



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

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
“ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ & ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ”

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Σύγκριση παραμέτρων φυσικής κατάστασης μεταξύ αθλητών
καλαθοσφαίρισης αναπτυξιακών ηλικιών διαφορετικού αγωνιστικού
επιπέδου**

Ευαγγελινή Λεμονίδου [Α.Ε.Μ. 13078]

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε στο Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος στη «Φυσιολογία της Άσκησης & Προπονητική» στην Ειδίκευση “Προπονητική”

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Επιβλέπων Καθηγητής: Αθανάσιος Χατζηνικολάου, Αναπληρωτής Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

2ο Μέλος: Αλεξάνδρα Αυλωνίτη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

3ο Μέλος: Κωνσταντίνος Λαπαρίδης, Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, 2023



DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE
SCHOOL OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE
DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE

POSTGRADUATE PROGRAM
"EXERCISE PHYSIOLOGY & SPORTS TRAINING SCIENCE"

MASTER DISSERTATION

**Comparison of physical performance parameters among adolescent
basketball athletes of different competitive levels**

Evangelini Lemonidou [R.N. 13078]

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the Master's Degree in "Exercise Physiology and Sports Training Science" of the Department of Physical Education and Sport Science, Democritus University of Thrace, specialized in Sports Training

COMMITTEE OF EXAMINERS

Supervisor: Athanasios Chatzinikolaou, Associate Professor D.P.E.S.S. - DUTH
Member 2: Alexandra Avloniti, Associate Professor D.P.E.S.S. - DUTH
Member 3: Konstantinos Laparidis, Professor D.P.E.S.S. – DUTH

Komotini, 2023

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Χατζηνικολάου Αθανάσιο για την πολύτιμη καθοδήγησή του σε όλα τα στάδια της μεταπτυχιακής μου διατριβής. Επίσης τον υποψήφιο διδάκτορα και φίλο, Πανταζή Δημήτρη για την αμέριστη βοήθειά του, τους προπονητές Θωμόπουλο Θανάση και Ραχωβίτσα Μιχάλη και το σύλλογο Παναθηναϊκό, για την άδεια και τη βοήθειά τους. Τέλος, τους αθλητές που συμμετείχαν στην έρευνα ως δείγμα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Λεμονίδου Ευαγγελινή: Σύγκριση παραμέτρων φυσικής κατάστασης μεταξύ αθλητών καλαθοσφαίρισης αναπτυξιακών ηλικιών διαφορετικού αγωνιστικού επιπέδου

(Με την επίβλεψη του Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Χατζηνικολάου Αθανάσιου)

Η καλαθοσφαίριση χαρακτηρίζεται ως ένα διαλειμματικό άθλημα που απαιτεί υψηλά επίπεδα φυσικής απόδοσης. Προηγούμενες έρευνες έχουν δείξει ότι τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και οι επιδόσεις της φυσικής απόδοσης συμβάλλουν στη δημιουργία του προφίλ νεαρών αθλητών υψηλού επιπέδου. Ωστόσο, λίγες μελέτες έχουν διεξαχθεί κατά τη φάση της εφηβείας σε αθλητές καλαθοσφαίρισης. Σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθούν εάν οι παράμετροι φυσικής κατάστασης σε αθλητές καλαθοσφαίρισης αναπτυξιακών ηλικιών διαφέρουν ανάλογα με το αγωνιστικό τους επίπεδο. Στη μελέτη συμμετείχαν εθελοντικά 24 καλαθοσφαιριστές ($n = 24$) ηλικίας $15,1 \pm 0,6$ ετών, ύψους $1,84 \pm 0,07$, βάρους $75,62 \pm 13,33$ οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες των 12 ατόμων, ανάλογα με το αγωνιστικό τους επίπεδο. Αξιολογήθηκαν τα σωματομετρικά τους χαρακτηριστικά, το κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση, η ικανότητα ταχύτητας (5μ και 20μ), αντοχής (YOYO-IR1), ευκινησίας (τροποποιημένο T-test), η δύναμη με την επίδοση των 6ΜΕ στις ασκήσεις πιέσεις στήθους, κάθισμα και άρσεις θανάτου με μπάρα. Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το T τεστ για ανεξάρτητα δείγματα. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι υπήρχε σημαντική επίδραση του επιπέδου ως προς την ικανότητα αντοχής και δύναμης, ενώ δεν παρατηρήθηκαν διαφορές ως προς τις υπόλοιπες παραμέτρους ούτε και ως προς τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά μεταξύ των αθλητών. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης υποδηλώνουν ότι η ικανότητα αντοχής και δύναμης παίζει ρόλο στο αγωνιστικό επίπεδο των αθλητών εφηβικής ηλικίας, ωστόσο περαιτέρω διερεύνηση θα πρέπει να γίνει ως προς τις υπόλοιπες φυσικές ικανότητες των αθλητών και τις ικανότητες τεχνικής έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο προφίλ επιλογής καλαθοσφαιριστών εφηβικής ηλικίας σε διαφορετικά επίπεδα.

Λέξεις Κλειδιά: καλαθοσφαίριση, αναπτυξιακές ηλικίες, σωματομετρικά χαρακτηριστικά

ABSTRACT

Lemonidou Evangelini: Comparison of physical performance parameters among adolescent basketball athletes of different competitive levels

(Under the supervision of Associate Professor Chatzinikolaou Athanasios)

Basketball is characterized as an intermittent sport that requires high levels of physical performance. Previous research has shown that anthropometric characteristics and physical performance contribute to the profile of young high-level athletes. However, few studies have been conducted during the adolescent phase in basketball athletes. The aim of this study was to investigate whether fitness parameters in developmental-age basketball athletes differ according to their competitive level. Twenty-four basketball players ($n = 24$) aged 15.1 ± 0.6 years, height 1.84 ± 0.07 , weight 75.62 ± 13.33 voluntarily participated in the study and were divided into two groups of 12 subjects, depending on their competitive level. Their body measurements, counter movement jump, time to complete 5m and 20 m, endurance (YOYO-IR1), agility (modified T-test), and strength with the performance of 6ME in chest bench presses, squats, and barbell deadlifts were evaluated. T test for independent samples was used for statistical analysis. The analysis of the data showed that there was a significant effect of performance level on endurance and strength, while no differences were observed in the other parameters or in body measurements between the athletes. The results of the present study suggest that endurance and strength play a role in the competitive level of adolescent athletes, however, further investigation should be done in terms of the athletes' other physical and technical abilities to create a comprehensive profile of adolescent basketball players at different levels.

Keywords: basketball, developmental ages, anthropometric characteristics

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	8
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
1.1. Σκοπός της έρευνας.....	14
1.2. Ερευνητικές υποθέσεις.....	14
1.3 Οριοθετήσεις και Περιορισμοί.....	15
1.3 Ορισμοί και συντομογραφίες.....	15
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	17
2.1 Δείγμα.....	17
2.2. Πειραματικός σχεδιασμός.....	17
2.3. Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης.....	18
2.3.1. Αξιολόγηση σωματομετρικών χαρακτηριστικών.....	18
2.3.2. Αξιολόγηση σύστασης σώματος.....	18
2.3.3. Υπολογισμός _Peak Height Velocity.....	18
2.3.4. Αξιολόγηση αλτικής ικανότητας.....	19
2.3.5. Αξιολόγηση ταχύτητας.....	19
2.3.6. Αξιολόγηση ευκινησίας.....	19
2.3.7. Αξιολόγηση αντοχής.....	20
2.3.8. Αξιολόγηση μέγιστου φορτίου που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στις πιέσεις στήθους με μπάρα, κάθισμα με μπάρα και άρσεις θανάτου με μπάρα.....	20
2.4. Στατιστική ανάλυση.....	21
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	22
3.1 Σωματικό ύψος.....	23
3.2 Σωματική μάζα.....	24
3.3 Ποσοστό σωματικού λίπους.....	25

3.4 Περίοδος του μέγιστου ρυθμού αύξησης του ύψους ως δείκτης ωρίμανσης (Peak height velocity)	26
3.5 Κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση	27
3.6 Επίδοση στη δοκιμασία ταχύτητας πέντε μέτρων	28
3.7 Επίδοση στη δοκιμασία ταχύτητας 20 μέτρων	29
3.8 Επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας T-τεστ	30
3.9 Επίδοση στη δοκιμασία αντοχής YoYoIR1	31
3.10 Μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στις πιέσεις στήθους με μπάρα	32
3.11 Μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στο κάθισμα με μπάρα	33
3.12 Μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στις άρσεις θανάτου με μπάρα	34
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	35
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	38
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	39

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

- Σχήμα 1.** Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς το ύψος. **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- Σχήμα 2.** Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς τη σωματική μάζα. **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- Σχήμα 3.** Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς το FM. **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- Σχήμα 4.** Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς την στην περίοδο του μέγιστου ρυθμού αύξησης του ύψους ως δείκτης ωρίμανσης. **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- Σχήμα 5.** Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς το Κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- Σχήμα 6.** Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς την επίδοση στη δοκιμασία ταχύτητας πέντε μέτρων. **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- Σχήμα 7.** Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς την επίδοση στη δοκιμασία ταχύτητας 20 μέτρων. **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- Σχήμα 8.** Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Τ-ΤΕΣΤ..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- Σχήμα 9.** Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς την επίδοση στη δοκιμασία αντοχής YoYoIR1..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- Σχήμα 10.** Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς το μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στις πιέσεις στήθους με μπάρα **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- Σχήμα 11.** Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς το μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στο κάθισμα με μπάρα **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
- Σχήμα 12.** Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στις άρσεις θανάτου με μπάρα 34

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αναπτυξιακή ηλικία, η περίοδος από τη γέννηση του ανθρώπου μέχρι την ενηλικίωση, χαρακτηρίζεται από τις διαδικασίες αύξησης και ωρίμανσης. Ως αύξηση ορίζεται η διαδικασία αύξησης του μεγέθους του σώματος ενώ ωρίμανση είναι η βελτίωση της λειτουργικότητας των συστημάτων του οργανισμού (Lloyd & Faigenbaum, 2016). Στη βιβλιογραφία η αναπτυξιακή περίοδος διακρίνεται στην πρώιμη παιδική ηλικία (πρώτο έτος ζωής έως πέντε ετών), στην παιδική ηλικία (πέντε ετών έως την έναρξη της εφηβείας) και στην εφηβεία (Αυλωνίτη, 2020). Η εφηβεία χαρακτηρίζεται ως η φάση της ζωής ενός ατόμου κατά την οποία αναπτύσσονται τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου (Lloyd & Faigenbaum, 2016). Για τα κορίτσια, η εφηβεία μπορεί να ξεκινήσει ήδη από την ηλικία των οκτώ ετών και να ολοκληρωθεί γύρω στα δεκαοκτώ, ενώ για τα αγόρια, η περίοδος αυτή εκτείνεται συνήθως από τα δέκα έως τα είκοσι δύο έτη (Αυλωνίτη, 2020).

Η ενασχόληση των νεαρών ατόμων με τον αθλητισμό όχι μόνο προάγει την υγιή ανάπτυξή τους, αλλά και θέτει τα θεμέλια για μελλοντική ευημερία μέσω άμεσων και διαρκών βιολογικών προσαρμογών. Επιπλέον, οι έρευνες δείχνουν ότι η συνεχής ενασχόληση με τον αθλητισμό συμβάλλει στην καλλιέργεια βασικών φυσικών ικανοτήτων που είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη υψηλών επιδόσεων σε μεταγενέστερα στάδια της ζωής. (Lloyd et al., 2015). Ακόμη ένα σημαντικό στοιχείο για τους νεαρούς αθλητές είναι πως η βιολογική ηλικία δεν συμβαδίζει απόλυτα με τη χρονολογική ηλικία και γι' αυτό το λόγο για την ερμηνεία της απόδοσης και των επιδόσεων σε νεαρούς αθλητές είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός της βιολογικής ηλικίας και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων να πραγματοποιείται υπό αυτό το πρίσμα (Lloyd et al., 2014). Τα τελευταία 15 χρόνια έχουν δημοσιευτεί μελέτες οι οποίες εξετάζουν την επίδραση της βιολογικής ηλικίας και της ωρίμανσης στην απόδοση των νεαρών αθλητών (Ramos et al., 2021; Guimaraes et al. 2019; Beunen & Malina, 2008; Lloyd et al., 2011).

Από τα δεδομένα αυτών των μελετών προκύπτει πως η αλτική ικανότητα, η ταχύτητα και η ευκινησία στις περισσότερες περιπτώσεις ακολουθούν μη γραμμική μεταβολή και ενδέχεται να επηρεάζονται αρνητικά κατά τη διάρκεια του μέγιστου ρυθμού αύξησης του ύψους (Ramos et al., 2021), ενώ η δύναμη και η αντοχή αυξάνονται συνεχώς και παρουσιάζουν υψηλή προπονησιμότητα (Guimaraes et al. 2019; Jakovljevic et al., 2012; Lloyd et al., 2011).

Στην έρευνά τους του 2015, ο Lloyd και οι συνεργάτες του υποστηρίζουν την επιτακτική ανάγκη μακροπρόθεσμων μοντέλων αθλητικής ανάπτυξης με πρωταρχικό στόχο τη βελτιστοποίηση του αθλητικού δυναμικού κατά την παιδική ηλικία. Τα μοντέλα αυτά θα πρέπει να θέτουν ως προτεραιότητα την ενίσχυση της υγείας και της φυσικής κατάστασης των παιδιών, να προωθούν την εμπλοκή σε διάφορες σωματικές δραστηριότητες και να μετριάζουν τους τραυματισμούς, ώστε να διασφαλίζεται η διαρκής ευημερία όλων των συμμετεχόντων, ανεξαρτήτως ηλικίας ή ικανότητας. Συγκεκριμένα, ο μακροπρόθεσμος σχεδιασμός θα πρέπει να δίνει ιδιαίτερη προσοχή σε πτυχές όπως η αντοχή, η μυϊκή και οστική δύναμη, καθώς και ο συντονισμός και ο έλεγχος της κίνησης, λαμβάνοντας πάντα υπόψη το αναπτυξιακό στάδιο, την ωρίμανση και το πρόγραμμα προπόνησης του παιδιού. Τα μακροπρόθεσμα προγράμματα αθλητικής ανάπτυξης οφείλουν να βασίζονται στην ανάπτυξη της ικανότητας της κίνησης και της μυϊκής δύναμης προκειμένου οι νεαροί αθλητές να είναι προετοιμασμένοι για τις απαιτήσεις του αθλητισμού. Ωστόσο, όλα τα προγράμματα πρέπει να εξατομικεύονται καθώς ο ρυθμός ανάπτυξης, ωρίμανσης εξέλιξης και κατάκτησης δεξιοτήτων διαφέρει σε κάθε παιδί. Ο μακροπρόθεσμος σχεδιασμός είναι πιθανό να επηρεαστεί αρνητικά από διάφορους παράγοντες όπως ο καθιστικός τρόπος ζωής των νέων, η εξάπλωση της παχυσαρκίας, ο πρόωρος εξειδικευμένος αθλητισμός και το υψηλό προπονητικό φορτίο. Οι προπονητές καλούνται να δώσουν λύσεις στα προαναφερόμενα προβλήματα έχοντας ως προτεραιότητα την ψυχική και σωματική υγεία των παιδιών, λαμβάνοντας υπόψη τους στόχους που έχουν θεσπιστεί για την προπόνηση στην παιδική ηλικία (Lloyd et al., 2015).

Τα προαναφερθέντα αναδεικνύουν τη σημασία των επιδόσεων των νεαρών αθλητών σε διάφορες αξιολογήσεις φυσικής κατάστασης, μαζί με την αξιολόγηση της ωριμότητας και των σωματομετρικών χαρακτηριστικών, για τη διαμόρφωση του αθλητικού τους προφίλ και τον εντοπισμό δυνητικών ταλέντων. Παρά τον καθοριστικό ρόλο που διαδραματίζουν αυτοί οι παράγοντες, παραμένει αξιοσημείωτο το γεγονός ότι η πλειονότητα των ερευνών έχει επικεντρωθεί κυρίως σε νεαρούς αθλητές ποδοσφαίρου, με αξιοσημείωτη έλλειψη δεδομένων σε άλλα αθλήματα, ιδιαίτερα εμφανή στην περίπτωση της καλαθοσφαίρισης.

Οι απαιτήσεις της δραστηριότητας του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης έχουν χαρακτηριστεί ως διαλειμματικές υψηλής έντασης, με εκτεταμένη συμμετοχή των αναερόβιων και αερόβιων μεταβολικών μονοπατιών παραγωγής ενέργειας (Scanlan,

Dascombe, Reaburn & Dalbo, 2012). Αυτό συμβαίνει διότι το άθλημα αποτελείται από σύντομες και έντονες περιόδους δραστηριότητας σε μέτρια έως υψηλή ένταση με υψηλή συχνότητα εναλλαγής (Meckel & Gottlieb, 2009). Η ικανότητα συνεχούς εκτέλεσης διαλειμματικών ενεργειών υψηλής έντασης κατά τη διάρκεια του αγώνα είναι ζωτικής σημασίας για τους αθλητές (Ben Abdelkrim et al., 2007). Κατά τη διάρκεια ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης, οι παίκτες καλούνται να καλύπτουν αποστάσεις μεταξύ 4400 και 7500 μέτρων, οι οποίες περιλαμβάνουν τζόκινγκ, σπριντ, άλματα και αλλαγές κατεύθυνσης και συχνά επιτυγχάνουν ταχύτητες άνω των $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (Stojanović et al., 2018; Scanlan, Dascombe & Reaburn, 2011).

Στους νεαρούς καλαθοσφαιριστές σημειώνονται σημαντικές διαφορές στις φυσιολογικές απαιτήσεις του αθλήματος, τόσο στην αερόβια αλλά και στην αναερόβια ικανότητα, ανάλογα με την ηλικία των αθλητών. Κατά τη διάρκεια ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης οι νεαροί αθλητές καλύπτουν περίπου 2000 μέτρα και παρατηρείται ότι οι αερόβιες και αναερόβιες απαιτήσεις αυξάνονται με την ηλικία καθώς υπάρχει βελτίωση στην τεχνική και τακτική τους απόδοση (Mancha, Garcia, Antunez, Ibanez, 2000). Παρατηρείται ότι η εξελικτική διαδικασία των νεαρών αθλητών επηρεάζει την ανάπτυξη της δύναμης με περιορισμένο τρόπο λόγω της σχέσης της με την εφηβεία που προκαλεί αλλαγές στο μέγεθος και τη διατομή του μυός, επηρεάζοντας τη συστολή του και επομένως την εφαρμογή της δύναμης (Isler et al., 2008). Όσο η ηλικία των νεαρών αθλητών αυξάνεται πρέπει να δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στην προπόνηση για τη βελτίωση της δύναμης, ενώ στις μικρότερες ηλικίες προτεραιότητα πρέπει να δίνεται στις ασκήσεις εφαρμογής της δύναμης. Τέλος, δεν συνίσταται προπόνηση για βελτίωση των επιπέδων δύναμης σε αθλητές οι οποίοι δεν έχουν υποστεί τις αλλαγές της εφηβείας (Mancha, Garcia, Gamonales, Ibanez, 2021).

Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητών καλαθοσφαίρισης έχουν αναγνωριστεί ευρέως ως κρίσιμος παράγοντας στη διαδικασία επιλογής και της απόδοσης (Ostojic, Mazic, Dikic, 2006). Χαρακτηριστικά όπως το ποσοστό σωματικού λίπους, το ύψος του σώματος, το άνοιγμα των χεριών και οι περιφέρειες του σώματος έχουν καθοριστεί ως κύρια στοιχεία σε ελίτ αθλητές καλαθοσφαίρισης και, συνεπώς, συχνά θεωρούνται ως δείκτες του επιπέδου παιχνιδιού (Vaquera et al., 2015). Έχει αποδειχτεί από διάφορες δοκιμασίες σε νεαρούς και σε επαγγελματίες παίκτες ότι οι αθλητές που ήταν ψηλότεροι, είχαν μεγαλύτερο συστατικό μεσομορφίας και είχαν μακρύτερα άκρα επέτυχαν

υψηλότερες βαθμολογίες όσον αφορά την αποτελεσματικότητα στο γήπεδο καθώς επίσης είχαν καλύτερα δεδομένα και στις φυσιολογικές παραμέτρους (Sisodiya & Yadaf, 2010).

Δεδομένης της διαλείπουσας φύσης του αθλήματος αλλά και των ποικίλων απαιτήσεων που προκύπτουν από την θέση του κάθε αθλητή σε έναν αγώνα μπάσκετ, απαιτούνται μια σειρά καλά ανεπτυγμένων φυσικών ικανοτήτων (Cormery, Marcil & Bouvard, 2008). Στην καλαθοσφαίριση, όλες οι εκρηκτικές ενέργειες που απαιτεί το άθλημα πρέπει να εκτελούνται σε διάφορα διανύσματα κίνησης για να ξεχωρίζουν μεταξύ των διαφορετικών απαιτούμενων ενεργειών κατά τις ανταγωνιστικές συνθήκες (Stojanovic et al, 2018). Συγκεκριμένα, η πλειομετρική προπόνηση με διάφορες μορφές άλματος είναι σε θέση να βελτιώσει τη δύναμη και την ταχύτητα (Johnson, Salzberg, Stevenson, 2011). Επίσης, η προπόνηση σπριντ φαίνεται ότι ενισχύει επίσης τη δύναμη, την ταχύτητα και την απόδοση στα άλματα (Slimani et al., 2016). Επιπλέον, έχει αποδειχτεί ότι η ευκινησία είναι μια σημαντική κινητική ικανότητα στην καλαθοσφαίριση καθώς όλες οι επιθετικές και αμυντικές κινήσεις είναι κυρίως πολύπλοκες και πολυκατευθυντικές σε ταχύτητα (Abdelkrim et al., 2007). Οι αθλητές όλων των θέσεων απαιτείται να έχουν καλά επίπεδα ευκινησίας και καλή ικανότητα επιτάχυνσης καθώς πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν και να ανταποκρίνονται γρήγορα στις κινήσεις των αντιπάλων τους (Scanlan, Humphries, Tucker & Dalbo, 2014). Καθοριστικός παράγοντας για την καλαθοσφαίριση είναι η αξιολόγηση της αντοχής που σχετίζεται με τον αγώνα και η αξιολόγησή του κρίνεται απαραίτητη με τη χρήση του Yo-Yo IR1 το οποίο θεωρείται έγκυρο τεστ για την καλαθοσφαίριση (Castagna, Impellizzeri, Rampinini, D'Óttavio & Manzi., 2007). Σε προηγούμενες μελέτες για το άθλημα του ποδοσφαίρου έχει βρεθεί ότι υπάρχει μεγάλη συσχέτιση της επίδοσης με τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου του αθλητή (Bangsbo et al., 2008). Συμπερασματικά η επίδοση των αθλητών στα παλίνδρομα τεστ YoYo IR εξαρτάται από το επίπεδο στο οποίο αγωνίζονται οι αθλητές, όπου όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο, τόσο μεγαλύτερη είναι και η επίδοση. Οι απαιτήσεις κίνησης του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης που προαναφέρθηκαν υπογραμμίζουν τη σημασία της δύναμης για την επιτυχία των αθλητών, καθώς κάθε αλλαγή κίνησης ή και κατεύθυνσης απαιτεί ακριβή ακολουθία μετάδοσης της δύναμης (Abdelkrim et al., 2010). Επιπλέον, ιδιότητες που σχετίζονται με τη δύναμη, όπως το τρέξιμο και η υψηλής έντασης μετακίνηση, έχουν διαφοροποιηθεί μεταξύ αθλητών που ανταγωνίζονται σε διαφορετικά ανταγωνιστικά επίπεδα (Abdelkrim et al., 2010).

Η ανάπτυξη των φυσικών ικανοτήτων στην παιδική ηλικία όπως η ταχύτητα, η δύναμη και η αντοχή οδήγησαν τους ερευνητές να πιστεύουν πως υπάρχουν 2 πρώιμα παράθυρα ευκαιριών για κάθε μία από τις ικανότητες αυτές (Balyi & Hamilton, 2004). Το αρχικό παράθυρο, αυτό της προ-εφηβείας σχετίζεται με τις βελτιώσεις λόγω της χρονολογικής ηλικίας στη νευρομυϊκή απόδοση, ενώ το δεύτερο παράθυρο, μετά-εφηβεία, συνδέεται με την αύξηση στα επίπεδα ανδρογόνων, μυϊκής μάζας και ανάπτυξης μυϊκών ινών (Viru et al., 1999). Αυτά τα δεδομένα αποτελούν έναν βασικό γνώμονα για τη δημιουργία μακροχρόνιου μοντέλου ανάπτυξης αθλητών (Balyi & Hamilton, 2004) και υιοθετήθηκαν από αθλητικούς φορείς παγκοσμίως. Το προαναφερόμενο μοντέλο υποστηρίζει ότι υπάρχουν περιόδοι επιταχυνόμενων προσαρμογών για δεξιότητες όπως ταχύτητα και ευκινησία που σχετίζονται με τη χρονολογική ηλικία και για τη δύναμη και την αντοχή που σχετίζονται αντίστοιχα με την αναπτυξιακή ηλικία (Lloyd et al., 2011). Οι ανισότητες αυτές έχουν ως αποτέλεσμα το διαφορετικό βαθμό απόδοσης στις αθλητικές δραστηριότητες. Τα παιδιά που ωριμάζουν πρώιμα υπερτερούν των υπόλοιπων παιδιών σε ότι αφορά τις επιδόσεις κατά την παιδική ηλικία. Παρόλα αυτά, μέσα από διαχρονικές μελέτες φαίνεται πως τα παιδιά με καθυστερημένη βιολογική ανάπτυξη ίσως αποδίδουν καλύτερα ως ενήλικες σε σύγκριση με τα παιδιά που είχαν πρόωρη βιολογική ανάπτυξη (Beunen et al., 1997; Faigenbaum et al., 2019).

Στην έως τώρα ερευνητική βιβλιογραφία διαπιστώνεται πως υπάρχουν λίγες μελέτες για διάφορες ικανότητες στα στάδια ανάπτυξης παρόλο που αποτελούν σημαντικούς δείκτες της απόδοσης. Ο Guimaraes και οι συνεργάτες του σε έρευνα που διεξήγαν το 2019 εξέτασαν την επίδραση της ανάπτυξης, της ωρίμανσης, της φυσικής κατάστασης και των τεχνικών δεξιοτήτων στη διαδικασία επιλογής για μία ομάδα καλαθοσφαίρισης κάτω των 14 ετών. Στη μελέτη συμμετείχαν 150 αθλητές ηλικίας $13,3 \pm 0,7$ ετών οι οποίοι ήταν χωρισμένοι σε δύο ομάδες ανάλογα με το επίπεδο τους, στους επιλεγμένους ελίτ αθλητές και στους μη επιλεγμένους. Οι αθλητές υποβλήθηκαν σε αξιολόγηση των σωματομετρικών τους χαρακτηριστικών, της σύστασης του σώματος, της βιολογικής ωρίμανσης και της εμπειρίας στην προπόνηση. Επιπλέον μετρήθηκαν ικανότητες φυσικής κατάστασης όπως η αντοχή με το τεστ Yo-Yo Intermittent Endurance Test—Level 2 και η δύναμη και η αντοχή των κοιλιακών μυών με μέγιστες επαναλήψεις sit-ups σε 60'', η δύναμη με δυναμόμετρο χειρός, η εκρηκτική δύναμη με κατακόρυφα άλματα και ρίψη ιατρικής μπάλας 3 κιλών, η ταχύτητα με τεστ 20 μέτρων και η ευκινησία

με T-test, αλλά και τεχνικές δεξιότητες καλαθοσφαίρισης. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων σε όλα τα τεστ υπέρ των επιλεγμένων αθλητών εκτός από άνοιγμα χεριών, το σωματικό λίπος, την αντιδραστική δύναμη και τη δύναμη των κοιλιακών. Επιπλέον, υπήρξαν σημαντικές διαφορές στην προπονητική εμπειρία των αθλητών αλλά και στη βιολογική τους ωρίμανση. Στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και στη σύσταση σώματος φάνηκαν να έχουν καλύτερα αποτελέσματα οι επιλεγμένοι αθλητές στο ύψος και στην άλυπη μάζα. Οι επιλεγμένοι αθλητές υπερετερούσαν στο τεστ δύναμης με το δυναμόμετρο, στη δοκιμασία ευκινησίας T-test και στη ρίψη της ιατρικής μπάλας. Τέλος, οι ελίτ αθλητές φάνηκαν να είναι πιο επιδέξιοι τεχνικά σε όλα τα τεστ, εκτός από την άμυνα που δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές. Η βιολογική ωρίμανση σε αυτή την ηλικία έχει σημαντικό ρόλο στα αποτελέσματα των αθλητών και αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι βρίσκονταν οι αθλητές ± 1 έτος από την περίοδο του μέγιστου ρυθμού αύξησης του ύψους μπορεί να επηρέασε τα αποτελέσματα της μελέτης. Συμπερασματικά, έχει διαπιστωθεί ότι οι επιλεγμένοι νεαροί ελίτ αθλητές έχουν υψηλότερη άλυπη μάζα, υψηλότερη δύναμη και χρειάζονται μικρότερο χρόνο για να καλύψουν δοκιμασίες ευκινησίας και είναι τεχνικά πιο επιδέξιοι σε σύγκριση με τους υπόλοιπους αθλητές, λαμβάνοντας υπόψη την προπονητική εμπειρία και την ωρίμανση (Guimaraes et al., 2019). Ωστόσο, δεν υπάρχουν μελέτες οι οποίες να έχουν διεξαχθεί κατά τη φάση της εφηβείας σχετικά με τον ρόλο της φυσικής κατάστασης νεαρών αθλητών καλαθοσφαίρισης και το αγωνιστικό τους επίπεδο.

1.1. Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί εάν οι παράμετροι φυσικής κατάστασης σε αθλητές καλαθοσφαίρισης αναπτυξιακών ηλικιών, διαφέρουν ανάλογα με το αγωνιστικό τους επίπεδο.

1.2. Ερευνητικές υποθέσεις

Αξιολογήθηκαν δυο γκρουπ αθλητών καλαθοσφαίρισης ίδιας ηλικίας, που είχαν ήδη διαχωρισθεί από την ακαδημία ανάλογα με το αγωνιστικό τους επίπεδο, σε δυο κατηγορίες. Η ερευνητική υπόθεση είναι πως οι επιλεγμένοι αθλητές της Α' κατηγορίας θα παρουσιάσουν υψηλότερες τιμές στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και στις

δοκιμασίες αξιολόγησης, σε σύγκριση με τις τιμές που θα παρουσιάσουν οι αθλητές της Β' κατηγορίας.

1.3. Οριοθετήσεις και Περιορισμοί

Στη μελέτη συμμετείχαν νεαροί αθλητές μια ακαδημίας καλαθοσφαίρισης που ήταν ήδη χωρισμένοι σε δυο γκρουπ των 12 ατόμων, βάση αγωνιστικού επιπέδου και δεν εξετάστηκαν οι παράμετροι διατροφής. Επίσης δεν εξετάστηκε η προπονητική εμπειρία καθώς και η επιβάρυνση που ενδεχομένως να συμβάλλουν στη διαμόρφωση των επιπέδων της φυσικής κατάστασης των αθλητών.

1.4. Ορισμοί και συντομογραφίες

Αντοχή: η ικανότητα διατήρησης μιας συγκεκριμένης απόδοσης για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο διάστημα.

Δύναμη: η ικανότητα του νευρομυϊκού συστήματος να υπερνικά ή να αντιστέκεται σε εξωτερικές δυνάμεις.

Ευκινησία: είναι η ικανότητα κάποιου να σταματά, να ξεκινά και να αλλάζει κατεύθυνση όλου ή μερών του σώματος με μεγάλη ταχύτητα και ελεγχόμενη κίνηση. Η ευκινησία αποτελεί την ικανότητα επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης με ταυτόχρονη αλλαγή κατεύθυνσης.

Κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση: ο δοκιμαζόμενος είναι σε όρθια θέση και διατηρεί τα χέρια στη μεσολαβή. Από αυτή τη θέση κατεβαίνει μέχρι τη θέση του ημικαθίσματος και πραγματοποιεί κάθετο άλμα.

Μέγιστος Ρυθμός Αύξησης του Ύψους: είναι η χρονική περίοδος κατά την οποία ένα παιδί βιώνει την ταχύτερη ανοδική του ανάπτυξη στο ανάστημά του, δηλαδή την στιγμή που μεγαλώνουν ταχύτερα κατά τη διάρκεια της εφηβικής του ανάπτυξης (Stratton & Oliver, 2019).

Ποσοστό _σωματικού _λίπους: είναι το σύνολο των λιπιδίων στους ιστούς του ανθρώπινου σώματος.

Ταχύτητα: είναι μία από τις ικανότητες φυσικής κατάστασης στον αθλητισμό, η οποία μπορεί να οριστεί ως η ικανότητα ενός ατόμου να διανύει μια συγκεκριμένη απόσταση σε όσο το δυνατόν συντομότερο χρόνο.

Χρονική απόσταση από το Μέγιστο Ρυθμό Αύξησης του Ύψους: Είναι το χρονικό διάστημα που απέχει από τη περίοδο του μέγιστου ρυθμού αύξησης του ύψους.

PHV: Peak Height Velocity

APHV: Age at Peak Height Velocity

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1. Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν 24 καλαθοσφαιριστές (n=24) ηλικίας $15 \pm 0,6$ ετών, ύψους $1,84 \pm 0,07$, βάρους $75,62 \pm 13,33$ από μια ακαδημία, οι οποίοι ήταν χωρισμένοι σε δύο ομάδες των 12 ατόμων, ανάλογα με το αγωνιστικό τους επίπεδο. Η κατανομή των αθλητών σε ομάδες Α και Β πραγματοποιήθηκε από την ακαδημία. Οι αθλητές της ομάδας Α συμμετείχαν στο πρωτάθλημα παιδων Α' κατηγορίας και συμμετείχαν σε πέντε προπονήσεις, έναν αγώνα και δύο προπονήσεις αντιστάσεων την εβδομάδα. Οι αθλητές της Β ομάδας συμμετείχαν στο πρωτάθλημα παιδων Β κατηγορίας και εκτελούσαν τέσσερις προπονήσεις, έναν αγώνα και μία προπόνηση αντιστάσεων την εβδομάδα. Οι αθλητές της πρώτης ομάδας είχαν μέσο όρο προπονητικής εμπειρίας $7,75 \pm 2,05$ ενώ οι αθλητές της δεύτερης $7,42 \pm 3,32$.

2.2. Πειραματικός σχεδιασμός

Το κύριο πειραματικό μέρος της μελέτης πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις της ακαδημίας καλαθοσφαίρισης. Πριν τη διεξαγωγή της μελέτης οι συμμετέχοντες, οι γονείς και οι υπεύθυνοι της ακαδημίας αφότου ενημερώθηκαν προφορικά και εγγράφως για τις συνθήκες μέτρησης, τους πιθανούς κινδύνους και τις προσδοκώμενες ωφέλειες από τη συμμετοχή τους στη μελέτη δήλωσαν ενυπόγραφα τη συγκατάθεσή τους και συμμετείχαν εθελοντικά. Στην πρώτη προπονητική μονάδα οι συμμετέχοντες πήραν μέρος σε αξιολόγηση σωματομετρικών χαρακτηριστικών, ύψος, βάρος, ανάστημα από καθιστή θέση, άνοιγμα χεριών και μέτρηση της σωματικής σύστασης με τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπέδησης καθώς επίσης καταγράφηκε και το ύψος των γονέων του κάθε αθλητή. Στη συνέχεια αξιολογήθηκε η αλτική ικανότητα με τάπητα Chronojump Boscosystem® και η ικανότητα της αντοχής με το Yo-Yo Intermittent Recovery 1 (Yo- Yo IR1). Στη δεύτερη προπονητική μονάδα πραγματοποιήθηκαν τα τεστ ταχύτητας σε 20 μέτρα με ενδιάμεσο χρόνο στα 5 μέτρα και ευκινησίας με φωτοκύτταρα Chronojump Boscosystem®. Στην τρίτη προπονητική μονάδα έγινε αξιολόγηση μέγιστου φορτίου που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις σε τρεις διαφορετικές ασκήσεις: στις πιέσεις στήθους με μπάρα, στο κάθισμα με μπάρα και στις άρσεις θανάτου με μπάρα.

2.3. Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης

Κατά τη διεξαγωγή της μελέτης πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών. Αξιολογήθηκαν το σωματικό βάρος, το ύψος από όρθια και καθιστή θέση, το άνοιγμα χεριών και η σύσταση σώματος με τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπέδησης. Επίσης καταγράφηκαν οι επιδόσεις των αθλητών στην αντιδραστική δύναμη μέσω της αξιολόγησης της αλτικής ικανότητας, στην ταχύτητα, στην ευκινησία, στην αντοχή και στη δύναμη.

2.3.1. Αξιολόγηση σωματομετρικών χαρακτηριστικών

Η σωματομετρική αξιολόγηση που έγινε αφορούσε τη μέτρηση του σωματικού βάρους, του ύψους από όρθια και καθιστή θέση και το άνοιγμα των χεριών. Το σωματικό βάρος μετρήθηκε με ηλεκτρονικό ζυγό (Seca alpha 770, Vogel & Halke Hamburg, Germany), το ύψος από όρθια και καθιστή θέση και το άνοιγμα χεριών με αναστημόμετρο (Seca bodymeter 208, Vogel & Halke Hamburg, Germany).

2.3.2. Αξιολόγηση σύστασης σώματος

Η αξιολόγηση σύστασης σώματος πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο βιοηλεκτρικής εμπέδησης (BIA 101 BIVA[®] PRO). Οι αθλητές πραγματοποίησαν τη μέτρηση το πρωί μετά από ολονύκτια νηστεία, με ελαφρύ ρουχισμό και χωρίς υποδήματα. Η μέτρηση έγινε σε ύπτια θέση, σε κατάσταση ηρεμίας ενώ τοποθετήθηκαν τέσσερα αυτοκόλλητα αγωγιμότητας στο δεξί χέρι και στο δεξί πόδι κάθε αθλητή στα οποία συνδέονταν τέσσερα καλώδια. Οι συμμετέχοντες έμεναν ακίνητοι για λίγα δευτερόλεπτα μέχρι η συσκευή να καταγράψει τις τιμές.

2.3.3. Υπολογισμός Peak Height Velocity

Από τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά υπολογίστηκε η χρονική απόσταση από το PHV μέσω της εξίσωσης των Mirwald et al. (2002), για τα αγόρια:

Χρονική απόσταση από το PHV (έτη) = $-9.236 + [0.0002708 \times (\text{μήκος ποδιών} \times \text{ύψος σε καθιστή θέση})] - [0,001663 \times (\text{ηλικία} \times \text{μήκος ποδιών})] + [0,007216 \times (\text{ηλικία} \times \text{ύψος σε καθιστή θέση})] + [0,02292 \times (\text{βάρους/ύψος}) \times 100]$.

2.3.4. Αξιολόγηση αλτικής ικανότητας

Η αξιολόγηση της αλτικής ικανότητας πραγματοποιήθηκε με τάπητα Chronojump Boscosystem® όπου οι δοκιμαζόμενοι εκτελούσαν δύο προσπάθειες. Το τεστ που χρησιμοποιήθηκε ήταν τρία συνεχόμενα άλματα από υποχωρητική φάση με τα χέρια στη μεσολαβή (Counter Movement Jump – CMJ). Οι οδηγίες που δόθηκαν στους αθλητές ήταν να έχουν σταθερά τα πόδια τους στο έδαφος κατά τη στιγμή της απογείωσης, να μη λυγίσουν τα γόνατα κατά την πτήση και να προσγειωθούν στο σημείο απογείωσης

2.3.5. Αξιολόγηση ταχύτητας

Για την αξιολόγηση των επιπέδων ταχύτητας πραγματοποιήθηκε με το σύστημα φωτοκυττάρων Chronojump Boscosystem®. Οι αθλητές πραγματοποίησαν σε κάθε δοκιμασία δύο προσπάθειες και λαμβάνονταν υπόψη η καλύτερη από τις δύο προσπάθειες. Μετρήθηκε ο χρόνος που απαιτείται για να καλυφθεί η απόσταση 20 μέτρων με ενδιάμεσο χρόνο στα 5 μέτρα. Ο κάθε αθλητής έκανε εκκίνηση όποτε ήταν έτοιμος. Το σημείο εκκίνησης τοποθετήθηκε στο ζεύγος των φωτοκυττάρων, έχοντας ως οδηγία να πραγματοποιήσουν μέγιστη προσπάθεια και να σταματήσουν μισό μέτρο μετά την τελευταία πύλη, ώστε να περάσουν με μέγιστη ταχύτητα. Οι εξεταζόμενοι πραγματοποίησαν δύο προσπάθειες και για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε η καλύτερη επίδοση.

2.3.6. Αξιολόγηση ευκινησίας

Η αξιολόγηση της ευκινησίας πραγματοποιήθηκε με το σύστημα φωτοκυττάρων Chronojump Boscosystem®. Αξιολογήθηκε ο χρόνος για την ολοκλήρωση της δοκιμασίας τροποποιημένο T-Test. Στη δοκιμασία αυτή ο αθλητής διανύει μία απόσταση 20 μέτρων σε σχήμα T σε όσο το δυνατόν πιο σύντομο χρόνο. Το σημείο εκκίνησης συμπίπτει με το σημείο τερματισμού. Αρχικά ο αθλητής τρέχει 5μ. σε ευθεία και στη συνέχεια αλλάζει κατεύθυνση σε γωνία 90 μοίρες και μετατοπίζεται με πλάγιους βηματισμούς (άμυνας) κατά 2,5 μέτρα. Μετά αλλάζει πάλι κατεύθυνση και επιστρέφει στο κέντρο και συνεχίζει μέχρι το αντίθετο σημείο συνολικά κατά 5 μέτρα. Στη συνέχεια ο αθλητής αλλάζει κατεύθυνση και επιστρέφει στο κέντρο κατά 2,5 μέτρα όπου συνεχίζει με πίσω βήματα μέχρι τον τερματισμό για ακόμη 5 μέτρα. Οι αποστάσεις μετρήθηκαν με ακρίβεια και η μοναδική πύλη φωτοκυττάρων τοποθετήθηκε στο σημείο εκκίνησης και τερματισμού. Η

δοκιμασία πραγματοποιήθηκε από τα δεξιά και από τα αριστερά με δύο προσπάθειες για κάθε αθλητή εκ των οποίων χρησιμοποιήθηκαν αυτές με τις καλύτερες επιδόσεις για κάθε κατεύθυνση.

2.3.7. Αξιολόγηση αντοχής

Για την αξιολόγηση της αντοχής χρησιμοποιήθηκε το τεστ Yo-Yo Intermittent Recovery 1 (Yo- Yo IR1) όπου οι αθλητές πραγματοποίησαν μία φορά έως εξαντλήσεως. Το συγκεκριμένο τεστ περιλαμβάνει παλίνδρομο τρέξιμο μεταξύ δυο γραμμών που απέχουν μεταξύ τους απόσταση 20μ. και μετά από κάθε διαδρομή 2x20μ. ακολουθεί φάση ανάληψης 10 δευτερολέπτων. Η ταχύτητα κίνησης των αθλητών καθορίζεται με ηχητικό σήμα που εκπέμπεται από το ειδικό λογισμικό του τεστ. Οι αθλητές ξεκινάν τη διαδικασία από τη γραμμή εκκίνησης όταν ακούσουν το αντίστοιχο ηχητικό σήμα και κατευθύνονται προς την τελική γραμμή ρυθμίζοντας την ταχύτητά τους, έτσι ώστε να είναι ακριβώς στην τελική γραμμή τη στιγμή που θα ακουστεί το επόμενο ηχητικό σήμα. Στη συνέχεια αλλάζουν κατεύθυνση και κινούνται προς την γραμμή εκκίνησης, την οποία θα πρέπει να πατήσουν με το πόδι τους τη στιγμή που θα ακούγεται το σήμα. Μετά απ' αυτό ο έχουν στη διάθεσή τους 10 δευτερόλεπτα ενεργητικής ανάληψης, κινούμενοι γύρω από τον κώνο που βρίσκεται σε απόσταση 5 μέτρων από τη γραμμή εκκίνησης. Οι αθλητές θα πρέπει να έχουν επιστρέψει στη γραμμή εκκίνησης πριν το επόμενο ηχητικό σήμα και να είναι έτοιμοι να ξεκινήσουν την επόμενη διαδρομή, όταν αυτό ακουστεί. Η διαδικασία τερματίζεται όταν οι αθλητές αποτύχουν δύο συνεχόμενες φορές να ολοκληρώσουν τη διαδρομή στο σωστό χρόνο. Την πρώτη φορά που θα αποτύχουν προειδοποιούνται από τον εξεταστή, ενώ τη δεύτερη φορά η διαδικασία τερματίζεται και ως απόδοση καταγράφεται η συνολική απόσταση (σε μέτρα) που διένυσε μέχρι και την τελευταία διαδρομή πριν την προειδοποίηση.

2.3.8. Αξιολόγηση μέγιστου φορτίου που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στις πιέσεις στήθους με μπάρα, κάθισμα με μπάρα και άρσεις θανάτου με μπάρα.

Για την αξιολόγηση της δύναμης οι αθλητές εκτέλεσαν έξι μέγιστες επαναλήψεις με μπάρα στις ασκήσεις πιέσεις στήθους, κάθισμα και άρσεις θανάτου. Η αξιολόγηση

έγινε στο γυμναστήριο της ομάδας όπου οι αθλητές αφού πραγματοποίησαν ειδική προθέρμανση σε όλες τις μυϊκές ομάδες, προχώρησαν στην αξιολόγηση.

Η αξιολόγηση έγινε βρίσκοντας το μέγιστο βάρος που μπορεί κάποιος να σηκώσει με σωστή τεχνική σε μία συγκεκριμένη άσκηση για έξι επαναλήψεις. Η διαδικασία βασίστηκε στην συνεχή αύξηση της εξωτερικής αντίστασης (βάρους) που μπορεί να σηκώσει ο αθλητής σε διαδοχικές προσπάθειες (λιγότερο από 4 σετ ανά άσκηση) και με το απαραίτητο διάλειμμα μεταξύ των προσπαθειών (4 λεπτά μεταξύ των σετ).

2.4. Στατιστική ανάλυση

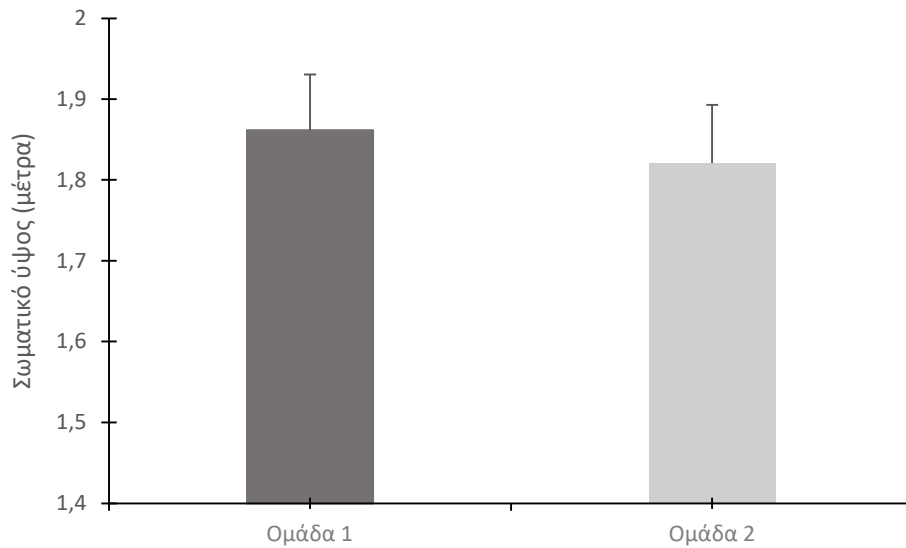
Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το T τεστ για ανεξάρτητα δείγματα, όπου συγκρίθηκαν οι επιδόσεις των παιδιών που συμμετείχαν στην ομάδα A, με αυτές των παιδιών που ανήκαν στην ομάδα B. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο 0,05

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνηθεί εάν οι παράμετροι φυσικής κατάστασης σε αθλητές καλαθοσφαίρισης αναπτυξιακών ηλικιών, διαφέρουν ανάλογα με το αγωνιστικό τους επίπεδο. Για το λόγο αυτό πραγματοποιήθηκαν συγκρίσεις μεταξύ των νεαρών καλαθοσφαιριστών οι οποίοι ήταν χωρισμένοι σε δύο ομάδες των 12 ατόμων, ανάλογα με το αγωνιστικό τους επίπεδο. Η κατανομή των αθλητών σε ομάδες Παιδικό Α και Παιδικό Β πραγματοποιήθηκε από επιλογή της ακαδημίας. Οι παράμετροι που αναλύθηκαν ήταν το σωματικό ύψος, το σωματικό βάρος, το ποσοστό σωματικού λίπους, η περίοδος του μέγιστου ρυθμού αύξησης του ύψους ως δείκτης ωρίμανσης, το κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση, ο χρόνος για να διανύσουν τις αποστάσεις 5 και 20μ., ο χρόνος για να καλύψουν την απόσταση του T-τεστ, τα μέτρα που διένυσαν στο τεστ αντοχής YoYoIR1 και το μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε 6 επαναλήψεις στις πιέσεις στήθους με μπάρα, στο κάθισμα με μπάρα και στις άρσεις θανάτου με μπάρα.

3.1 Σωματικό ύψος

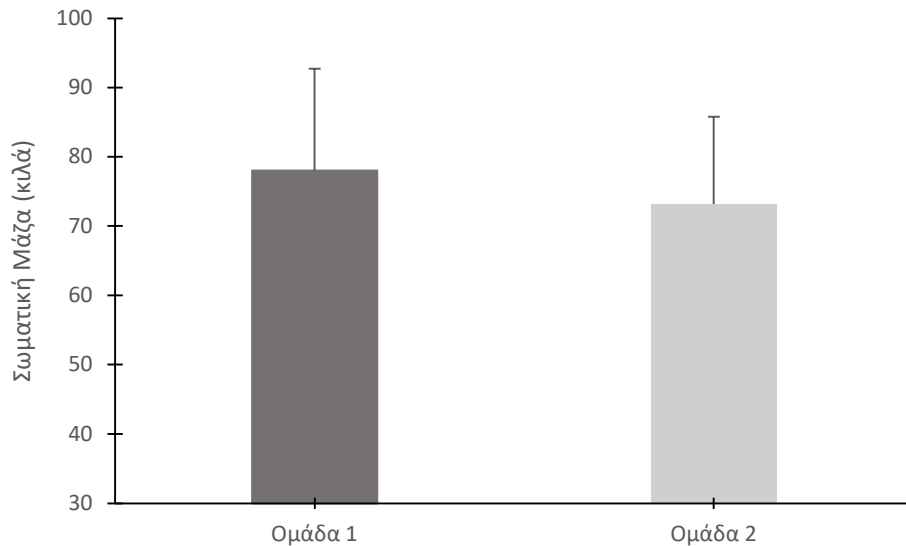
Από την εφαρμογή του T-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα δε διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$t_{(22)} = 1,421$; $p = 0,63$] στο σωματικό ύψος μεταξύ της 1ης ομάδας ($1,86 \pm 0,07$) και της 2ης ομάδας ($1,82 \pm 0,07$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1. Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς το ύψος. Ομάδα 1: Αθλητές Α' κατηγορίας παιδών, Ομάδα 2: Αθλητές Β' κατηγορίας παιδών.

3.2. Σωματική μάζα

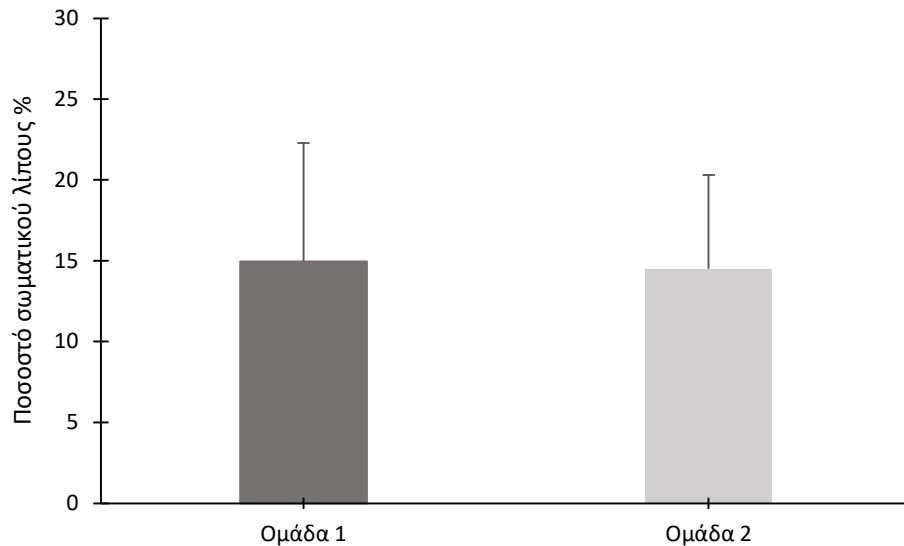
Από την εφαρμογή του T-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα δε διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$t_{(22)} = 0,865$ με $p = 0,44$] στη σωματική μάζα μεταξύ της 1ης ομάδας ($78,03 \pm 14,67$) και της 2ης ομάδας ($73,2 \pm 12,59$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2. Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς τη σωματική μάζα. Ομάδα 1: Αθλητές Α΄ κατηγορίας παιδων, Ομάδα 2: Αθλητές Β΄ κατηγορίας παιδων.

3.3. Ποσοστό σωματικού λίπους

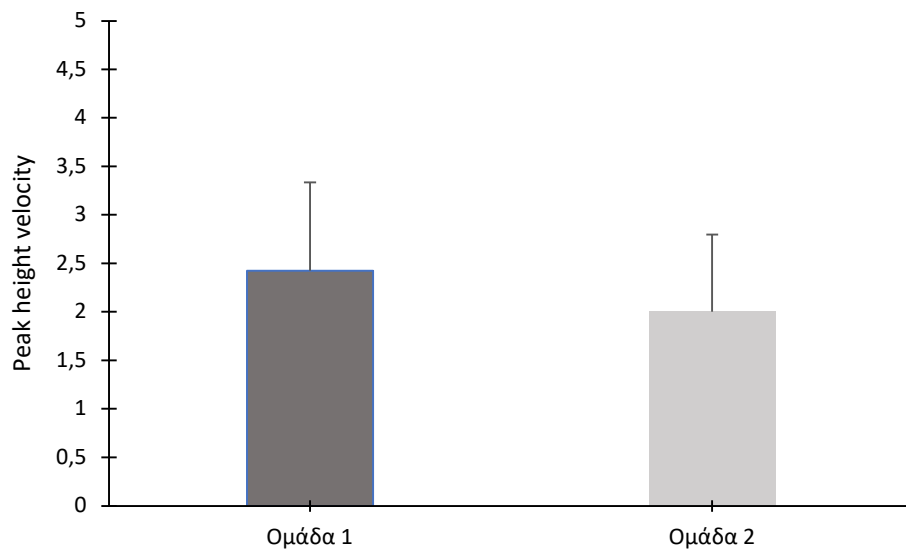
Από την εφαρμογή του T-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα δε διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$t_{(22)} = 0,164$ με $p = 0,47$] στο ποσοστό σωματικού λίπους μεταξύ της 1^{ης} ομάδας ($14,95 \pm 7,32$) και της 2^{ης} ομάδας ($14,52 \pm 5,80$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 1. Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς το ποσοστό σωματικού λίπους. Ομάδα 1: Αθλητές Α' κατηγορίας παιδών, Ομάδα 2: Αθλητές Β' κατηγορίας παιδών.

3.4. Περίοδος του μέγιστου ρυθμού αύξησης του ύψους ως δείκτης ωρίμανσης (Peak height velocity)

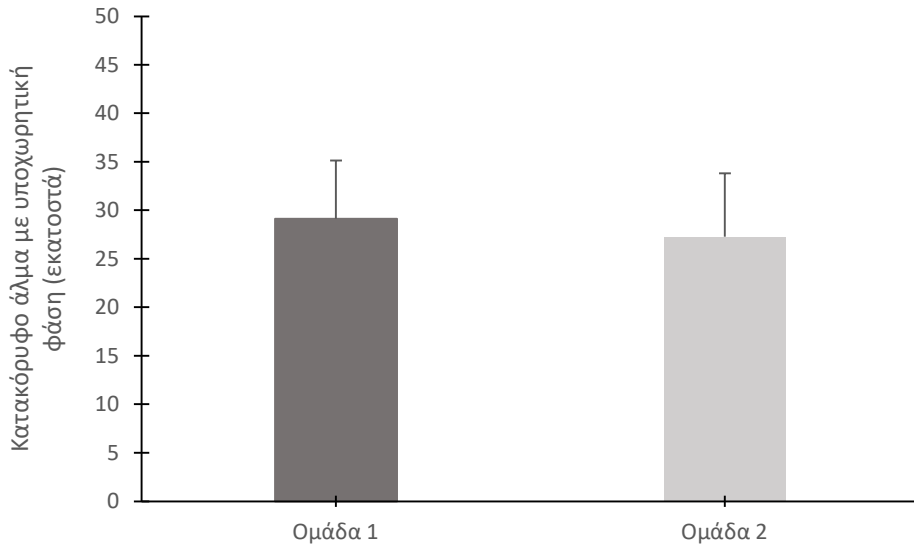
Από την εφαρμογή του T-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα δε διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$t_{(22)} = 1,217$ με $p = 0,89$] στην περίοδο του μέγιστου ρυθμού αύξησης του ύψους ως δείκτης ωρίμανσης μεταξύ της 1^{ης} ομάδας ($2,43 \pm 0,90$) και της 2^{ης} ομάδας ($2 \pm 0,79$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.



Σχήμα 2. Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς την στην περίοδο του μέγιστου ρυθμού αύξησης του ύψους ως δείκτης ωρίμανσης. Ομάδα 1: Αθλητές Α' κατηγορίας παιδών, Ομάδα 2: Αθλητές Β' κατηγορίας παιδών.

3.5. Κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση

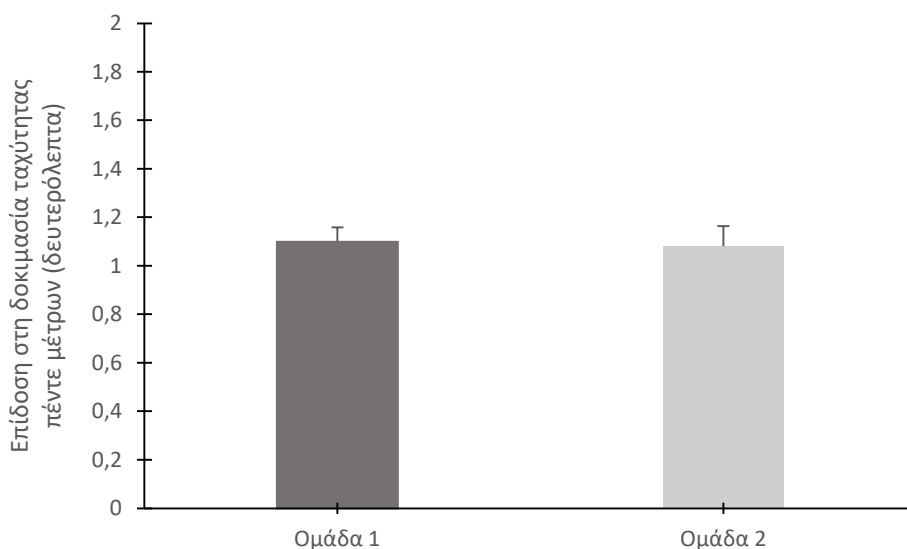
Από την εφαρμογή του T-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα δε διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$t_{(22)} = 0,725$ με $p = 0,97$] στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση μεταξύ της 1ης ομάδας ($29,13 \pm 5,98$) και της 2ης ομάδας ($27,28 \pm 6,53$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 5.



Σχήμα 5: Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς το Κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση. Ομάδα 1: Αθλητές Α΄ κατηγορίας παιδών, Ομάδα 2: Αθλητές Β΄ κατηγορίας παιδών.

3.6. Επίδοση στη δοκιμασία ταχύτητας πέντε μέτρων

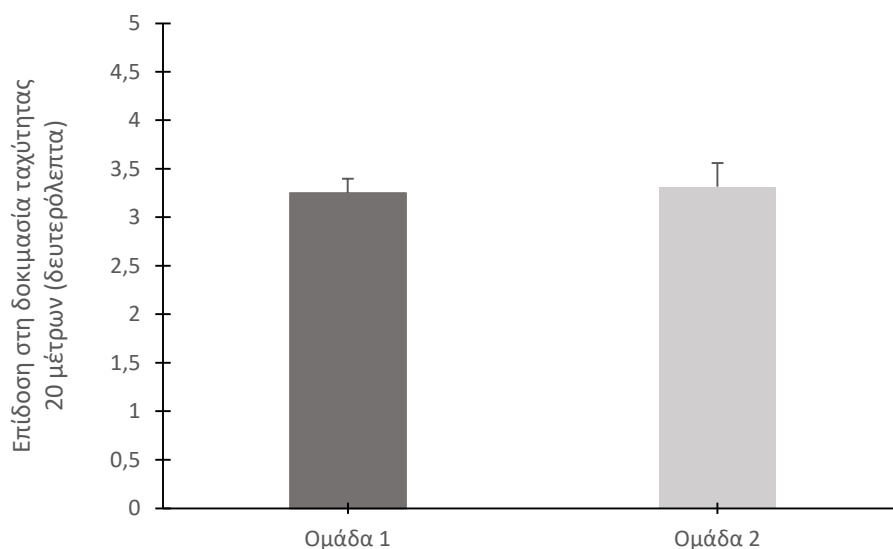
Από την εφαρμογή του T-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα δε διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$t_{(22)} = 0,663$ με $p = 0,18$] στο χρόνο που χρειάστηκαν για να διανύσουν την απόσταση των πέντε μέτρων, μεταξύ της 1^{ης} ομάδας ($1,09 \pm 0,05$) και της 2^{ης} ομάδας ($1,08 \pm 0,08$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 6.



Σχήμα 6. Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς την επίδοση στη δοκιμασία ταχύτητας πέντε μέτρων. Ομάδα 1: Αθλητές Α΄ κατηγορίας παιδών, Ομάδα 2: Αθλητές Β΄ κατηγορίας παιδών

3.7. Επίδοση στη δοκιμασία ταχύτητας 20 μέτρων

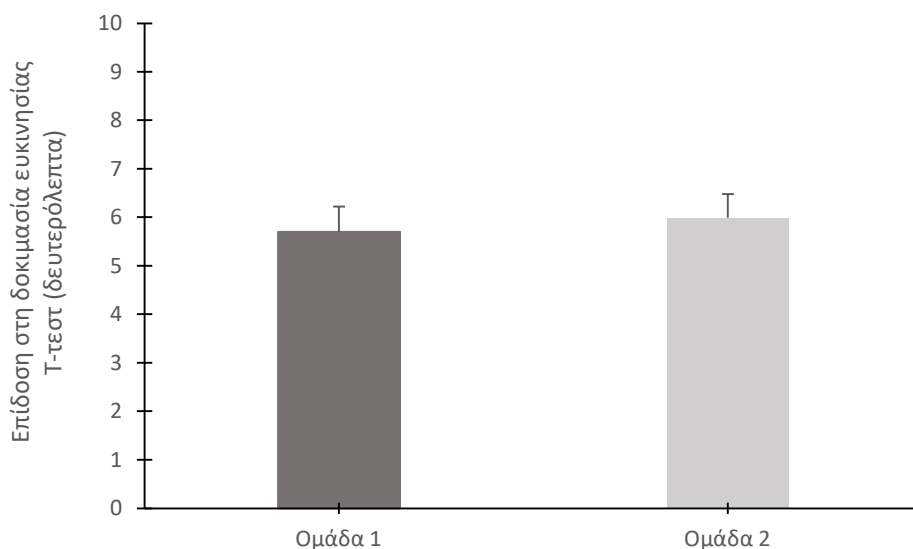
Από την εφαρμογή του T-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα δε διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$t_{(22)} = -0,814$ με $p = 0,31$] στο χρόνο για να διανύσουν την απόσταση 20 μέτρων μεταξύ της 1ης ομάδας ($3,25 \pm 0,14$) και της 2ης ομάδας ($3,31 \pm 0,24$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 7.



Σχήμα 7. Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς την επίδοση στη δοκιμασία ταχύτητας 20 μέτρων. Ομάδα 1: Αθλητές Α' κατηγορίας παιδών, Ομάδα 2: Αθλητές Β' κατηγορίας παιδών.

