- Κλεισούρας, Β. (2011). *Εργοφυσιολογία*. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης