

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

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Φυσιολογία της Άσκησης & Προπονητική»**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία
με τίτλο:

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ, ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑΣ
ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ
ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΙΤΑΛΙΑ**

ΤΟΥ
Κεφαλάκη Κωνσταντίνου (Α.Ε.Μ. 13007)

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Επιβλέπων Καθηγητής :	Γούργουλης Βασίλειος, Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Σ.Ε.Φ.Α.Α. –Δ.Π.Θ.
2 ^ο Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:	Κυριαλάνης Πασχάλης, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Σ.Ε.Φ.Α.Α. –Δ.Π.Θ.
3 ^ο Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:	Σμήλιος Ηλίας, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Σ.Ε.Φ.Α.Α. –Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, 2021

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κεφαλάκης Κωνσταντίνος: Μελέτη της επιτάχυνσης, ταχύτητας και ευκινησίας σε διαφορετικές κατηγορίες ποδοσφαίρου σε Ελλάδα και Ιταλία.

(Με την επίβλεψη του Καθηγητή Γούργουλη Βασιλείου)

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης της αγωνιστικής εθνικής κατηγορίας και της χώρας στην οποία αγωνίζονται οι ποδοσφαιριστές στην ταχύτητα, την επιτάχυνση, την ευκινησία και το σωματικό τους λίπος. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 60 ποδοσφαιριστές ηλικίας 18-32 ετών, από τους οποίους 30 προέρχονταν από δύο ομάδες, που η κάθε μία αγωνιζόταν στην Α' τοπική και Γ' εθνική κατηγορία στην Ελλάδα και 30 ποδοσφαιριστές που αγωνίζονταν σε αντίστοιχες κατηγορίες της Ιταλίας. Αξιολογήθηκε η επίδοση των ποδοσφαιριστών σε δοκιμασίες ταχύτητας και επιτάχυνσης, στις αποστάσεις των 10, 30 και 40 μέτρων, καθώς και η ευκινησία τους, μέσω της δοκιμασίας 505 Agility test και Illinois Agility test, με και χωρίς μπάλα. Η εκτίμηση του σωματικού τους λίπους έγινε μέσω εξισώσεων πρόβλεψης, βάσει της καταγραφής συγκεκριμένων δερματοπτυχών. Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης ως προς δύο ανεξάρτητους παράγοντες (Two-Way ANOVA): την «αγωνιστική κατηγορία» (Α' τοπικό – Γ' εθνική κατηγορία) και την «χώρα» (Ελλάδα – Ιταλία). Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ως $p < 0,05$. Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «κατηγορία» και σε όλες τις δοκιμασίες οι ποδοσφαιριστές της Γ' εθνικής κατηγορίας είχαν καλύτερους χρόνους σε σχέση με τους ποδοσφαιριστές του Α' τοπικού. Σε ότι αφορά τον παράγοντα «χώρα», διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση στα 30m και τα 40 m, καθώς και στο 505 Agility test, στο Illinois Agility test χωρίς μπάλα και στο Illinois Agility test με μπάλα, όπου οι Ιταλοί ποδοσφαιριστές σημείωσαν σημαντικά καλύτερους χρόνους σε σχέση με τους Έλληνες. Συνεπώς φαίνεται να είναι καθοριστικής σημασίας τόσο η αγωνιστική κατηγορία, όσο και η χώρα διεξαγωγής των πρωταθλημάτων.

Λέξεις κλειδιά: ταχύτητα, επιτάχυνση, ευκινησία, κατηγορία, χώρα, αξιολόγηση.

ABSTRACT

Kefalakis Konstantinos: Study of acceleration, speed and agility in different soccer categories in Greece and Italy

(Under the supervision of Professor Vassilios Gourgoulis)

The purpose of this study was the investigation of the effect of the National competing category and the country in which football players take part on their speed, acceleration and agility. The research involved a total of 60 footballers, aged 18-32. Thirty (30) of them belong to two teams, one of which played in the local A' and the other in C' category in Greece and 30 footballers who played in respective Italian categories. The performance of the players in speed and acceleration tests was evaluated at distances of 10, 30 and 40 metres, as well as their agility, through the 505 Agility and Illinois Agility tests, with and without ball. For the statistical treatment of the data, for each dependent variable (which is the performance in each of the tests), a Two Way Analysis of Variance was applied. The two independent factors were the "racing category" (local A' vs. C' categories) and the "country" (Greece vs. Italy). The significance level was set as $p < 0.05$. The results revealed a statistically significant main effect of the factor "category" in all tests, where the football players of the C' National category performed better times compared to the players of the Local A'. As far as the factor "country" is concerned, a statistically significant main effect was noted in the 30, 40 meters as well as in the 505 Agility test, the Illinois Agility test and the Illinois Agility test with ball, where the Italian footballers showed significantly better performances than the Greeks.

Key words: speed, acceleration, agility, category, country, evaluation.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Οφείλω να ευχαριστήσω τις ομάδες που μου έδωσαν την άδεια να πραγματοποιήσω τα τεστ και να χρησιμοποιήσω τα δεδομένα που χρειαζόμουν για την έρευνα μου. Επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ στους ποδοσφαιριστές των ομάδων όλων των κατηγοριών που συμμετείχαν και δέχτηκαν με χαρά να βοηθήσουν στην συγκεκριμένη έρευνα, στα πλαίσια της μεταπτυχιακής μου διατριβής.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω πρώτα από όλα τα μέλη της επιτροπής και τον Καθηγητή κ. Γούργουλη Βασίλειο για την πολύτιμη βοήθεια του και την καθοδήγηση του σε όλη τη διάρκεια της έρευνας, όπου με τις σημαντικές του συμβουλές και κατευθύνσεις, κατάφερα να τα βγάλω εις πέρας. Επίσης να ευχαριστήσω τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Κυριαλάνη Πασχάλη ο οποίος με βοήθησε σε όλα τα κομμάτια της έρευνας, τόσο με τις γνώσεις του, όσο και προσωπικά με τις συμβουλές του, καθώς και τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Σμήλιο Ηλία για την πολύτιμη βοήθεια του για την ολοκλήρωση της εργασίας μου.

Τέλος, θέλω ακόμα, να ευχαριστήσω όσα άτομα συνέβαλαν στην έρευνα και με βοήθησαν, ιδιαίτερα την οικογένεια μου, όλο αυτό το διάστημα που ήταν δίπλα μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	1
ABSTRACT	2
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	9
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
1.1. Σκοπός	16
1.2. Ερευνητικές υποθέσεις	16
1.3. Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας	16
1.4. Ορισμοί	16
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	17
2.1. Δείγμα	17
2.2. Πειραματικός σχεδιασμός	17
2.3. Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης	17
2.3.1. Δοκιμασίες ταχύτητας και επιτάχυνσης, στις αποστάσεις των 10, 30 και 40 m.....	19
2.3.2. Δοκιμασία ευκινησίας 505 Agility test	19
2.3.3. Δοκιμασία ευκινησίας Illinois Agility Test (με και χωρίς μπάλα)	20
2.3.4. Μέτρηση δερματοπτυχών για υπολογισμό του σωματικού λίπους.....	21
2.3.4.1.Θωρακική δερματοπτυχή	21
2.3.4.2. Μεσομασχαλιαία δερματοπτυχή	22
2.3.4.3. Δερματοπτυχή τρικέφαλου βραχιονίου	22
2.3.4.4. Δερματοπτυχή δικέφαλου βραχιονίου	23
2.3.4.5. Υποπλάτια δερματοπτυχή	24
2.3.4.6. Κοιλιακή δερματοπτυχή	25
2.3.4.7. Δερματοπτυχή λαγόνιου	25
2.3.4.8. Δερματοπτυχή μηριαίου	26
2.4. Στατιστική ανάλυση	26

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	27
3.1. Βάρος – Ύψος – Ηλικία	27
3.2. Σωματικό λίπος	29
3.3. Δοκιμασία ταχύτητας 10 m	31
3.4. Δοκιμασία ταχύτητας 30 m	33
3.5. Δοκιμασία ταχύτητας 40 m	35
3.6. Δοκιμασία 505 Agility test	37
3.7. Δοκιμασία Illinois Agility test (χωρίς μπάλα)	39
3.8. Δοκιμασία Illinois Agility test (με μπάλα)	41
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	43
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	47
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	48

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.	Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στο σωματικό βάρος, ύψος και ηλικία	28
Πίνακας 2.	Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στο σωματικό τους λίπος	30
Πίνακας 3.	Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στη δοκιμασία των 10 m	32
Πίνακας 4.	Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στη δοκιμασία των 30 m	34
Πίνακας 5.	Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στη δοκιμασία των 40 m	36
Πίνακας 6.	Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στη δοκιμασία 505 Agility test	38
Πίνακας 7.	Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στη δοκιμασία Illinois Agility test (χωρίς μπάλα)	40
Πίνακας 8.	Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στη δοκιμασία Illinois Agility test (με μπάλα)	42

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

- Σχήμα 1.** Σωματικό λίπος Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας (* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α' τοπικού και Γ' κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας)..... 29
- Σχήμα 2.** Επίδοση στο τεστ των 10 m Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας(* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α' τοπικού και Γ' κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας) 31
- Σχήμα 3.** Επίδοση στο τεστ των 30 m Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας (* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α' τοπικού και Γ' κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας) 33
- Σχήμα 4.** Επίδοση στο τεστ των 40 m Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας(* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α' τοπικού και Γ' κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας) 35
- Σχήμα 5.** Επίδοση στο τεστ 505 Agility test Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας (* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α' τοπικού και Γ' κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας) 37

- Σχήμα 6.** Επίδοση στη δοκιμασία Illinois Agility test (χωρίς μπάλα) Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α΄ τοπικού και Γ΄ εθνικής κατηγορίας (* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α΄ τοπικού και Γ΄ κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας) 39
- Σχήμα 7.** Επίδοση στη δοκιμασία Illinois Agility test (με μπάλα) Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α΄ τοπικού και Γ΄ εθνικής κατηγορίας (* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α΄ τοπικού και Γ΄ κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας) 41

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.	Δοκιμασία ευκινησίας 505 Agility test	19
Εικόνα 2.	Δοκιμασία ευκινησίας Illinois Agility test	20
Εικόνα 3.	Μέτρηση θωρακικής δερματοπτυχής	21
Εικόνα 4.	Μέτρηση μεσομασχαλιαίας δερματοπτυχής	22
Εικόνα 5.	Μέτρηση δερματοπτυχής τρικέφαλου βραχιονίου	23
Εικόνα 6.	Μέτρηση δερματοπτυχής δικέφαλου βραχιονίου	23
Εικόνα 7.	Μέτρηση υποπλάτιας δερματοπτυχής	24
Εικόνα 8.	Μέτρηση κοιλιακής δερματοπτυχής	25
Εικόνα 9.	Μέτρηση δερματοπτυχής λαγόνιου	25
Εικόνα 10.	Μέτρηση δερματοπτυχής μηριαίου	26

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία στο σύγχρονο ποδόσφαιρο, που αποτελεί καθοριστικό παράγοντα επιτυχίας σε έναν αγώνα, είναι η φυσική κατάσταση (Ekblom, 1986). Σε αρκετές μελέτες στο παρελθόν διερευνήθηκε η συμπεριφορά της καρδιακής συχνότητας και τα επίπεδα γαλακτικού κατά τη διάρκεια του αγώνα, καθώς και διάφορες παράμετροι φυσικής κατάστασης, όπως η αερόβια και αναερόβια ικανότητα, η αλτική ικανότητα, η ταχύτητα, η επιτάχυνση, η ευκινησία, η ευκαμψία, η ευλυγισία κ.α. (Bangsbo et al., 1991; Foehrenbach et al., 1991; Kindermann et al., 1993; Rohde & Espersen, 1988; Sterker, 1997; Tokmakidis et al., 1998).

Στα πλαίσια ενός αγώνα ποδοσφαίρου η ποσοστιαία κατανομή του χρόνου για την εκτέλεση των διαφόρων κινητικών δραστηριοτήτων ανέρχεται σε 36% jogging, 20% έντονο τρέξιμο, 24% περπάτημα, 11% sprint, 7% τρέξιμο προς τα πίσω και 2% τρέξιμο με μπάλα. Ποδοσφαιριστές υψηλού επιπέδου διανύουν συνολικά περίπου 12 km με ένταση κοντά στο αναερόβιο κατώφλι (80 – 90% HRmax), ενώ βραχύβιες προσπάθειες σπριντ, διάρκειας 2-4 sec (15–30 m) συμβαίνουν κάθε 90 sec. Επιπλέον, οι ποδοσφαιριστές πραγματοποιούν 1000-1400 διαφορετικές δραστηριότητες μικρής διάρκειας και μεταβάλλουν την κινητική τους κατάσταση κάθε 4–6 sec (Mohr et al., 2003; Bangsbo et al., 1991).

Συνεπώς, ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της κινητικής συμπεριφοράς των ποδοσφαιριστών κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ποδοσφαίρου είναι ότι εκτελούν εκατοντάδες μικρής διάρκειας δραστηριότητες που περιλαμβάνουν σπριντ, αλλαγές κατεύθυνσης, άλματα, κεφαλιές, πάσες, σουτ, καθώς και άλλους συνδυασμούς που σχετίζονται με επαφές με τον αντίπαλο, τα τάκλιν και γενικά γρήγορες κινήσεις διάρκειας 2-5 sec. Είναι λοιπόν προφανές ότι παράμετροι φυσικής κατάστασης, όπως η ταχύτητα, η επιτάχυνση και η ευκινησία (agility), υπό την έννοια της ικανότητας αλλαγής κατεύθυνσης, είναι βασικές για την απόδοση των ποδοσφαιριστών. Μέσω απλών δοκιμασιών πεδίου μπορούν μάλιστα να συλλεχθούν εύκολα σχετικές πληροφορίες για το βαθμό ανάπτυξής τους και να βοηθήσουν στην ορθολογική καθοδήγηση και διαμόρφωση της προπόνησης.

Ταχύτητα είναι η ικανότητα των ποδοσφαιριστών να διανύουν μία απόσταση όσο το δυνατόν πιο γρήγορα στη μονάδα του χρόνου, ενώ επιτάχυνση είναι ο ρυθμός

αύξησης της ταχύτητας που επιτρέπει σε έναν παίκτη να φτάσει τη μέγιστη ταχύτητα σε ελάχιστο χρονικό διάστημα. Σε αρκετές μελέτες στο παρελθόν εφαρμόστηκαν διάφορες δοκιμασίες για την αξιολόγηση της ταχύτητας και της επιτάχυνσης, όπου η απόσταση κυμαίνονταν από 10 έως 40 m (Geese, 1990; Heyden et al., 1988; Poel & Eisteld, 1987; Theune-Meyer & Bisanz, 1989), ενώ οι Gerisch & Weber (1992) και οι Kindermann et al. (1993) χρησιμοποίησαν πρωτόκολλο όπου οι ποδοσφαιριστές εκτελούσαν συνολικά 530 m, σε τμήματα των 30 και 40 m με διαλείμματα 1-2 sec, με συνολικό διάλειμμα 1 ή 2 min μεταξύ των επαναλήψεων ολόκληρου του σετ, και στο τέλος του κάθε σετ πραγματοποιούνταν αιμοληψίες για τον καθορισμό του επιπέδου του γαλακτικού στο αίμα.

Με τη χρήση φωτοκτύπων καταγράφηκαν σε προγενέστερες μελέτες οι χρόνοι των 5, 10 και 30 m, που χρησιμεύουν για την αξιολόγηση επιμέρους παραμέτρων της ταχύτητας. Από την εφαρμογή τέτοιων πρωτοκόλλων αξιολόγησης σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές διαπιστώθηκαν χρόνοι της τάξεως των 1,65-1,71 sec και 3,98-4,17 sec, για τα 10 και 30 m αντίστοιχα, ενώ τα επίπεδα γαλακτικού στο αίμα κυμαίνονταν μεταξύ 6,3-9,98 mmol/l (Gerisch et al., 1988; Molina, 1992; Kindermann et al., 1993). Σε Έλληνες επαγγελματίες ποδοσφαιριστές καταγράφηκαν χρόνοι της τάξεως των 1,71 sec (στα 10 m) και 4,17 sec (στα 30 m), ενώ η συγκέντρωση του γαλακτικού ανέρχονταν στα 9,98 mmol/l (Tokmakidis et al., 1998). Υψηλού επιπέδου ποδοσφαιριστές παρουσιάζουν μικρότερους χρόνους και συγκέντρωση γαλακτικού, λόγω του ανεπτυγμένου αγγαλακτικού μηχανισμού παραγωγής ενέργειας. Σύμφωνα μάλιστα με τους Gerisch & Rutemoeller (1989), μετά από 6 εβδομάδες εξειδικευμένης προπόνησης ταχύτητας βελτιώνονται οι επιμέρους χρόνοι και μειώνεται η συγκέντρωση του γαλακτικού.

Καθώς η ευκινησία, δηλαδή η ικανότητα γρήγορης αλλαγής κατεύθυνσης, αποτελεί έναν ιδιαίτερα καθοριστικό παράγοντα επίδοσης στο ποδόσφαιρο, στο παρελθόν έχουν γίνει επίσης προσπάθειες για τον προσδιορισμό των παραγόντων από τους οποίους εξαρτάται. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία ευκινησία εξαρτάται από τη μέγιστη δύναμη, την ισχύ (Sheppard & Young, 2006; Barnes et al., 2007), την τεχνική, καθώς επίσης και την ικανότητα γρήγορης αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα (Sheppard & Young, 2006). Σύμφωνα με τους Sheppard & Young (2006), η ισορροπία και η ευλυγισία είναι επίσης πολύ σημαντικοί παράγοντες και διαδραματίζουν σπουδαίο ρόλο κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων ευκινησίας από τους αθλητές. Από όλους αυτούς τους

παράγοντες όμως, σύμφωνα με τους Brughelli et al. (2008), ο κυριότερος παράγοντας για την ανάπτυξη της ευκινησίας, με την έννοια της ικανότητας γρήγορης αλλαγής κατεύθυνσης, φαίνεται να είναι η ισχύς, ενώ είναι επίσης προφανές ότι εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από τη δρομική ταχύτητα των αθλητών, καθώς η ταχύτητα είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ισχύ (Little & Williams, 2003; Nimphius et al., 2010). Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ευκινησία έχει ως κύριο γνώρισμα την πολύ γρήγορη και απότομη αλλαγή κατεύθυνσης, αλλά και το γρήγορο και απότομο σταμάτημα μετά από επιταχύνσεις, οι ερευνητές επικεντρώθηκαν σε μεθόδους προπόνησης που θα μπορούσαν να βελτιώσουν την ευκινησία μέσω αυτών των παραγόντων. Η προπόνηση ταχύτητας αποτελεί μια σημαντική επιλογή, καθώς, όπως αναφέρθηκε ήδη, έχει διαπιστωθεί ότι η ταχύτητα είναι σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη καλύτερων επιδόσεων σε δραστηριότητες ευκινησίας (Barnes et al., 2007; Brughelli et al., 2008; Miller et al., 2006; Thomas et al., 2009).

Ωστόσο, σύμφωνα με τους Little & Williams (2003), σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές η επιτάχυνση, η μέγιστη ταχύτητα και η ευκινησία φαίνεται να είναι σχετικά ανεξάρτητες μεταξύ τους ικανότητες. Στη συγκεκριμένη μελέτη που αφορούσε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές από ομάδες του αγγλικού πρωταθλήματος, ηλικίας 18–36, εφαρμόστηκαν δοκιμασίες αξιολόγησης της επιτάχυνσης, της μέγιστης ταχύτητας και της ευκινησίας. Η επιτάχυνση αξιολογήθηκε μέσω μιας δοκιμασίας 10 m, που περιελάμβανε σπριντ 10 m όσο το δυνατόν γρηγορότερα από στατική θέση εκκίνησης, ενώ η μέγιστη ταχύτητα εκτιμήθηκε μέσω μιας δοκιμασίας 30 m, που περιελάμβανε μέγιστο σπριντ 20 m με μέγιστη ταχύτητα κατά τη διάρκεια της διαδρομής των 30 m. Για την εκτίμηση της ευκινησίας χρησιμοποιήθηκε ένα τεστ που περιελάμβανε μία ζιγκ-ζαγκ κίνηση και αποτελούνταν από τέσσερα τμήματα των 5 m. Αυτό το ζιγκ-ζαγκ τεστ επιλέχθηκε επειδή απαιτούσε επιτάχυνση, επιβράδυνση και ικανότητα ισορροπίας. Οι επιδόσεις (χρόνοι) σε όλα τα τεστ καταγράφηκαν μέσω ενός ειδικού συστήματος χρονομέτρησης και από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι η επιτάχυνση, η μέγιστη ταχύτητα και η ευκινησία, παρόλο που βασίζονται σε κοινούς φυσιολογικούς και εμβιομηχανικούς παράγοντες, ακόμη για τις δοκιμασίες επιτάχυνσης και μέγιστης ταχύτητας, που θεωρητικά συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό μεταξύ τους, βάσει των συντελεστών προσδιορισμού ερμηνεύονταν μόλις το 39% της συνολικής διακύμανσης.

Συνεπώς, σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές φαίνεται να υπάρχει κάποιος βαθμός ανεξαρτησίας μεταξύ των ικανοτήτων επιτάχυνσης, μέγιστης ταχύτητας και ευκινησίας.

Το ποσοστό σωματικού λίπους αποτελεί επίσης μία σημαντική παράμετρο, η οποία μπορεί να επηρεάσει την απόδοση. Ποδοσφαιριστές με υψηλό ποσοστό λίπους, και κατά συνέπεια με επιπλέον σωματικό φορτίο, δυσκολεύονται να ανταπεξέλθουν με επιτυχία στις απαιτήσεις του αγώνα ή της προπόνησης, όπου απαιτούνται συχνές οριζόντιες ή κάθετες μετατοπίσεις του σώματος (Davis et al. 1992, Kindermann et al. 1993, Ramadan & Byrd, 1987). Αυτό πιστοποιήθηκε και με εργαστηριακές μετρήσεις των Βόλακλη, Κασάμπαλη και Τοκμακίδη (1998) σε ποδοσφαιριστές διαφορετικών κατηγοριών. Λαμβάνοντας υπόψη, ότι το ποσοστό λίπους σε επαγγελματίες και ερασιτέχνες ποδοσφαιριστές επηρεάζει την απόδοσή τους, η μέτρηση του ήταν αναγκαία για να διαπιστωθούν τυχόν διαφορές στα τεστ που πραγματοποιήθηκαν στην έρευνα, καθώς και να διαπιστωθούν διαφορές σε επαγγελματικό και ερασιτεχνικό επίπεδο, αφού ποδοσφαιριστές με υψηλά ποσοστά σωματικού λίπους παρουσιάζουν μειωμένη απόδοση.

Καθοριστικής παράγοντας για το επίπεδο ανάπτυξης της ταχύτητας, της επιτάχυνσης και της ευκινησίας φαίνεται να είναι και το αγωνιστικό επίπεδο των ποδοσφαιριστών, που αντικατοπτρίζεται στην κατηγορία στην οποία αγωνίζονται. Για παράδειγμα από την μελέτη των Karlan et al. (2009), όπου αξιολογήθηκε η ταχύτητα επαγγελματιών ποδοσφαιριστών εθνικού επιπέδου και ερασιτεχνών παικτών περιφερειακού επιπέδου, από δέκα συλλόγους της Τουρκίας, μέσω του 10-3-5 shuttle run test κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου, διαπιστώθηκε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ επαγγελματιών και ερασιτεχνών ποδοσφαιριστών. Οι επιδόσεις των ποδοσφαιριστών που ανήκαν σε εθνικό επίπεδο ήταν σημαντικά καλύτερες σε σχέση με τις επιδόσεις των ποδοσφαιριστών περιφερειακού επιπέδου. Η επιλογή της συγκεκριμένης δοκιμασίας αξιολόγησης έγινε γιατί περιλαμβάνει τόσο στοιχεία ταχύτητας, όσο και επιτάχυνσης, ευκινησίας και στροφής, προσομοιάζοντας τις κινητικές δραστηριότητες που εκτελούν οι ποδοσφαιριστές κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ποδοσφαίρου.

Ένας επιπλέον παράγοντας που μπορεί να επηρεάζει το επίπεδο απόδοσης των ποδοσφαιριστών ενδεχομένως να είναι και η χώρα διεξαγωγής των πρωταθλημάτων. Παρόλο που δεν υπάρχουν πολλά σχετικά ερευνητικά δεδομένα στη διεθνή

βιβλιογραφία, σε έρευνα των Coelho et al. (2007), όπου συγκρίθηκε η απόδοση ποδοσφαιριστών διαφορετικών εθνικοτήτων (Βραζιλία και Ιαπωνία) σε ένα τεστ ταχύτητας 30 m, διαπιστώθηκε ότι οι Βραζιλιάνοι ποδοσφαιριστές είχαν σημαντικά καλύτερες επιδόσεις συγκριτικά με τους Ιάπωνες. Ενδεχομένως λοιπόν η διαφορετική ποδοσφαιρική νοοτροπία και οργάνωση του ποδοσφαίρου σε κάθε χώρα, να αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα διάκρισης μεταξύ των ποδοσφαιριστών.

Στη Βραζιλία, οι παίκτες συμμετέχουν συνήθως σε όλες τις προπονητικές δραστηριότητες με τον ίδιο τρόπο. Στην μελέτη των Coelho et al. (2007), περίπου 20-30 νεαροί ποδοσφαιριστές (11-17 ετών) συμμετείχαν σε διάφορες δοκιμασίες κάθε εβδομάδα και από αυτά μόνο ένα ή δύο επιλέγονταν από το σύλλογό τους κάθε μήνα. Δεδομένου ότι οι προπονητές και οι γυμναστές που αξιολογούν αυτούς τους νεαρούς ποδοσφαιριστές αναζητούν περισσότερο σωματική δύναμη (ειδικά ταχύτητα) και όχι μόνο τεχνική ικανότητα, οι πιο γρήγοροι και δυνατοί νεαροί ποδοσφαιριστές είναι πιθανότερο να επιλεγούν. Κατά συνέπεια, αυτοί οι παίκτες μπορεί να έχουν περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν αυτό το χαρακτηριστικό στη διάρκεια της καριέρας τους στο επαγγελματικό ποδόσφαιρο. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη ότι η ταχύτητα είναι ένα επιθυμητό χαρακτηριστικό για τους ποδοσφαιριστές (Aagaard & Andersen, 1998), θα πρέπει να διεξάγονται πολλές δοκιμασίες σπριντ κατά την επιλογή νέων παικτών. Στην πραγματικότητα, πρέπει να διεξάγονται τέτοιες δοκιμασίες τουλάχιστον δύο έως τρεις φορές το χρόνο για να αξιολογηθεί η οποιαδήποτε διαφοροποίηση των επιδόσεών τους στην ταχύτητα σπριντ, και με αυτόν τον τρόπο να καταδεικνύονται οι παίκτες που μπορεί να έχουν μεγαλύτερη προδιάθεση να αναπτύξουν μεγαλύτερη ικανότητα ταχύτητας.

Επίσης, στην Ιταλία, το ποδόσφαιρο έχει αλλάξει με την πάροδο των ετών, τόσο σε ότι αφορά τη δομή, όσο και τη φύση του. Οι ποδοσφαιρικοί σύλλογοι έγιναν ανταγωνιστικές επιχειρήσεις και οι ποδοσφαιριστές έγιναν επαγγελματίες αθλητές. Το κόστος και η προσοχή των μέσων ενημέρωσης αυξήθηκαν ουσιαστικά, επηρεάζοντας όλο και περισσότερο τα συνολικά έσοδα των επαγγελματικών ομάδων. Το πιο σημαντικό και το απόλυτο στοιχείο που διαμόρφωσε το ποδόσφαιρο είναι ο καταναλωτής/θεατής, που άλλαξε επίσης σταδιακά αλλά σημαντικά τη συμπεριφορά του (Vrontis et al., 2009). Το ιταλικό ποδόσφαιρο χαρακτηρίζεται από τον μεγάλο αριθμό ομάδων, μελών και διαχειριστών, καθώς και τον αντίκτυπό του από άποψη εσόδων και κοινού με

αποτέλεσμα σύγχρονες αθλητικές και κτιριακές εγκαταστάσεις για τις ομάδες. Η λειτουργία και η διαχείριση του σταδίου είναι μια σημαντική δυνητική πηγή εσόδων για τις ιταλικές ομάδες (Kartakoullis et al., 2013).

Η χορηγία είναι μια άλλη σημαντική πηγή εσόδων για τους ιταλικούς ποδοσφαιρικούς συλλόγους. Οι εταιρείες θέλουν να συσχετίσουν το όνομά τους με μια ομάδα ποδοσφαίρου λόγω της εξαιρετικής αξίας επικοινωνίας μάρκετινγκ αυτής της κατάστασης. Η εμπορία (πουκάμισα, κασκόλ και άλλα προϊόντα που φέρουν το εμπορικό σήμα της ομάδας ποδοσφαίρου) αποτελεί επίσης πηγή εσόδων για τις ιταλικές ομάδες. Στις ιταλικές ομάδες υπάρχει συνήθως έλεγχος της πλειοψηφίας από έναν επιχειρηματία, που είναι επίσης ο πρόεδρος του συλλόγου ή έχει έμμεσο έλεγχο σε αυτό. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι η Ιταλία από πλευράς οργάνωσης και οικονομικής ανάπτυξης στο ποδόσφαιρο βρίσκεται στην τέταρτη θέση, ενώ η Ελλάδα μόλις στην δέκατη έκτη θέση της UEFA (UEFA, 2011).

Στην Ελλάδα τα έσοδα είναι πολύ μικρότερα, λόγω της οικονομικής κρίσης την τελευταία δεκαετία, κάτι που συνεπάγεται με ένα πολύ αργό ρυθμό ανάπτυξης κτιριακών εγκαταστάσεων και λειτουργίας των ομάδων. Η τρέχουσα κατάσταση ωστόσο, απαιτεί πιθανώς έναν πιο αποτελεσματικό ελεγκτικό φορέα, διαφορετικές αρχές διακυβέρνησης και μηχανισμούς που θα διασφαλίζουν τη διαφάνεια και την υπευθυνότητα, καθώς και σαφέστερες διαδικασίες που εμποδίζουν τις εταιρείες (ποδόσφαιρο) να χρησιμοποιούν δημόσια κεφάλαια. Θα ήταν επίσης φιλόδοξο, αλλά ταυτόχρονα ζωτικής σημασίας για το ελληνικό πολιτικό σύστημα, να αρχίσει να εφαρμόζει την πληθώρα των υφιστάμενων νόμων για να σταματήσει τις πρακτικές οικονομικής κακοδιαχείρισης ανεξάρτητα από το πολιτικό (και επομένως εκλογικό) κόστος που ενδέχεται να έχουν τέτοιες αποφάσεις. Εν ολίγοις, ένα αυστηρότερο μοντέλο διακυβέρνησης, καθώς και αποτελεσματικοί μηχανισμοί ελέγχου θα μπορούσαν να οδηγήσουν το ελληνικό επαγγελματικό ποδόσφαιρο σε μια νέα εποχή.

Συνοψίζοντας, προκύπτει ότι η επιτάχυνση, η μέγιστη ταχύτητα και η ευκινησία αποτελούν καθοριστικές παραμέτρους για τη συνολική απόδοση των ποδοσφαιριστών σε έναν αγώνα. Επίσης, φαίνεται να αποτελούν «διακριτές» ικανότητες που θα πρέπει να αξιολογούνται ξεχωριστά και κατά πάσα πιθανότητα επηρεάζονται από το επίπεδο απόδοσης των ποδοσφαιριστών, ανάλογα με την κατηγορία στην οποία συμμετέχουν, αλλά και από τη χώρα στην οποία διεξάγονται τα διάφορα πρωταθλήματα, καθώς οι

οργανωτικές δομές της κάθε χώρας είναι διαφορετικές και ενδεχομένως επηρεάζουν την απόδοση των ποδοσφαιριστών. Ωστόσο, δεν υπάρχουν αντίστοιχα ερευνητικά δεδομένα για το επίπεδο Ελλήνων ποδοσφαιριστών που αγωνίζονται στην Γ' εθνική κατηγορία και το Α' τοπικό, κατηγορίες στις οποίες συμμετέχει μεγάλος αριθμός ποδοσφαιριστών.

1.1. Σκοπός

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης της αγωνιστικής κατηγορίας και της χώρας στην οποία αγωνιζόντουσαν οι ποδοσφαιριστές στην ταχύτητα, την επιτάχυνση, την ευκινησία και το ποσοστό του σωματικού τους λίπους.

1.2. Ερευνητικές υποθέσεις

Σύμφωνα με τη βασική ερευνητική υπόθεση αναμένεται ότι η «κατηγορία» και η «χώρα» στην οποία αγωνίζονται οι ποδοσφαιριστές θα έχουν σημαντική επίδραση στις επιδόσεις τους στην ταχύτητα, την επιτάχυνση, την ευκινησία και το ποσοστό του σωματικού τους λίπους.

1.3. Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας

Η παρούσα μελέτη αφορούσε μόνο άνδρες ποδοσφαιριστές που αγωνιζόντουσαν στην Γ' Εθνική κατηγορία και το Α' Τοπικό Πρωτάθλημα που λάμβανε χώρα στην Ελλάδα και την Ιταλία.

Ως κύριος περιορισμός της μελέτης θα πρέπει να αναφερθεί το γεγονός ότι η επιλογή των ποδοσφαιριστών δεν έγινε τυχαία, αλλά ήταν παίκτες συγκεκριμένων ομάδων στις οποίες είχε πρόσβαση ο ερευνητής. Επίσης, η αξιολόγηση των διαφόρων ικανοτήτων δεν έγινε με εργαστηριακά τεστ, αλλά με τεστ πεδίου.

1.4. Ορισμοί

Ταχύτητα (speed): η ικανότητα των ποδοσφαιριστών να διανύσουν μία απόσταση όσο πιο γρήγορα μπορούν στη μονάδα του χρόνου.

Επιτάχυνση (acceleration): ο ρυθμός αύξησης της ταχύτητας που επιτρέπει σε έναν παίκτη να φτάσει τη μέγιστη ταχύτητα σε ελάχιστο χρονικό διάστημα.

Ευκινησία (agility): η ικανότητα γρήγορης αλλαγής κατεύθυνσης.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1. Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 60 ποδοσφαιριστές, ηλικίας 18-32 ετών, από τους οποίους 30 προέρχονταν από δύο ομάδες, που η κάθε μία αγωνιζόταν στην Α΄ τοπική και Γ΄ εθνική κατηγορία στην Ελλάδα και 30 ποδοσφαιριστές που αγωνίζονταν σε αντίστοιχες κατηγορίες της Ιταλίας.

2.2. Πειραματικός σχεδιασμός

Αξιολογήθηκε η επίδοση των ποδοσφαιριστών σε δοκιμασίες ταχύτητας και επιτάχυνσης στις αποστάσεις των 10, 30 και 40 m, καθώς και η ευκινησία τους, μέσω των δοκιμασιών 505 Agility test και Illinois Agility test, με και χωρίς μπάλα. Επιπλέον υπολογίστηκε το ποσοστό του σωματικού τους λίπους, μέσω καταγραφής συγκεκριμένων δερματοπτυχών.

2.3. Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης

Για την καταγραφή της επίδοσης (χρόνος) χρησιμοποιήθηκαν φωτοκύτταρα (witty microgate). Λόγω του ενσωματωμένου συστήματος εκπομπής/λήψης, με εμβέλεια 150 m, το κάθε φωτοκύτταρο του συστήματος Witty είναι ιδιαίτερα αξιόπιστο. Η συνεχής ράδιο-επικοινωνία με το χρονόμετρο Witty εξασφαλίζει ότι οι χρόνοι που μετρήθηκαν μεταδίδονται ασφαλώς στο χρονόμετρο με τη μέγιστη ακρίβεια (± 0.4 msec), ακόμα και στην ύπαρξη παρεμβολών στο σήμα. Το χρονόμετρο αποθηκεύει και εμφανίζει όλους τους μετρούμενους χρόνους, οι οποίοι μπορούν να μεταφορτωθούν στη συνέχεια σε Η/Υ με τη χρήση του λογισμικού Witty Manager. Ο τύπος φωτοκύτταρου που χρησιμοποιήθηκε ήταν το αμερικανικής παραγωγής basic witty της microgate, όπου αυτό το τεστ συνήθως εκτελείται ατομικά, επιτρέποντας έτσι την εκτέλεση περισσότερων δοκιμασιών. Αναλόγως των απαιτήσεων, μπορεί να οριστεί προς εκτέλεση ένα Sprint test (ευθεία ή συγκεκριμένη πορεία, με ή χωρίς ενδιάμεσους χρόνους), Go & Back (πολλαπλές διαδρομές από ένα σημείο σε ένα άλλο ή και με περισσότερα σημεία), καθώς επίσης και το Shuttle με αποκατάσταση (αν απαιτείται μία συγκεκριμένη περίοδος αποκατάστασης μεταξύ των προσπαθειών) (Microgate, 2021). Για την οριοθέτηση του χώρου διεξαγωγής των τεστ τοποθετήθηκαν κώνοι. Όλες οι μετρήσεις

διεξήχθησαν σε γήπεδο ποδοσφαίρου με χλοοτάπητα, μέσα σε δύο προπονητικές μονάδες. Πριν την έναρξη των αξιολογήσεων όλοι οι συμμετέχοντες υπέγραψαν σχετικό έντυπο συναίνεσης και τα αποτελέσματα των αθλητών θα παραμείνουν ανώνυμα.

Κάθε αθλητής εκτέλεσε τρεις προσπάθειες στο κάθε τεστ και επιλέχθηκε η καλύτερη επίδοσή του. Η αξιοπιστία ελέγχθηκε με τον συντελεστή συσχέτισης Intraclass Correlation Coefficient με τον οποίο συγκρίνονται επαναλαμβανόμενες μετρήσεις με το ίδιο τεστ στα ίδια άτομα. Όλες οι μετρήσεις διεξήχθησαν με θερμοκρασία περιβάλλοντος 20 βαθμούς κελσίου, την ίδια ώρα (17:00), και όλοι οι ποδοσφαιριστές φορούσαν ποδοσφαιρικά παπούτσια και πραγματοποίησαν δυναμικού τύπου προθέρμανση διάρκειας 20 min. Η προθέρμανση περιλάμβανε δυναμικές κινητικές ασκήσεις ενεργοποίησης των μυών των κάτω άκρων, μέτριας έντασης, που εκτελούνταν ρυθμικά, για 15 m., εναλλάξ στα δύο άκρα (10 min), καθώς και ασκήσεις νευρομυϊκής συναρμογής και ευκινησίας, αλλά και ανοίγματα ενεργοποίησης και επιβραδύνσεις πριν τη διεξαγωγή των τεστ (10 min).

Πριν τη διεξαγωγή των κυρίως μετρήσεων, καταγράφηκε το σωματικό βάρος και ύψος κάθε ποδοσφαιριστή με ζυγαριά ακριβείας (kg) και μετροταινία (cm), αντίστοιχα, ενώ εκτιμήθηκε το σωματικό του λίπος μέσω εξισώσεων πρόβλεψης από το Αμερικανικό Συμβούλιο Άσκησης (*American Council on Exercise*) για άντρες, χρησιμοποιώντας δερματοπτυχόμετρο (αγγλικού τύπου harpende) και καταγράφοντας συγκεκριμένες δερματοπτυχές οκτώ σημείων. Η εξίσωση που χρησιμοποιήθηκε ήταν:

$$1.10938 - (0,0008267 \times \text{ΜΟΔ σε mm}) + (0,0000016 \times \text{ΜΟΔ}^2) - (0,0002574 \times \text{ηλικία})$$

όπου

ΜΟΔ= μέσος όρος δερματοπτυχών.

2.3.1. Δοκιμασίες ταχύτητας και επιτάχυνσης, στις αποστάσεις των 10, 30 και 40 m

Για την αξιολόγηση της ταχύτητας και της επιτάχυνσης κάθε εξεταζόμενος ξεκινούσε από όρθια θέση εκκίνησης πίσω από τη γραμμή εκκίνησης και μετά το παράγγελμα του ερευνητή διένυε την κάθε απόσταση (10, 30 ή 40 m) με τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα μέχρι να περάσει τη γραμμή τερματισμού. Δύο ζεύγη φωτοκύτταρων τοποθετήθηκαν σε κάθε διαδικασία, κάθετα στην φορά κίνησης (ένα στην γραμμή εκκίνησης και ένα στη γραμμή τερματισμού), ενώ η απόσταση οριοθετήθηκε με χρήση μετροταινίας ακρίβειας.

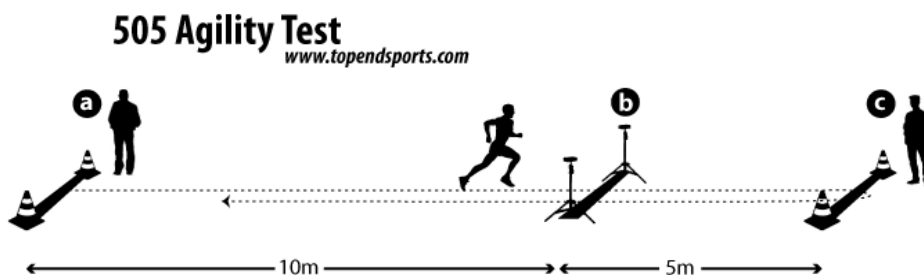
2.3.2. Δοκιμασία ευκινησίας 505 Agility test

Για την αξιολόγηση της ευκινησία υπό την έννοια της ικανότητας γρήγορης αλλαγής κατεύθυνση, εφαρμόστηκε η δοκιμασία 505 Agility test (Εικόνα 1). Πρόκειται για μια κλειστή δοκιμασία ευκινησίας, γραμμικής κίνησης, και περιλαμβάνει μια αλλαγή κατεύθυνσης 180 μοιρών.

Κάθε εξεταζόμενος ξεκινούσε από όρθια θέση πίσω από τη γραμμή εκκίνησης. Μετά το παράγγελμα του ερευνητή διένυε σε ευθεία γραμμή μια απόσταση 15 m και αφού περνούσε με το ένα πόδι από την τελική γραμμή των 15m επέστρεφε στον τερματισμό. Όλη η δοκιμασία εκτελέστηκε με τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα.

Ο αθλητής έτρεχε προς την γραμμή των 15 m, άλλαζε κατεύθυνση 180° και έτρεχε άλλα 5 m προς την γραμμή εκκίνησης. Καταγράφηκε ο χρόνος των 20 m (15+5 m), που περιλαμβάνει μια αλλαγή κατεύθυνσης, ενώ τα δύο φωτοκύτταρα τοποθετούνταν στα 10 m από την γραμμή εκκίνησης.

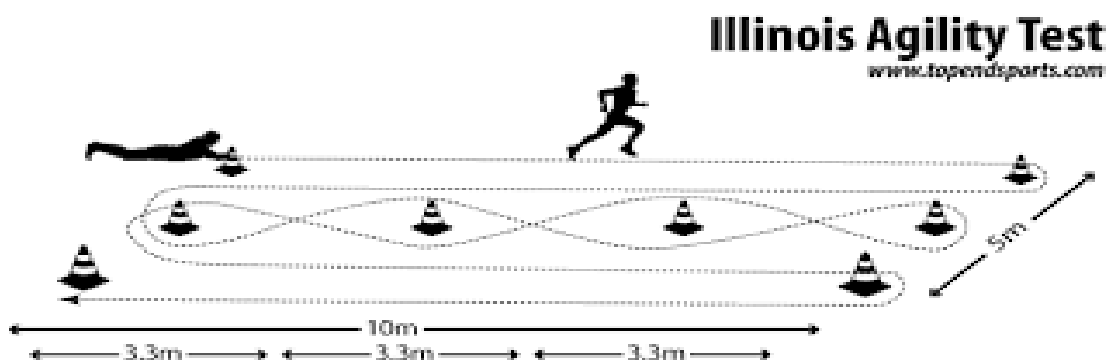
Το συγκεκριμένο τεστ αξιολογεί την ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης με τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα.



Εικόνα 1. Δοκιμασία ευκινησίας 505 Agility test.

2.3.3. Δοκιμασία ευκινησίας Illinois Agility Test (με και χωρίς μπάλα)

Για την αξιολόγηση της ευκινησίας χρησιμοποιήθηκε επίσης το τεστ ευκινησίας Illinois Agility test. Πρόκειται για ένα απλό κινητικό τεστ, που είναι εύκολο στη διαχείρισή του και απαιτεί λίγο εξοπλισμό. Αξιολογεί την ικανότητα στροφής σε διαφορετικές κατευθύνσεις και σε διαφορετικές γωνίες, ενώ αξιολογείται ο συνολικός χρόνος. Απαιτείται ένα ζεύγος φωτοκύτταρων που τοποθετείται στη γραμμή εκκίνησης και τερματισμού και ο χώρος διαμορφώνεται και οριοθετείται όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 2. Η δοκιμασία εκτελέστηκε μία φορά χωρίς μπάλα και μια φορά με καθοδήγηση μπάλας.



Εικόνα 2. Δοκιμασία ευκινησίας Illinois Agility test.

2.3.4. Μέτρηση δερματοπτυχών για υπολογισμό του σωματικού λίπους

Για την εκτίμηση του σωματικού λίπους των συμμετεχόντων μέσω εξισώσεων πρόβλεψης μετρήθηκαν με δερματοπτυχόμετρο οι ακόλουθες δερματοπτυχές:

- θωρακική δερματοπτυχή
- μεσομασχαλιαία δερματοπτυχή
- δερματοπτυχή τρικέφαλου βραχιονίου
- δερματοπτυχή δικέφαλου βραχιονίου
- υποπλάτια δερματοπτυχή
- κοιλιακή δερματοπτυχή
- δερματοπτυχή λαγόνιου
- δερματοπτυχή μηριαίου
- Η εκτίμηση του σωματικού λίπους έγινε βάσει της ακόλουθης εξίσωσης: $1.10938 - (0,0008267 \times \text{ΜΟΔ σε mm}) + (0,0000016 \times \text{ΜΟΔ}^2) - (0,0002574 \times \text{ηλικία})$ όπου ΜΟΔ= μέσος όρος δερματοπτυχών. (Nevill et al, 2008)

2.3.4.1. Θωρακική δερματοπτυχή

Για την καταγραφή της θωρακικής δερματοπτυχής ο δοκιμαζόμενος στεκόταν σε όρθια θέση με τα χέρια χαλαρά στο πλάι. Το σημείο μέτρησης ορίστηκε στο 1/2 της απόστασης από τη μασχαλιαία εντομή και τη θηλή του στήθους. Το δερματοπτυχόμετρο τοποθετήθηκε κάθετα, σε απόσταση 1 cm από τον αντίχειρα και το δείκτη του αριστερού χεριού, στα σημεία που προσδιορίστηκαν παραπάνω (διαγώνια δερματοπτυχή) (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Μέτρηση θωρακικής δερματοπτυχής.

2.3.4.2. Μεσομασχαλιαία δερματοπτυχή

Για την καταγραφή της μεσομασχαλιαίας δερματοπτυχής ο δοκιμαζόμενος στεκόταν σε όρθια θέση, με το δεξί χέρι σε απαγωγή. Το σημείο μέτρησης ορίστηκε στη μεσομασχαλιαία γραμμή στο ύψος της ξιφοειδούς απόφυσης. Το δερματοπτυχόμετρο τοποθετήθηκε κάθετα, σε απόσταση 1cm από τον αντίχειρα και το δείκτη του αριστερού χεριού (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Μέτρηση μεσομασχαλιαίας δερματοπτυχής

2.3.4.3. Δερματοπτυχή τρικέφαλου βραχιονίου

Για την καταγραφή της δερματοπτυχής του τρικέφαλου βραχιονίου ο δοκιμαζόμενος στεκόταν σε όρθια θέση, με τα χέρια χαλαρά στο πλάι του κορμού. Για τον προσδιορισμό του ακριβούς σημείου μέτρησης ο δοκιμαζόμενος λύγιζε τον αγκώνα του σε γωνία 90°. Χρησιμοποιήθηκε μια μετροταινία που τοποθετήθηκε με την ένδειξη μηδέν στο ακρώμιο και τεντώθηκε παράλληλα προς τον επιμήκη άξονα του βραχίονα για να καταλήξει στο ωλέκραιο, κάτω από το λυγισμένο αγκώνα. Σημειώθηκε το μέσο αυτής της απόστασης που αποτελεί και το ενδεδειγμένο σημείο μέτρησης. Το δερματοπτυχόμετρο τοποθετήθηκε κάθετα, σε απόσταση 1 cm από τον αντίχειρα και το δείκτη του αριστερού χεριού, στο σημείο που προσδιορίστηκε παραπάνω, δηλαδή στο μέσο της απόστασης του ακρώμιου με το ωλέκραιο της ωλένης (κάθετη δερματοπτυχή) (Εικόνα 5).



Εικόνα 5. Μέτρηση δερματοπτυχής τρικέφαλου βραχιονίου.

2.3.4.4. Δερματοπτυχή δικέφαλου βραχιονίου

Για την καταγραφή της δερματοπτυχής του δικέφαλου βραχιονίου δοκιμαζόμενος στεκόταν σε όρθια θέση, με τα χέρια χαλαρά στο πλάι του κορμού. Το σημείο μέτρησης ορίστηκε 1 cm επάνω από το σημείο μέτρησης του τρικέφαλου βραχιονίου. Το δερματοπτυχόμετρο τοποθετήθηκε κάθετα, σε απόσταση 1 cm από τον αντίχειρα και το δείκτη του αριστερού χεριού, στο σημείο που προσδιορίστηκε παραπάνω (κάθετη δερματοπτυχή) (Εικόνα 6).



Εικόνα 6. Μέτρηση δερματοπτυχής δικέφαλου βραχιονίου.

2.3.4.5. Υποπλάτια δερματοπτυχή

Για την καταγραφή της υποπλάτιας δερματοπτυχής δοκιμαζόμενος στεκόταν σε όρθια θέση, με τα χέρια χαλαρά στο πλάι. Το δερματοπτυχόμετρο τοποθετήθηκε σε απόσταση 1 cm από τον αντίχειρα και το δείκτη του αριστερού χεριού, που έπιαναν την πτυχή σταθερά, σε σημείο που βρίσκεται λοξά, χαμηλά και κάτω από το τόξο που σχηματίζει η ωμοπλάτη, με διαγώνια κατεύθυνση περίπου 45° από το οριζόντιο επίπεδο (διαγώνια δερματοπτυχή) (Εικόνα 7).



Εικόνα 7. Μέτρηση υποπλάτιας δερματοπτυχής.

2.3.4.6. Κοιλιακή δερματοπτυχή

Για την καταγραφή της κοιλιακής δερματοπτυχής δοκιμαζόμενος στεκόταν σε όρθια θέση, με τα χέρια χαλαρά στο πλάι. Το σημείο μέτρησης ορίστηκε 2 cm δεξιά από τον ομφαλό. Το δερματοπτυχόμετρο τοποθετήθηκε κάθετα, σε απόσταση 1 cm από τον αντίχειρα και το δείκτη του αριστερού χεριού, στο σημείο που προσδιορίστηκε παραπάνω (κάθετη δερματοπτυχή) (Εικόνα 8).



Εικόνα 8. Μέτρηση κοιλιακής δερματοπτυχής.

2.3.4.7. Δερματοπτυχή λαγόνιου

Για την καταγραφή της δερματοπτυχής του λαγόνιου ο δοκιμαζόμενος στεκόταν σε όρθια θέση, με τα χέρια χαλαρά στο πλάι ή λίγο ανοικτά για να μην εμποδίζουν τον εξεταστή. Η πτυχή του λαγόνιου μετρήθηκε στο σημείο εκείνο που η μεσομασχαλιαία γραμμή συναντά τη πρόσθια λαγόνια ακρολοφία. Η πτυχή πιανόταν σταθερά στο σημείο αυτό ακολουθώντας την ανατομική γραμμή του υποδόριου ιστού που έχει μια κλίση 45° προς τα κάτω και μπροστά σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο (διαγώνια δερματοπτυχή). Το δερματοπτυχόμετρο τοποθετήθηκε στο ενδεδειγμένο σημείο μέτρησης σε απόσταση 1 cm από τα δάκτυλα του χεριού που κρατούσαν τη δερματοπτυχή (Εικόνα 9).



Εικόνα 9. Μέτρηση δερματοπτυχής λαγόνιου.

2.3.4.8. Δερματοπτυχή μηριαίου

Για την καταγραφή της δερματοπτυχέστου μηριαίου δοκιμαζόμενος ακουμπούσε σε σταθερό έδρανο έχοντας το βάρος του σώματος στο αριστερό πόδι. Το δεξί πόδι στηριζόταν χαλαρά στο έδαφος με το γόνατο ελαφρά λυγισμένο. Η πτυχή του μηριαίου μετρήθηκε στο σημείο εκείνο που προσδιορίζεται από το μέσο της απόστασης που ενώνει το βουβωνικό σύνδεσμο με το άνω μέρος της επιγονατίδας και είναι παράλληλη προς τον επιμήκη άξονα του μηρού(κάθετη δερματοπτυχή). Το δερματοπτυχόμετρο τοποθετήθηκε στο ενδεδειγμένο σημείο μέτρησης σε απόσταση 1 cm από τα δάκτυλα του χεριού που κρατούσαν τη δερματοπτυχή σταθερά (Εικόνα 10).



Εικόνα 10. Μέτρηση δερματοπτυχής μηριαίου.

2.4. Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων για κάθε εξαρτημένη μεταβλητή, αφού επιβεβαιώθηκε η κανονική κατανομή μέσω του Shapiro–Wilk test και η ισότητα των διακυμάνσεων μέσω του Mauchly test, εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης ως προς δύο ανεξάρτητους παράγοντες (Two-Way ANOVA), την «αγωνιστική κατηγορία» (Α' τοπικό – Γ' εθνική κατηγορία) και την «χώρα» (Ελλάδα – Ιταλία). Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ως $p < 0,05$.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1. Βάρος – Ύψος – Ηλικία

Η μέση ηλικία όλων των ποδοσφαιριστών ήταν τα 24 έτη, το μέσο σωματικό του ύψος ανέρχονταν στα 178 cm και το σωματικό τους βάρος στα 77 kg (Πίνακας 1).

Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δύο ανεξάρτητους παράγοντες («χώρα» και «κατηγορία»), σε ότι αφορά την ηλικία των ποδοσφαιριστών, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων [$F(1,116) = 0,037$; $p = 0,848$], ενώ επίσης δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση ούτε του παράγοντα «κατηγορία» [$F(1,116) = 12,033$; $p > 0,05$], ούτε του παράγοντα «χώρα» [$F(1,116) = 16,133$; $p > 0,05$].

Σε ότι αφορά το ύψος των ποδοσφαιριστών, επίσης δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων [$F(1,116) = 0,547$; $p = 0,461$], αλλά ούτε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «κατηγορία» [$F(1,116) = 0,288$; $p > 0,05$] και του παράγοντα «χώρα» [$F(1,116) = 0,036$; $p > 0,05$].

Τέλος, σε ότι αφορά το βάρος των ποδοσφαιριστών, και εδώ δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων [$F(1,116) = 0,578$; $p = 0,448$], ούτε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «κατηγορία» [$F(1,116) = 23,852$; $p > 0,05$] και του παράγοντα «χώρα» [$F(1,116) = 8,694$; $p > 0,05$].

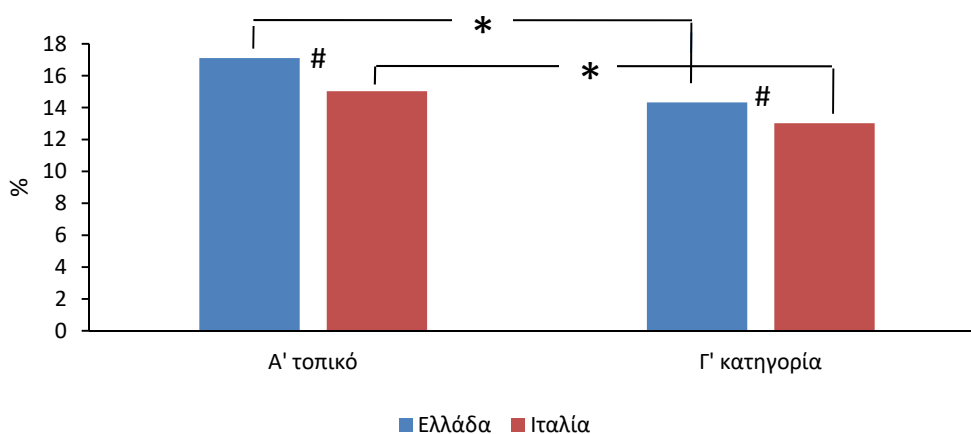
Πίνακας 1. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στο σωματικό βάρος, ύψος και ηλικία.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΩΡΑ	Σωματικό βάρος (kg)	Σωματικό ύψος (m)	Ηλικία (έτη)
Α' τοπικό	Ελλάδα	78,4 ± 5,99	1,78 ± 0,06	25,01 ± 4,70
	Ιταλία	76,9 ± 7,95	1,79 ± 0,05	24,10 ± 5,00
	<i>Σύνολο</i>	77,6 ± 7,02	1,78 ± 0,05	24,55 ± 4,83
Γ' κατηγορία	Ελλάδα	76,5 ± 7,71	1,80 ± 0,06	24,20 ± 4,71
	Ιταλία	77 ± 5,14	1,78 ± 0,07	23,63 ± 4,58
	<i>Σύνολο</i>	76,7 ± 6,50	1,79 ± 0,06	23,92 ± 4,61
Σύνολο	Ελλάδα	77,5 ± 6,91	1,79 ± 0,06	24,60 ± 4,68
	Ιταλία	76,9 ± 6,64	1,79 ± 0,06	23,87 ± 4,76
	<i>Σύνολο</i>	77,2 ± 6,75	1,79 ± 0,06	24,23 ± 4,72

3.2. Σωματικό λίπος

Αναφορικά με το σωματικό λίπος των ποδοσφαιριστών, από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δύο ανεξάρτητους παράγοντες δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων [$F(1,116)= 0,594$; $p= 0,442$], ενώ προέκυψε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση τόσο του παράγοντα «κατηγορία» [$F(1,116)= 171,124$; $p< 0,05$], όσο και του παράγοντα «χώρα» [$F(1,116)= 86,191$; $p< 0,05$].

Αναφορικά με το σωματικό τους λίπος, ανεξάρτητα από την «χώρα», οι ποδοσφαιριστές της Γ' Εθνικής κατηγορίας είχαν στατιστικά σημαντικά λιγότερο λίπος (14,02 %) συγκριτικά με τους ποδοσφαιριστές του Α' Τοπικού (15,72 %) και ανεξάρτητα από την «κατηγορία» [Α' τοπικό ή Γ' εθνική] οι Ιταλοί ποδοσφαιριστές είχαν στατιστικά σημαντικά λιγότερο λίπος (13,68 %) από τους Έλληνες ποδοσφαιριστές (16,06 %) (Σχήμα 1 και Πίνακας 2).



Σχήμα 1. Σωματικό λίπος Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας (* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α' τοπικού και Γ' κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας).

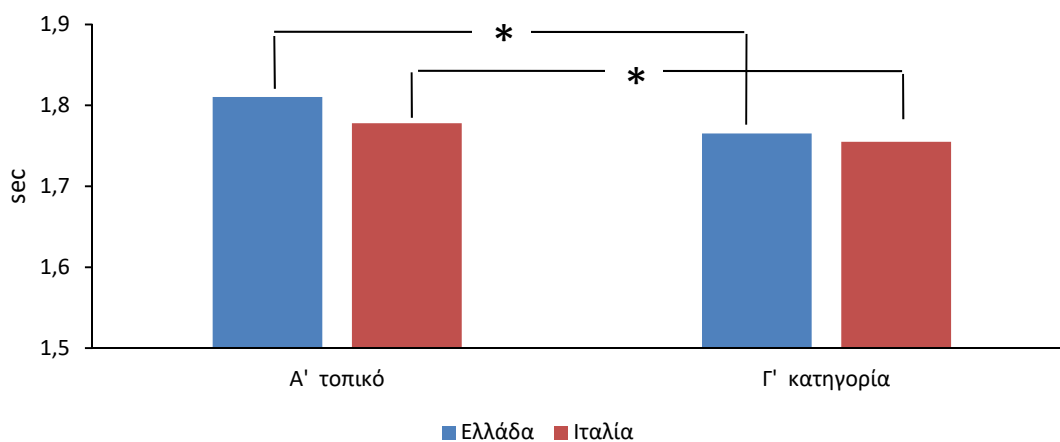
Πίνακας 2. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στο σωματικό τους λίπος.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΩΡΑ	Σωματικό λίπος (%)
Α' τοπικό	Ελλάδα	17,10 ± 2,94
	Ιταλία	14,33 ± 2,08
	<i>Σύνολο</i>	15,72 ± 2,89
Γ' κατηγορία	Ελλάδα	15,02 ± 3,54
	Ιταλία	13,02 ± 2,11
	<i>Σύνολο</i>	14,02 ± 3,06
Σύνολο	Ελλάδα	16,06 ± 3,39
	Ιταλία	13,68 ± 2,18
	<i>Σύνολο</i>	14,87 ± 3,08

3.3. Δοκιμασία ταχύτητας 10 m

Από την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης ως προς δύο ανεξάρτητους παράγοντες (τον παράγοντα «κατηγορία» και τον παράγοντα «χώρα») δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων [$F(1,116)= 0,977$; $p= 0,325$] στη δοκιμασία ταχύτητας των 10 m, ούτε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «χώρα» [$F(1,116)= 3,653$; $p= 0,058$]. Αντίθετα, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «κατηγορία» [$F(1,116)= 9,201$; $p< 0,05$].

Μεταξύ των δύο χωρών (Ελλάδα – Ιταλία) δεν διαπιστώθηκαν λοιπόν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην επίδοση στα 10 m, παρόλο που οι Ιταλοί ποδοσφαιριστές είχαν ελαφρώς καλύτερες επιδόσεις, διανύοντας την απόσταση των 10 m σε λιγότερο χρόνο (Σχήμα 2 και Πίνακας 3). Επίσης, ανεξάρτητα από την «χώρα» (Ελλάδα – Ιταλία), οι ποδοσφαιριστές της Γ' εθνικής κατηγορίας σημείωσαν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις (1,76 sec) στο συγκεκριμένο τεστ (δοκιμασία ταχύτητας 10 m), συγκριτικά με τους ποδοσφαιριστές του Α' Τοπικού (1,79 sec).



Σχήμα 2. Επίδοση στο τεστ των 10 m Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας (* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α' τοπικού και Γ' κατηγορίας).

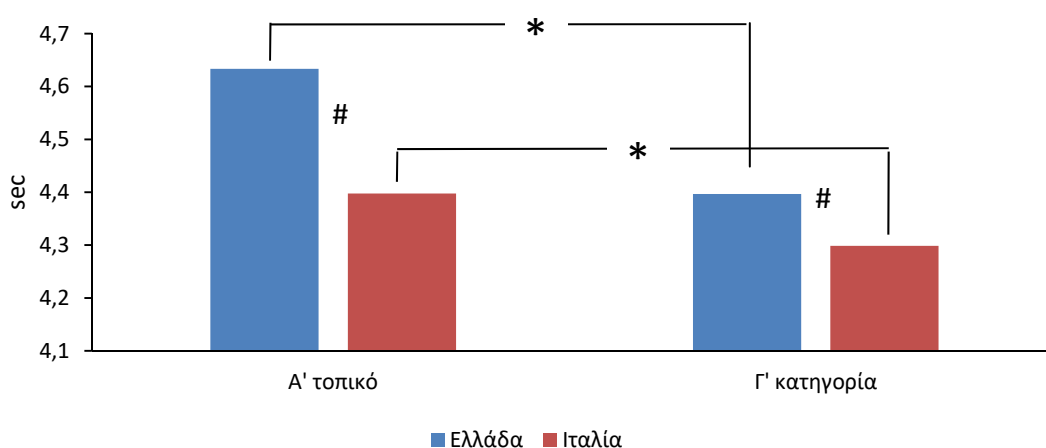
Πίνακας 3. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στη δοκιμασία των 10 m.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΩΡΑ	Επίδοση στα 10m (sec)
Α' τοπικό	Ελλάδα	1,81 ± 0,09
	Ιταλία	1,78 ± 0,05
	<i>Σύνολο</i>	1,79 ± 0,07
Γ' κατηγορία	Ελλάδα	1,77 ± 0,05
	Ιταλία	1,76 ± 0,05
	<i>Σύνολο</i>	1,76 ± 0,05
Σύνολο	Ελλάδα	1,79 ± 0,07
	Ιταλία	1,77 ± 0,05
	<i>Σύνολο</i>	1,78 ± 0,06

3.4. Δοκιμασία ταχύτητας 30 m

Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δύο ανεξάρτητους παράγοντες για τη δοκιμασία ταχύτητας των 30 m, επίσης δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων [$F(1,116)= 0,141$; $p= 0,062$]. Ωστόσο, προέκυψε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση τόσο του παράγοντα «κατηγορία» [$F(1,116)= 21,262$; $p< 0,05$], όσο και του παράγοντα «χώρα» [$F(1,116)= 21,051$; $p< 0,05$].

Στη δοκιμασία των 30 m ανεξάρτητα από την «χώρα», οι ποδοσφαιριστές της Γ' εθνικής κατηγορίας σημείωσαν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις (4,35 sec) συγκριτικά με τους ποδοσφαιριστές του Α' Τοπικού (4,52 sec) και ανεξάρτητα από την «κατηγορία» (Α' τοπικό ή Γ' εθνική) οι Ιταλοί ποδοσφαιριστές είχαν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις (4,35 sec) από τους Έλληνες ποδοσφαιριστές (4,52 sec) (Σχήμα 3 και Πίνακας 4).



Σχήμα 3. Επίδοση στο τεστ των 30 m Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας (* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α' τοπικού και Γ' κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας).

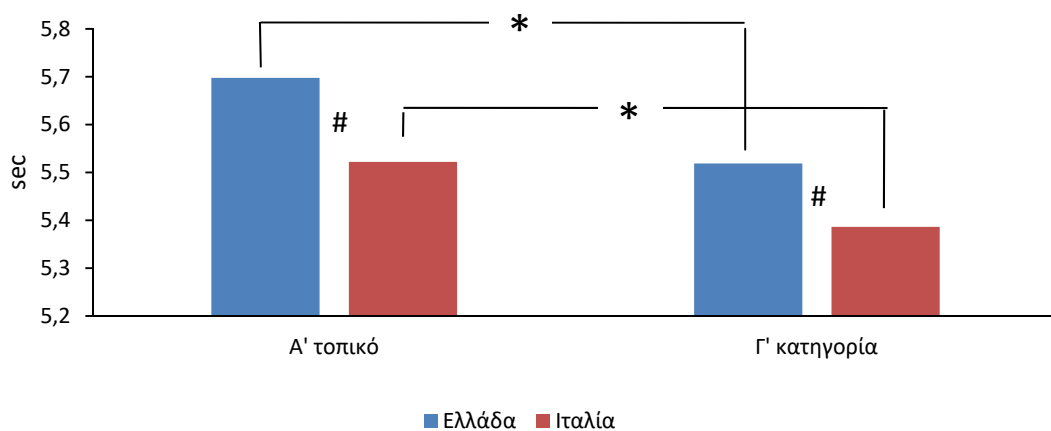
Πίνακας 4. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στη δοκιμασία των 30 m.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΩΡΑ	Επίδοση στα 30m (sec)
Α' τοπικό	Ελλάδα	4,63 ± 0,27
	Ιταλία	4,40 ± 0,11
	<i>Σύνολο</i>	4,52 ± 0,23
Γ' κατηγορία	Ελλάδα	4,40 ± 0,18
	Ιταλία	4,30 ± 0,21
	<i>Σύνολο</i>	4,35 ± 0,20
Σύνολο	Ελλάδα	4,52 ± 0,26
	Ιταλία	4,35 ± 0,17
	<i>Σύνολο</i>	4,43 ± 0,23

3.5. Δοκιμασία ταχύτητας 40 m

Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δύο ανεξάρτητους παράγοντες για τη δοκιμασία ταχύτητας των 40 m δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων [$F(1,116)= 0,014$; $p= 0,475$], ενώ προέκυψε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση τόσο του παράγοντα «κατηγορία» [$F(1,116)= 7,43$; $p< 0,05$], όσο και του παράγοντα «χώρα» [$F(1,116)= 7,11$; $p< 0,05$].

Στη δοκιμασία ταχύτητας των 40 m ανεξάρτητα από την «χώρα», οι ποδοσφαιριστές της Γ' εθνικής κατηγορίας σημείωσαν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις (5,45 sec) συγκριτικά με τους ποδοσφαιριστές του Α' τοπικού (5,61 sec) και ανεξάρτητα από την «κατηγορία» (Α' τοπικό ή Γ' εθνική) οι Ιταλοί ποδοσφαιριστές είχαν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις (5,45 sec) από τους Έλληνες ποδοσφαιριστές (5,61 sec) (Σχήμα 4 και Πίνακας 5).



Σχήμα 4. Επίδοση στο τεστ των 40 m Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας (* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α' τοπικού και Γ' κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας).

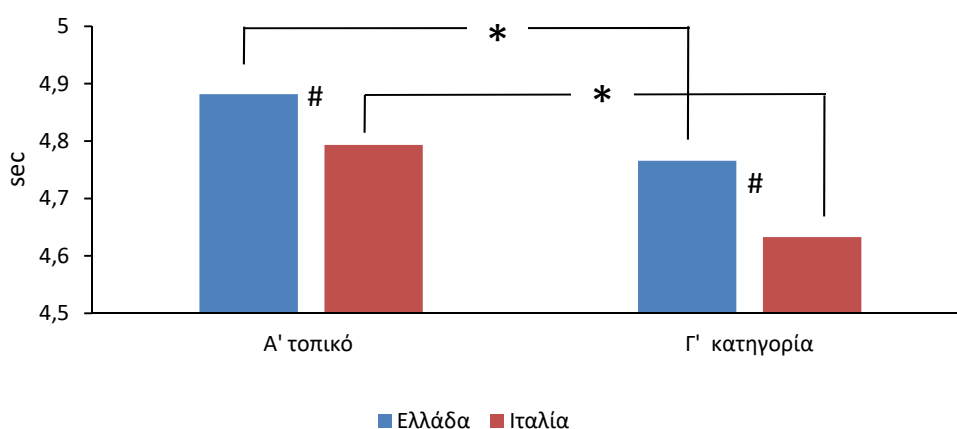
Πίνακας 5. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στη δοκιμασία των 40 m.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΩΡΑ	Επίδοση στα 40m (sec)
Α' τοπικό	Ελλάδα	5,70 ± 0,19
	Ιταλία	5,52 ± 0,15
	<i>Σύνολο</i>	5,61 ± 0,19
Γ' κατηγορία	Ελλάδα	5,52 ± 0,17
	Ιταλία	5,39 ± 0,15
	<i>Σύνολο</i>	5,45 ± 0,17
Σύνολο	Ελλάδα	5,61 ± 0,20
	Ιταλία	5,45 ± 0,16
	<i>Σύνολο</i>	5,53 ± 0,20

3.6. Δοκιμασία 505 Agility test

Αναφορικά με τεστ ευκινησίας 505 Agility test, επίσης δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων [$F(1,116)= 1,414$; $p= 0,237$], ενώ και πάλι προέκυψε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση τόσο του παράγοντα «κατηγορία» [$F(1,116)= 54,256$; $p< 0,05$], όσο και του παράγοντα «χώρα» [$F(1,116)= 34,734$; $p< 0,05$].

Στη δοκιμασία ευκινησίας 505 Agility test ανεξάρτητα από την «χώρα» (Ελλάδα ή Ιταλία), οι ποδοσφαιριστές της Γ' εθνικής κατηγορίας σημείωσαν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις (4,70 sec) από τους ποδοσφαιριστές του Α' τοπικού (4,84 sec), και ανεξάρτητα από την «κατηγορία» (Α' τοπικό ή Γ' εθνική) οι Ιταλοί ποδοσφαιριστές είχαν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις (4,71 sec) από τους Έλληνες ποδοσφαιριστές (4,82 sec) (Σχήμα 5 και Πίνακας 6).



Σχήμα 5. Επίδοση στο τεστ 505 Agility test Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας (* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α' τοπικού και Γ' κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας).

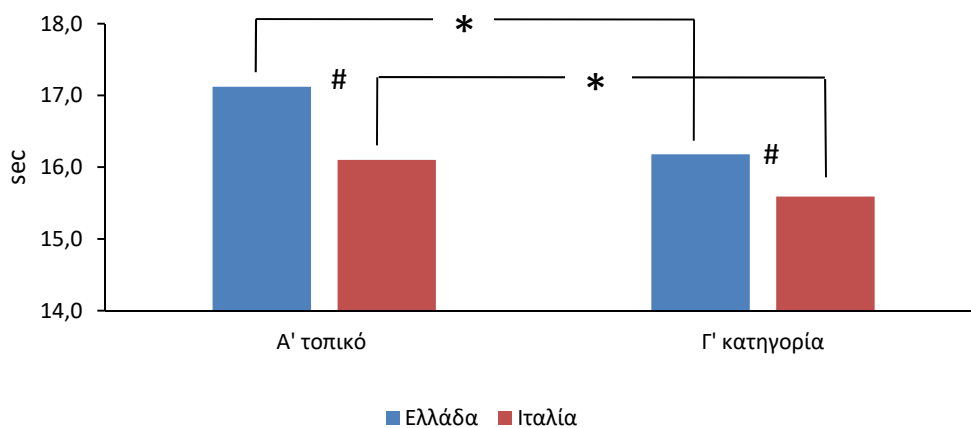
Πίνακας 6. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στη δοκιμασία 505 Agility test.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΩΡΑ	Επίδοση στο 505 Agility test (sec)
Α' τοπικό	Ελλάδα	4,88 ± 0,11
	Ιταλία	4,79 ± 0,09
	<i>Σύνολο</i>	4,84 ± 0,11
Γ' κατηγορία	Ελλάδα	4,77 ± 0,10
	Ιταλία	4,63 ± 0,12
	<i>Σύνολο</i>	4,70 ± 0,13
Σύνολο	Ελλάδα	4,82 ± 0,12
	Ιταλία	4,71 ± 0,13
	<i>Σύνολο</i>	4,77 ± 0,14

3.7. Δοκιμασία Illinois Agility test (χωρίς μπάλα)

Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δύο ανεξάρτητους παράγοντες για τη δοκιμασία Illinois Agility test (χωρίς μπάλα) δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων [$F(1,116)= 1,378$; $p= 0,079$], ενώ προέκυψε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση τόσο του παράγοντα «κατηγορία» [$F(1,116)= 44,036$; $p< 0,05$], όσο και του παράγοντα «χώρα» [$F(1,116)= 36,025$; $p< 0,05$].

Τα παραπάνω αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι στη δοκιμασία Illinois Agility test (χωρίς μπάλα), ανεξάρτητα από την «χώρα» (Ελλάδα ή Ιταλία), οι ποδοσφαιριστές της Γ' εθνικής κατηγορίας σημείωσαν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις (15,89 sec) συγκριτικά με τους ποδοσφαιριστές του Α' τοπικού (16,61 sec) και ανεξάρτητα από την «κατηγορία» (Α' τοπικό ή Γ' εθνική κατηγορία) οι Ιταλοί ποδοσφαιριστές είχαν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις (15,85 sec) από τους Έλληνες ποδοσφαιριστές (16,65 sec) (Σχήμα 6 και Πίνακας 7).



Σχήμα 6. Επίδοση στη δοκιμασία Illinois Agility test (χωρίς μπάλα) Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας (* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α' τοπικού και Γ' κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας).

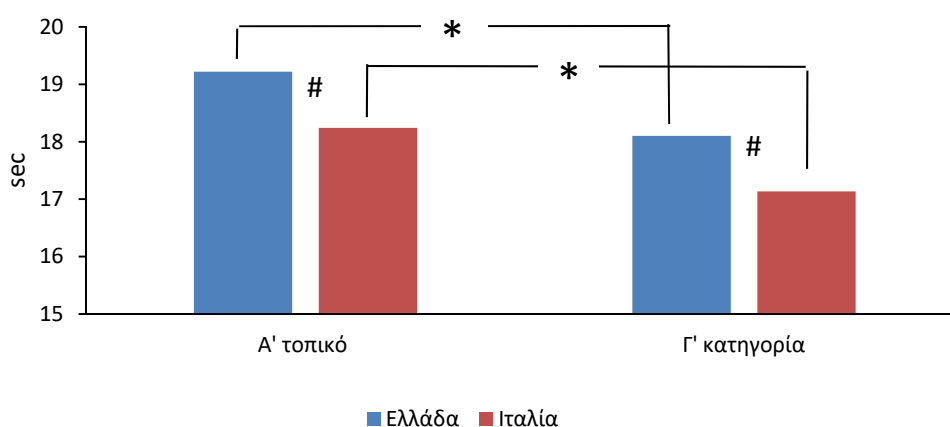
Πίνακας 7. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στη δοκιμασία Illinois Agility test (χωρίς μπάλα).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΩΡΑ	Επίδοση στο Illinois Agility test (χωρίς μπάλα) (sec)
Α' τοπικό	Ελλάδα	17,12 ± 0,64
	Ιταλία	16,10 ± 0,72
	<i>Σύνολο</i>	16,61 ± 0,85
Γ' κατηγορία	Ελλάδα	16,18 ± 0,59
	Ιταλία	15,59 ± 0,69
	<i>Σύνολο</i>	15,89 ± 0,70
Σύνολο	Ελλάδα	16,65 ± 0,77
	Ιταλία	15,85 ± 0,75
	<i>Σύνολο</i>	16,25 ± 0,86

3.8. Δοκιμασία Illinois Agility test (με μπάλα)

Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δύο ανεξάρτητους παράγοντες για τη δοκιμασία Illinois Agility test (με μπάλα) δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων [$F(1,116)= 0,001$; $p= 0,959$]. Αντίθετα, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση τόσο του παράγοντα «κατηγορία» [$F(1,116)= 37,174$; $p< 0,05$], όσο και του παράγοντα «χώρα» [$F(1,116)= 28,431$; $p< 0,05$].

Στη δοκιμασία Illinois Agility test (με μπάλα), ανεξάρτητα από την «χώρα» (Ελλάδα ή Ιταλία), οι ποδοσφαιριστές της Γ' εθνικής κατηγορίας σημείωσαν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις (17,69 sec) συγκριτικά με τους ποδοσφαιριστές του Α' τοπικού (18,66 sec) και ανεξάρτητα από την «κατηγορία» (Α' τοπικό ή Γ' εθνική κατηγορία) οι Ιταλοί ποδοσφαιριστές είχαν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις (17,62 sec) από τους Έλληνες ποδοσφαιριστές (18,73 sec) (Σχήμα 7 και Πίνακας 8).



Σχήμα 7. Επίδοση στη δοκιμασία Illinois Agility test (με μπάλα) Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας (* στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Α' τοπικού και Γ' κατηγορίας, # στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας).

Πίνακας 8. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των Ελλήνων και Ιταλών ποδοσφαιριστών Α' τοπικού και Γ' εθνικής κατηγορίας στη δοκιμασία Illinois Agility test (με μπάλα).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΩΡΑ	Επίδοση στο Illinois Agility test (με μπάλα) (sec)
Α' τοπικό	Ελλάδα	19,22 ± 0,62
	Ιταλία	18,10 ± 0,43
	<i>Σύνολο</i>	18,66 ± 0,77
Γ' κατηγορία	Ελλάδα	18,24 ± 0,42
	Ιταλία	17,13 ± 0,43
	<i>Σύνολο</i>	17,69 ± 0,70
Σύνολο	Ελλάδα	18,73 ± 0,72
	Ιταλία	17,62 ± 0,65
	<i>Σύνολο</i>	18,17 ± 0,88

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης προέκυψε ότι η «κατηγορία» στην οποία αγωνίζονται οι ποδοσφαιριστές είναι σημαντικός παράγοντας για την επίδοσή τους σε όλες τις δοκιμασίες που αξιολογήθηκαν και αφορούσαν την ταχύτητα, την επιτάχυνση και την ευκινησία. Σε όλα τα τεστ, οι ποδοσφαιριστές της Γ' εθνικής κατηγορίας πραγματοποίησαν καλύτερους χρόνους συγκριτικά με τους ποδοσφαιριστές του Α' τοπικού. Η χώρα διεξαγωγής των πρωταθλημάτων ήταν επίσης ένα σημαντικός παράγοντας διαφοροποίησης, καθώς οι Ιταλοί ποδοσφαιριστές σημείωσαν σημαντικά καλύτερες επιδόσεις έναντι των Ελλήνων σε όλες τις δοκιμασίες.

Η ταχύτητα είναι μια φυσική ικανότητα ιδιαίτερα αναπτυγμένη στους επαγγελματίες ποδοσφαιριστές. Σύμφωνα με τον Carling (2010), η μέση δρομική ταχύτητα ενός ποδοσφαιριστή με τη μπάλα ανέρχεται στα 12,9 km/h και η μέγιστη ταχύτητά του ανέρχεται στα 25 km/h, ενώ είναι καλύτερα αναπτυγμένη στους επαγγελματίες, σε σύγκριση με τους ερασιτέχνες ποδοσφαιριστές (Karlan et al., 2009). Οι επαγγελματίες ποδοσφαιριστές, σύμφωνα με τους Mujika et al. (2009), επιτυγχάνουν επίσης καλύτερους χρόνους σε δοκιμασίες ευκινησίας, όπου απαιτείται γρήγορη αλλαγή κατεύθυνσης, σε σύγκριση με ερασιτέχνες ποδοσφαιριστές. Αυτά τα ευρήματα προγενέστερων μελετών επιβεβαιώθηκαν και από την παρούσα μελέτη, καθώς διαπιστώθηκε ότι οι ποδοσφαιριστές της Γ' εθνικής κατηγορίας είχαν καλύτερες επιδόσεις συγκριτικά με τους ποδοσφαιριστές του Α' τοπικού.

Επιπλέον, συμφωνία με τον Carling (2010), το 96% των σπριντ που διεξάγονται σε έναν ποδοσφαιρικό αγώνα είναι μικρότερα από 30 m και τα μισά από αυτά είναι μικρότερα από 10 m. Το ενδιαφέρον είναι ότι παρόλο που η ταχύτητα στα 30 m θα μπορούσε ακόμη και να ήταν ίδια μεταξύ επαγγελματιών και ερασιτεχνών, η ταχύτητα στα 10 m είναι διαφορετική (1.79 sec έναντι 1.90 sec), κάτι που ανάγεται σε μία διαφορά απόστασης περίπου ενός μέτρου. Αυτή η διαπίστωση καταδεικνύει την ανάγκη για έμφαση στην προπόνηση επιτάχυνσης, πέρα από την προπόνηση της απόλυτης ταχύτητας.

Από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης επιβεβαιώνεται λοιπόν η διαπίστωση των Thomas et al. (2009), σύμφωνα με τους οποίους η επιτάχυνση, η μέγιστη ταχύτητα, η ικανότητα ευκινησίας, καθώς και η ικανότητα επαναλαμβανόμενων σπριντ, φαίνεται

να είναι σε διαφορετικό βαθμό αναπτυγμένες ανάλογα με το επίπεδο απόδοσης των ποδοσφαιριστών. Οι επαγγελματίες ποδοσφαιριστές βελτιώνονται με την πάροδο του χρόνου, καταδεικνύοντας ότι η ικανότητα σπριντ γίνεται όλο και πιο σημαντική στο σύγχρονο ποδόσφαιρο. Συνεπώς οι ποδοσφαιριστές θα πρέπει να προπονούνται συστηματικά στα σπριντ. Αρκετές σύγχρονες μελέτες (Buchheit et al., 2010; Castillo-Rodriguez et al., 2012; Chaouachi et al., 2014; Gaitanos et al., 1993; Jovanovic et al., 2011; Fernandez-Fernandez et al., 2012; Haugen et al., 2014) αναφέρουν θετικά αποτελέσματα μετά από επαναλαμβανόμενη προπόνηση σπριντ, η οποία πρέπει να συνδυάζεται με καλή ξεκούραση και αποκατάσταση. Κατά συνέπεια η προπόνηση σπριντ είναι δύσκολο να συνδυαστεί με άλλες μορφές προπόνησης.

Σε ότι αφορά τη χώρα διεξαγωγής των πρωταθλημάτων, στην παρούσα μελέτη διαπιστώθηκε ότι οι Ιταλοί ποδοσφαιριστές σημείωσαν σημαντικά καλύτερους χρόνους σε σχέση με τους Έλληνες στο τεστ των 30 και 40 m, καθώς και στα τεστ ευκινησίας 505 Agility test, Illinois Agility test χωρίς μπάλα και Illinois Agility test με μπάλα. Ενδεχομένως λοιπόν το οργανωτικό πλαίσιο των δύο χωρών, καθώς είναι διαφορετικό, να συμβάλλει στο διαφορετικό βαθμό ανάπτυξης των ικανοτήτων των ποδοσφαιριστών. Η οργάνωση του ποδοσφαίρου στην Ιταλία θεωρείται ένα ευαίσθητο ζήτημα και τυγχάνει ιδιαίτερης προσοχής. Το ποδοσφαιρικό κίνημα στην Ιταλία, από τη βάση του μέχρι το επαγγελματικό επίπεδο είναι τεράστιο. Το 2001 υπήρχαν 1.533.528 παίκτες που συμμετείχαν σε συλλόγους, πρωταθλήματα ή δραστηριότητες που συνδέονταν με την Ιταλική Ομοσπονδία Ποδοσφαίρου, και οι σύλλογοι από το επίπεδο αναψυχής έως την Serie A', έφταναν τους 26.721 (ISTAT, 2005). Το ποδόσφαιρο λαμβάνει το 54% της συνολικής επένδυσης σε αθλητικές χορηγίες. Συνολικά, τη σεζόν 2008-2009, τα ιταλικά τηλεοπτικά δίκτυα μετέδιδαν 3.115 ώρες συνολικά εκπομπών αφιερωμένων στο ποδόσφαιρο. Τα 25 τηλεοπτικά προγράμματα με την μεγαλύτερη παρακολούθηση στην ιστορία του Auditel (ιταλικός οργανισμός αξιολόγησης τηλεοπτικού κοινού) ήταν όλα ποδοσφαιρικοί αγώνες (Baroncelli & Caruso, 2011). Η ανάπτυξη των συλλόγων φυσικά, αντιστοιχεί στην οικονομική σημασία του κλάδου.

Αντίθετα, στην Ελλάδα για πολλές δεκαετίες του περασμένου αιώνα, οι περισσότεροι σύλλογοι οργανώνονταν ως μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί, οι οποίοι εξαρτιόνταν από ιδιωτικές εθελοντικές συνεισφορές και επιδοτήσεις του αρμόδιου φορέα. Παρά την σταδιακή εισαγωγή του επαγγελματισμού στο ποδόσφαιρο από το

1979, οι αθλητικοί σύλλογοι διατήρησαν εκ του νόμου τις βασικές αρχές της αντίληψής τους που σχετίζονται με τις έννοιες του ελεύθερου χρόνου, της σωματικής άσκησης, της δημιουργικότητας, της υγείας και της κοινωνικοποίησης (Αυγερινός, 2007). Συγκρίνοντας το ελληνικό με το ιταλικό ποδόσφαιρο, αποδεικνύεται ότι το δεύτερο αποτελεί ένα πιο ανεπτυγμένο, πιο ανταγωνιστικό και με σαφώς μεγαλύτερα οικονομικά κίνητρα προϊόν. Αυτό φυσικά έχει αντίκτυπο στο επίπεδο του ποδοσφαίρου, αλλά και την φυσική κατάσταση των αθλητών που μετέχουν σε αυτό. Ως εκ τούτου μπορεί να αιτιολογηθεί η διαφορά των επιδόσεων ανάμεσα στους ποδοσφαιριστές των δύο χωρών, αφού έχει μεγαλύτερη λαϊκή βάση, ισχυρότερο ανταγωνισμό και αυξημένο επαγγελματισμό.

Ως προς το λίπος των αθλητών, διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο «κατηγοριών» και των δύο χωρών. Οι ποδοσφαιριστές της Γ' εθνικής κατηγορίας είχαν λιγότερο σωματικό λίπος από τους ποδοσφαιριστές του Α' τοπικού και οι Ιταλοί ποδοσφαιριστές λιγότερο σωματικό λίπος από τους Έλληνες. Το ποσοστό σωματικού λίπους αποτελεί μία σημαντική παράμετρο, η οποία μπορεί να επηρεάσει την απόδοση. Ποδοσφαιριστές με υψηλό ποσοστό λίπους και άρα με επιπλέον σωματικό φορτίο δυσκολεύονται να ανταπεξέλθουν με επιτυχία στις απαιτήσεις του αγώνα ή της προπόνησης, όπου απαιτούνται συχνές οριζόντιες ή κάθετες μετατοπίσεις του σώματος. Παλαιότερες μελέτες ανέφεραν ποσοστά λίπους γύρω στο 15-16% (Di Pampiero et al., 1970, Withers et al., 1982), γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στην έλλειψη συστηματικής προπόνησης. Αντίθετα, σε Άγγλους ποδοσφαιριστές μετρήθηκε ποσοστό σωματικού λίπους της τάξεως του 8,9% (Ramadan & Byrd, 1987), το οποίο είναι συγκρίσιμο με ποσοστό σωματικού λίπους Ελλήνων ποδοσφαιριστών (9,2%) (Tokmakidis et al., 1986) και ποδοσφαιριστών της εθνικής ομάδας της Γερμανίας (9,2%) (Kindermann et al., 1993). Τα παραπάνω ποσοστά είναι χαμηλότερα από τα αντίστοιχα για αγύμναστους άνδρες της ίδιας ηλικίας, οι οποίοι παρουσιάζουν ποσοστό λίπους γύρω στο 16%, ενώ είναι υψηλότερα από αυτά αθλητών μεγάλων αποστάσεων. Πάντως όσο ανεβαίνει το επίπεδο απόδοσης μειώνεται το ποσοστό σωματικού λίπους (Luhtanen, 1994). Επίσης, οι τερματοφύλακες διαθέτουν υψηλότερο ποσοστό λίπους απ' ότι οι συμπαίκτες τους (Davis et al., 1992; Kindermann et al., 1993; Ramadan & Byrd, 1987). Αυτό εξηγείται λόγω των διαφορετικών επιβαρύνσεων που δέχονται στον αγώνα και στην προπόνηση. Άλλοι ερευνητές όμως δεν επιβεβαιώνουν τις παραπάνω διαφορές (Cochrane & Pyke, 1976; Puga et al., 1993), κάτι που μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι η μεθοδολογία και η

χρονική στιγμή μέτρησης μπορεί να επηρεάσουν σε σημαντικό βαθμό τα αποτελέσματα υπολογισμού του ποσοστού λίπους και θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν γίνεται σύγκριση διαφορετικών τιμών.

Από την παρούσα μελέτη επιβεβαιώθηκαν λοιπόν τα ευρήματα προγενέστερων μελετών σχετικά με τη σπουδαιότητα και τη σημασία της ταχύτητας, της επιτάχυνσης και της ευκινησίας για την απόδοση των ποδοσφαιριστών σε έναν αγώνα, καθώς και για τις διαφορές που υπάρχουν από χώρα σε χώρα και από κατηγορία σε κατηγορία, τόσο σε αυτές τις φυσικές ικανότητες, όσο και στο ποσοστό σωματικού λίπους. Επίσης διαπιστώθηκε ότι, στα πέντε από τα έξι τεστ και ανεξάρτητα από την κατηγορία, το επίπεδο των Ελλήνων ποδοσφαιριστών ήταν σημαντικά χαμηλότερο από το αντίστοιχο των Ιταλών, κάτι που πιθανότατα οφείλεται στην διαφορετική ποδοσφαιρική νοοτροπία και οργάνωση της κάθε χώρας.

Καθώς λοιπόν η αξιολόγηση της ταχύτητας, της επιτάχυνσης και της ευκινησίας, αλλά και του ποσοστού του σωματικού λίπους, ανάλογα με την αγωνιστική κατηγορία και την χώρα είναι ιδιαίτερα σημαντική, τα συγκεκριμένα ευρήματα θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν για την στοχευμένη εξάσκησή τους, ενώ απαιτείται επιπλέον διερεύνηση των συγκεκριμένων ικανοτήτων. Θα ήταν χρήσιμο και ενδιαφέρον σε μελλοντικές μελέτες να συμπεριλαμβάνονται και άλλα τεστ ταχύτητας, επιτάχυνσης και ευκινησίας, όπως π.χ. το arrow head test, το T-test, κλπ, καθώς και άλλες χώρες, ώστε να διαπιστωθεί αν οι συγκεκριμένες διαφορές που παρατηρήθηκαν στην παρούσα έρευνα μπορούν να γενικευθούν τόσο σε επίπεδο αγωνιστικών κατηγοριών, όσο και χωρών.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας τα ευρήματα της παρούσας μελέτης προκύπτει ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των φυσικών ικανοτήτων της ταχύτητας, της επιτάχυνσης και της ευκινησίας, καθώς και στο ποσοστό σωματικού λίπους

- τόσο μεταξύ των κατηγοριών (Γ' εθνική κατηγορία - Α' τοπικό),
- όσο και ανάμεσα στις δύο χώρες (Ελλάδα- Ιταλία).

Σε όλα τα τεστ που πραγματοποιήθηκαν οι ποδοσφαιριστές της Γ' εθνικής κατηγορίας είχαν καλύτερες επιδόσεις από τους ποδοσφαιριστές του Α' τοπικού, κάτι που πιθανότατα οφείλεται στη διαφορετική προσέγγιση των δύο κατηγοριών, αλλά και στη διαφορά του αγωνιστικού επιπέδου των ποδοσφαιριστών αυτών των κατηγοριών.

Επίσης, οι Ιταλοί ποδοσφαιριστές είχαν υψηλότερες επιδόσεις από τους Έλληνες, κάτι ενδεχομένως οφείλεται στα κίνητρα, στη διαφορετική προσέγγιση, οργάνωση, ποδοσφαιρική νοοτροπία, καθώς και ανταγωνιστικότητα στον τομέα του ποδοσφαίρου της κάθε χώρας.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Aagaard, P., & Andersen, J.L. (1998). Correlation between contractile strength and myosin heavy chain is a form composition in human skeletal muscle. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(8), 1217-1222.
2. Αυγερινός, Τ. (2007). *Κοινωνιολογία του Αθλητισμού*. Θεσσαλονίκη, University Studio Press.
3. Bangsbo, J., Norregardl, L., & Thorso, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 16(2), 110-116.
4. Barnes, J.L., Schilling, B.K., Falvo, M.J., Weiss, L.W., Creasy, A.K., & Fry, A.C. (2007). Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1192-1196.
5. Baroncelli, A., & Caruso, R. (2011). The Organization and Economics of Italian Top Football. In H. Gammelsaeter & B. Senaux (Eds), *The organization and governance of top football across Europe* (pp. 168-181). Routledge. London.
6. Βόλακλης, Κ., Κασάμπαλης, Α., & Τοκμακίδης, Σ. (1998). Φυσιολογικά χαρακτηριστικά αθλητών ποδοσφαίρου. *Κινησιολογία*, 1(2), 4-16.
7. Brughelli, M., Cronin, J., Levin, G., & Chaouachi, A. (2008). Understanding change of direction ability in sport: A review of resistance training studies. *Sports Medicine*, 38(12), 1045-1063.
8. Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Delhomel, G., Brughelli, M., & Ahmaidi, S. (2010). Improving repeated sprint ability in young elite soccer players, repeated shuttle sprints vs. explosive strength training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2715-2722.
9. Carling, C. (2010). Analysis of physical activity profiles when running with the ball in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*, 28(3), 319-326.
10. Castillo-Rodriguez, A., Fernandez-Garcia, J.C., Chinchilla-Minguet, J.L., & Carnero, E.A. (2012). Relationship between muscular strength and sprints with changes of direction. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(3), 725-732.
11. Chaouachi, A., Chtara, M., Hammami, R., Chtara, H., Turki, O., & Castagna, C. (2014). Multidirectional sprints and small-sided games training effect on agility and change of direction abilities in youth soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(11), 3121-3127.
12. Cochrane, C., & Pyke, F. (1976). Physiological assessment of the Australian soccer squad. *Australian Journal of Health, Physical Education and Recreation*, 75, 21-25.

13. Coelho, D., Braga, M., Campos, P.A., Condessa, L.A., Mortimer, L.F., Soares, D.D., Paolucci, A., & Garcia, E.S. (2007). Performance of soccer players of different playing positions and nationalities in a 30-meter sprint test. *XXV ISBS Symposium 2007*, Ouro Preto – Brazil.
14. Davis, A., Brewer, J., & Atkin, D. (1992). Pre-season physiological characteristics of English first and second division soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 10, 540 - 547.
15. Di Pampero, E., Limas, F., & Sassi, G. (1970). Maximal muscular power, aerobic and anaerobic in 116 athletes performing at the XIXth Olympic Games in Mexico. *Ergonomics*, 13, 665-674.
16. Ekblom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Medicine*, 3(1), 50–60.
17. Fernandez-Fernandez, J., Zimek, R., Wiewelhove, T., & Ferrauti, A. (2012). High-intensity interval training vs. repeated-sprint training in tennis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(1), 53-62.
18. Foehrenbach, R., Frick, U., Goebel, M., Nagel, P., Stutz, R., Schmidbleicher, D., & Boehmer, D. (1991). Dauerlauf- versus Intervalltraining bei Fussballspielern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 42(4), 136-146.
19. Gaitanos, G.C., Williams, C., Boobis, L.H., & Brooks, S. (1993). Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *Journal Applied Physiology*, 75(2), 712-719.
20. Geese, R. (1990). Konditionsdiagnose im Fußball, *Leistungssport*, 4, 23-28.
21. Gerisch, G., & Rutemoeller, E. (1989). *Leistungsfußball im Blickpunkt*. Sport und Buch Strauss. Koeln.
22. Gerisch, G, Rutemoller, E, & Weber, K. (1988). Sports medical measurements of performance in soccer. In T., Reilly , A., Lees, & K. Davids, et al. (Eds), *Science and football*, (pp. 60-67), London: E&FN Spon.
23. Gerisch, G., & Weber, K. (1992). Diagnostik der Ausdauer und Schnelligkeit im Leistungsfußball. *Fußballtrainern*, 8, 32-38.
24. Haugen, T.A., Tønnessen, E., Hisdal, J., & Seiler, S. (2014). The role and development of sprinting speed in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 432-441.
25. Heyden, G., Droste, J., & Steinhoefer, D. (1988). Zum Zusammenhang von Maximalkraft, Schnellkraft und Bewegungsschnelligkeit. Dargestellt am Beispiel von Gewichthebern unterschiedlicher Leistungsstärke. *Leistungssport*, 18(2), 39-46.

26. ISTAT. (2005). *Lo sport che cambia. I comportamenti emergenti e le nuove tendenze della pratica sportiva in Italia (anni 1959–2000)*. Roma.
27. Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D., & Fiorentini, F. (2011). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1285-1292.
28. Kaplan, T., Erkmen, N., & Taskin, H. (2009). The evaluation of the running speed and agility performance in professional and amateur soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(3), 774-778.
29. Kartakoullis, N.L., Vrontis, D., Thrassou, A., & Kriemadis, T. (2013). Strategic resource planning for football clubs. *Journal for International Business and Entrepreneurship Development*, 7(1), 1-20.
30. Kindermann, W., Gaabriel, H., Coen, B., & Urhausen, A. (1993). Sportmedizinische Leistungsdiagnostik im Fußball. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 44, 232-244.
31. Little, T., & Williams, A.G. (2003). Specificity of acceleration, maximum speed and agility in professional soccer players. *Fifth World Congress of Science and Football*. Madrid, Gymnos, 144–145.
32. Loos, R. J., Lindgren, C. M., Li, S., Wheeler, E., Zhao, J. H., Prokopenko, I., ... & Barroso, I. (2008). Common variants near MC4R are associated with fat mass, weight and risk of obesity. *Nature genetics*, 40(6), 768-775.
33. Luhtanen, P. (1994). Biomechanical aspects. In B. Ekblom (Eds) *Football (Soccer)* (pp. 59–77). Oxford, Blackwell Scientific Publications.
34. Microgate. (2021). Photocells Witty-Gate.
<https://training.microgate.it/en/products/witty/wittygate>
35. Miller, M.G., Herniman, J.J., Ricard, M.D., Cheatham, C.C., & Michael, T.J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(3), 459–465.
36. Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519-528.
37. Molina, R. (1992). *Futsal, um estudo das capacidades aerobica a anaerobica de jogadores e das atividades am jogo*. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. pp. 52.
38. Mujika, I., Santisteban, J., & Castagna, C. (2009). In-season effect of short-term sprint and power training programs on elite junior soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2581–2587.

39. Nimphius, S., McGuigan, M.R., & Newton, R.U. (2010). Relationship between strength, power, speed, and change of direction performance of female softball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(4), 885-895.
40. Poel, D., & Eisfeld, H. (1987). Verbesserung der Schnelligkeit. *Fussballtraining*, 11, 3-10.
41. Puga, V., Ramos, J., Agostino, J., Lomba, I., Costa, O., & De Freitas, F. (1993). Physical profile of a first division Portuguese professional soccer team. In T. Reilly, J. Clarys, & A. Stibbe (Eds), *Science and football II* (pp. 40-42), E & FN London.
42. Ramadan, J., & Byrd, R. (1987). Physical characteristics of elite soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 27(4), 424-428.
43. Rohde, H.C., & Espersen, T. (1988). Work intensity during soccer-match play. In T. Reilly, A. Lees, K. Davids, et al. (Eds), *Science and Football* (pp. 68-75). London: E&FN Spon.
44. Sheppard, J.M., & Young, W.B. (2006). Agility literature review: classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932.
45. Sterker, M. (1997). Aerobe Leistungsvoraussetzungen von Fußballspielern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 48(6), 238-241.
46. Theune-Meier, T., & Bisanz, G. (1989). Der Weg zur Europameisterschaft. *Fussballtraining*, 9, 3-16.
47. Thomas, K., French, D., & Hayes, P.R. (2009). The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 332-335.
48. Tokmakidis, S.P., Léger, L.A., & Piliandis, T.C. (1998). Failure to obtain a unique threshold on the blood lactate concentration curve during exercise. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 77(4), 333-342.
49. Tokmakidis, S., Tsopanakis, A., Leger, I., Clentrou, N., & Tsarouchas, E. (1986). Aptitude physique des footballeurs grecs selon leurs positions et leur calibre. *17th Annual Meeting of Canadian Association of Sport Sciences*. Ottawa.
50. Union of European Football Associations (UEFA). (2011). Country coefficients. <https://www.uefa.com/memberassociations/uefarankings/country/#/yr/2011>
51. Vrontis, D., Thrassou, A., & Lamprianou, I. (2009). International marketing adaptation versus standardisation of multinational companies. *International Marketing Review*, 26 (4/5), 477-500.

52. Withers, R., Maricic, Z., Wasilewski, S., & Kelly, L. (1982). Match analyses of Australian professional soccer players. *Journal of Human Movement Studies*, 8(4), 159-176.