3.8 Επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας T-τεστ

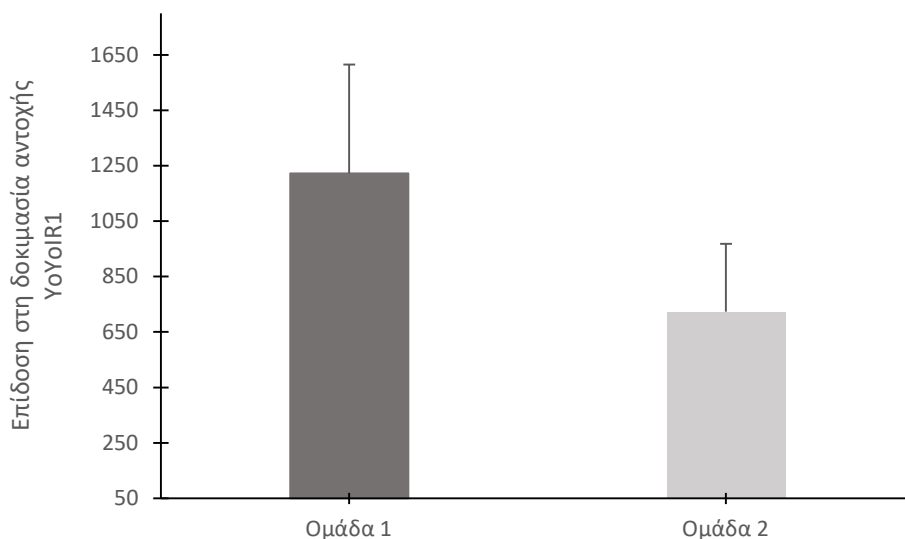
Από την εφαρμογή του T-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα δε διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$t_{(22)} = -1,381$ με $p = 0,66$] στο χρόνο για να καλύψουν την απόσταση του T-τεστ μεταξύ της 1ης ομάδας ($5,70 \pm 0,52$) και της 2ης ομάδας ($5,98 \pm 0,488$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 8.



Σχήμα 8. Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς την Επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας T-τεστ. Ομάδα 1: Αθλητές Α' κατηγορίας παιδων, Ομάδα 2: Αθλητές Β' κατηγορίας παιδων.

3.9. Επίδοση στη δοκιμασία αντοχής YoYoIR1

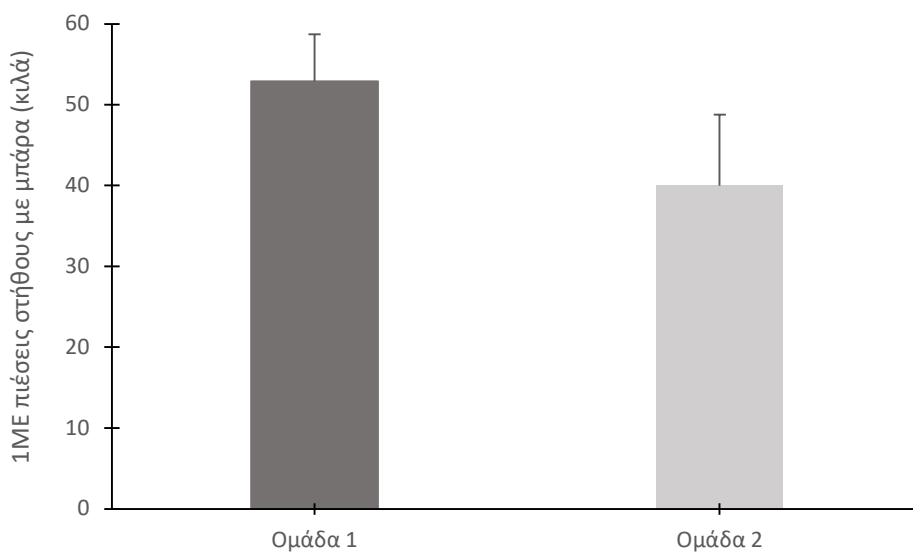
Από την εφαρμογή του T-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$t_{(22)} = 3,749$ με $p = 0,13$] στα μέτρα που διένυσαν στο τεστ αντοχής YoYoIR1 μεταξύ της 1ης ομάδας ($1223,33 \pm 391,71$) και της 2ης ομάδας ($723,33 \pm 245,07$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 9.



Σχήμα 9. Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς την επίδοση στη δοκιμασία αντοχής YoYoIR1. Ομάδα 1: Αθλητές Α' κατηγορίας παιδων, Ομάδα 2: Αθλητές Β' κατηγορίας παιδων

3.10. Μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στις πιέσεις στήθους με μπάρα

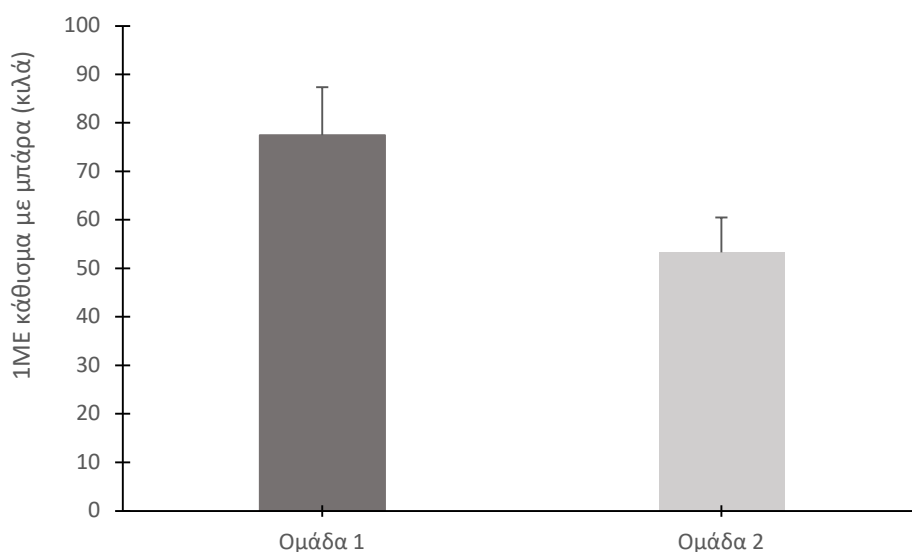
Από την εφαρμογή του T-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$t_{(22)} = 4,244$ με $p < 0,001$] στη μέγιστη δύναμη στις πιέσεις στήθους μεταξύ της 1ης ομάδας ($52,92 \pm 5,82$) και της 2ης ομάδας ($40 \pm 8,79$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 10.



Σχήμα 3. Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς το μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στις πιέσεις στήθους με μπάρα. Ομάδα 1: Αθλητές Α' κατηγορίας παιδών, Ομάδα 2: Αθλητές Β' κατηγορίας παιδών.

3.11 Μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στο κάθισμα με μπάρα

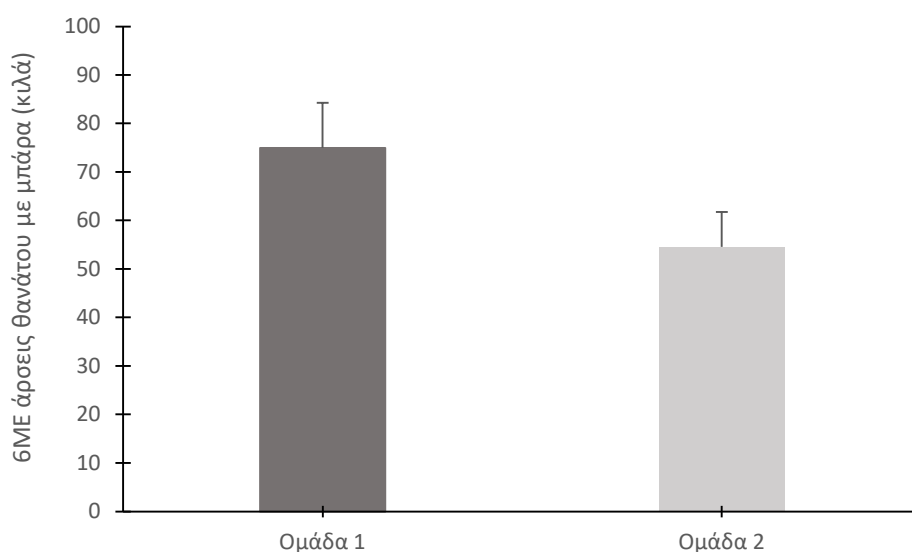
Από την εφαρμογή του T-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$t_{(22)} = 6,853$ με $p < 0,001$] στο μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στο κάθισμα με μπάρα μεταξύ της 1ης ομάδας ($77,5 \pm 9,88$) και της 2ης ομάδας ($53,3 \pm 7,18$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 11.



Σχήμα 4. Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς το μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στο κάθισμα με μπάρα. Ομάδα 1: Αθλητές Α' κατηγορίας παιδών, Ομάδα 2: Αθλητές Β' κατηγορίας παιδών.

3.12. Μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στις άρσεις θανάτου με μπάρα

Από την εφαρμογή του T-τεστ για ανεξάρτητα δείγματα διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$t_{(22)} = 6,218$ με $p < 0,001$] στο μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στις άρσεις θανάτου με μπάρα μεταξύ της 1ης ομάδας ($75 \pm 9,24$) και της 2ης ομάδας ($54,58 \pm 7,18$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 12.



Σχήμα 11

Σχήμα 5. Σύγκριση μεταξύ των ομάδων 1 και 2 ως προς μέγιστο φορτίο που υπερνικήθηκε από τους αθλητές σε έξι επαναλήψεις στις άρσεις θανάτου με μπάρα. Ομάδα 1: Αθλητές Α' κατηγορίας παιδών, Ομάδα 2: Αθλητές Β' κατηγορίας παιδών

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί εάν οι παράμετροι φυσικής κατάστασης σε αθλητές καλαθοσφαίρισης αναπτυξιακών ηλικιών, διαφέρουν ανάλογα με το αγωνιστικό τους επίπεδο. Τα ευρήματα της μελέτης έδειξαν ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων στο ύψος, τη σωματική μάζα και στο ποσοστό σωματικού λίπους των αθλητών. Επίσης η πρώτη και η δεύτερη ομάδα δεν εμφάνισαν διαφορές στην περίοδο του μέγιστου ρυθμού αύξησης του ύψους ως δείκτη ωρίμανσης. Στους δείκτες φυσικής κατάστασης οι δύο ομάδες δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις δοκιμασίες ταχύτητας πέντε και 20 μέτρων καθώς επίσης και στη δοκιμασία ευκινησίας T-τεστ. Οι δύο ομάδες δεν διέφεραν στατιστικά και στη δοκιμασία του κατακόρυφου άλματος με υποχωρητική φάση. Ωστόσο, στατιστικά σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν στην ικανότητα της αντοχής που πραγματοποίησαν οι αθλητές των δύο ομάδων καθώς στο τεστ YoYoIR1 η πρώτη ομάδα διένυσε κατά μέσο όρο 1223,33 μέτρα, ενώ η δεύτερη ομάδα διένυσε κατά μέσο όρο 723,33 μέτρα. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι μεταξύ των δύο ομάδων υπήρχαν διαφορές και στα τεστ δύναμης καθώς στην άσκηση πιέσεις στήθους με μπάρα οι επιλεγμένοι αθλητές της πρώτης ομάδας υπερνίκησαν στις 6 επαναλήψεις κατά μέσο όρο τα 52,91 κιλά ενώ αυτοί της δεύτερης ομάδας τα 40 κιλά. Οι διαφορές ήταν στατιστικά σημαντικές και στις ασκήσεις καθίσματα με μπάρα και άρσεις θανάτου με μπάρα καθώς η πρώτη ομάδα υπερνίκησε κατά μέσο όρο 77,5 και 75 κιλά και η δεύτερη ομάδα 53,3 και 54,58 κιλά αντίστοιχα στις δύο ασκήσεις.

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποδηλώνουν ότι, η ικανότητα της αντοχής είναι ένας σημαντικός παράγοντας που διαφέρει ανάλογα με το αγωνιστικό επίπεδο των αθλητών. Σε προηγούμενη έρευνα έχει διαπιστωθεί ότι το τεστ αντοχής Yo-Yo IR1 αποτελεί έγκυρο και αξιόπιστο τεστ ειδικά για το άθλημα της καλαθοσφαίρισης για την αξιολόγηση της αερόβιας φυσικής κατάστασης που σχετίζεται με το παιχνίδι (Castagna, et al., 2007). Αυτό έρχεται σε συμφωνία με προηγούμενες μελέτες για το άθλημα του ποδοσφαίρου όπου έχει βρεθεί ότι υπάρχει μεγάλη συσχέτιση επίδοσης και μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου του αθλητή (Bangsbo et al., 2008). Συμπερασματικά η επίδοση των αθλητών στα παλίνδρομα τεστ YoYo IR εξαρτάται από το επίπεδο στο οποίο αγωνίζονται οι αθλητές, όπου όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο, τόσο μεγαλύτερη είναι και η επίδοση.

Επίσης, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπήρξε διαφορά στη δύναμη των δύο ομάδων καθώς η ομάδα Α εμφάνισε μεγαλύτερες τιμές από αυτές της ομάδας Β. Τέλος, διαπιστώθηκε πως η επίδοση των αθλητών στην ικανότητα της ταχύτητας, του κάθετου άλματος και της ευκινησίας είναι παρόμοια στους αθλητές πρώτης και δεύτερης κατηγορίας. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι οι δύο ομάδες δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα ανθρωπομετρικά τους χαρακτηριστικά, παρόλο που οι αθλητές της ομάδας Α κυμαίνονταν σε καλύτερα επίπεδα.

Το γεγονός ότι δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές στην προπονητική εμπειρία των αθλητών των δύο ομάδων υποδηλώνει ότι δεν αποτέλεσε παράγοντα στον διαχωρισμό τους. Πιθανά, η ατομική τεχνική των αθλητών να είχε μεγαλύτερη επίδραση στο προφίλ των αθλητών.

Η Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία προσθέτει δεδομένα σε ένα πεδίο στο οποίο δεν παρουσιάζονται αρκετές μελέτες. Χαρακτηριστικά, η φυσική απόδοση έχει αποτελέσει ερευνητικό ερώτημα για δύο εργασίες οι οποίες εξέτασαν αγόρια και κορίτσια των ηλικιακών κατηγοριών Κ14 και Κ13 (Diaz et al., 2021; Rinaldo et al., 2020). Χαρακτηριστικά, σε έρευνα των Diaz και συνεργατών (2021), Ισπανοί αθλητές καλαθοσφαίρισης της ηλικιακής κατηγορίας Κ14 πέτυχαν καλύτερες επιδόσεις στη δοκιμασία των 5 και 20 μέτρων καθώς και του κατακόρυφου άλματος σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες στη ΜΔΕ, ενώ τα κορίτσια ίδιας ηλικίας που συμμετείχαν στην ίδια ερευνητική εργασία παρουσίασαν συγκρίσιμες επιδόσεις με αυτές των αθλητών της ομάδας Β. Ακόμα και αθλητές αρκετά μικρότερης ηλικίας (Κ13) που βρίσκονται πριν την περίοδο του μέγιστου ρυθμού ανάπτυξης ύψους και οι διαφορές στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά ήταν ιδιαίτερα εμφανείς, παρουσίασαν παρόμοιες ή καλύτερες τιμές στη δοκιμασία των 20 μέτρων, του κατακόρυφου άλματος και του Τ τεστ συγκριτικά με την ομάδα Β (Rinaldo et al., 2020).

Συμπερασματικά, η σύγκριση των επίλεκτων αθλητών της ομάδας Α με τους αθλητές της Β ομάδας υποδεικνύει πως οι σημαντικότερες διαφορές αφορούν τις τιμές στις δοκιμασίες της αντοχής και της δύναμης. Πρέπει ωστόσο να ληφθεί υπόψιν ότι οι αθλητές της ομάδας Α πραγματοποιούσαν περισσότερες προπονήσεις από την ομάδα Β. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει ότι καθοριστικό ρόλο στα αποτελέσματα της μελέτης είχε και το προπονητικό πρόγραμμα των αθλητών.

Ωστόσο, περαιτέρω διερεύνηση θα πρέπει να γίνει ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αθλητών έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο προφίλ επιλογής καλαθοσφαιριστών αναπτυξιακής ηλικίας σε διαφορετικά επίπεδα.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας ήταν να διερευνηθεί εάν οι παράμετροι φυσικής κατάστασης σε αθλητές καλαθοσφαίρισης αναπτυξιακών ηλικιών, διαφέρουν ανάλογα με το αγωνιστικό τους επίπεδο. Από την ανάλυση των δεδομένων και από τη σύγκρισή τους με τη βιβλιογραφία διαπιστώθηκε ότι οι διαφορές των επίλεκτων και των μη επίλεκτων αθλητών αφορούσαν της ικανότητες της αντοχής και της δύναμης καθώς δεν παρατηρήθηκε διαφορά σε κανέναν άλλο παράγοντα που εξετάστηκε. Από τα προαναφερόμενα αποτελέσματα κρίνεται αναγκαία η παρουσία ενός σωστά προγραμματισμένου προπονητικού πλάνου για τις αναπτυξιακές ηλικίες βασισμένο στις ανάγκες των αθλητών και της βιολογικής τους ωρίμανσης καθώς οι φυσικές ικανότητες είναι πολύ σημαντικές για το άθλημα και την ανάπτυξη των αθλητών. Οι αθλητές οι οποίοι πραγματοποιούσαν περισσότερες προπονήσεις λόγω του επιπέδου τους εμφάνισαν διαφορές σε φυσικές ικανότητες όπως η αντοχή και η δύναμη, γεγονός το οποίο μπορεί να μην σχετίζεται άμεσα με το επίπεδό τους. Συνιστούμε στους προπονητές να μην επικεντρώνονται μόνο στους παίκτες με καλά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, αλλά και στο επίπεδο των ικανοτήτων τους, ειδικά κατά την εφηβεία, όταν επιλέγουν τις ομάδες για την προώθηση μακροπρόθεσμης ανάπτυξης. Από τη μελέτη της βιβλιογραφίας έγινε εμφανές πως το πεδίο που αφορά τις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης στους νεαρούς καλαθοσφαιριστές είναι υπό διερεύνηση.

Συμπερασματικά, διαχρονικές μελέτες με μεγάλο αριθμό δείγματος και σε διαφορετικά αθλήματα θα προσέφεραν χρήσιμες πληροφορίες οι οποίες θα μπορούσαν να βελτιώσουν και να κάνουν πιο στοχευμένα τα προπονητικά προγράμματα για αυτή την ιδιαίτερη και ευαίσθητη φάση ανάπτυξης καθώς οι καθοριστικοί παράγοντες της επιτυχίας είναι πολλοί.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αυλωνίτη, Α. (2020). Εισαγωγή στην Ανάπτυξη. Στο βιβλίο: *Παιδί Προπόνηση Υγεία*. 1η Έκδοση, Αφοί Κυριακίδη Εκδόσεις Α.Ε, Θεσσαλονίκη.
2. Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). Long-term athlete development: Trainability in childhood and adolescence. *Olympic Coach*, 16(1), 4-9.
3. Bangsbo, J., Iaia, M., & Krustup, P. (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Medicine*, 38(1), 37-51.
4. Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S., El Ati, J. (2010). Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *Journals of strength and condition research*, 24: 2330-2342.
5. Ben Abdelkrim, N., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M., Castagna, C. (2010). Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *J Strength Cond Res* 24: 1346-1355.
6. Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., El Ati, J., (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69-75.
7. Beunen, G., & Malina, R.M. (2008). Growth and biologic maturation: relevance to athletic performance. *The Young Athlete*, 1, 3-17.
8. Beunen, G., Ostyn, M., Simons, J., Renson, R., Claessens, A.L., Eynde, B.V., Lefevre, J., Vansreusel B., Malina, R.M., Van't Hof, M.A. (1997). Development and tracking in fitness components: Leuven longitudinal study on lifestyle, fitness and health. *International Journal of Sports Medicine*, 18(S3), 171-178.
9. Castagna, C., Impellizzeri, F.M., Rampinini, E., DÓttavio, S., Manzi, V. (2007). The Yo-Yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 202-208.
10. Cormery, B., Marcil, M., Bouvard, M. (2008). Rule change incidence on physiological characteristics of elite basketball players: a 10-year-period investigation. *British journal of sports medicine*, 42(1), 25–30.
11. Faigenbaum, A., Kang, J., Ratamess, N., Farrell, A., Belfert, M., Duffy, S., Jenson, C., & Bush, J. (2019). Acute cardiometabolic responses to multi-modal integrative neuromuscular training in children. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 4, 39.
12. Guimaraes, E., Baxter-Jones, A., Maia, J., Fonseca P., Santos, A.J., Martins, E., Tavares, F., Janeira, M. (2019). The roles of growth, maturation, physical fitness, and technical

skills on selection for a portuguese under-14 years basketball team. *Sports*, 7(3), 36.

13. İşler, A.K., Ariburun, B., Ali, A., Aytar, A., Tandogan, R. (2008). The relationship between anaerobic performance, muscle strength and sprint ability in American football players. *Isokinetic Exercise Science*, 16:87–92.
14. Jakovljevic, S.T., Karalejic, M.S., Pajic, Z.B., Macura, M.M., Erculj, F.F. (2012). Speed and Agility of 12- and 14-Year-Old Elite Male Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26:2453–2459.
15. Johnson, B.A., Salzberg, C.L., Stevenson, D.A. (2011). A systematic review: Plyometric training programs for young children. *J. Strength Cond. Res.*, 25:2623–2633.
16. Lloyd, R. S., & Faigenbaum, A. D. (2016). Age-and sex-related differences and their implications for resistance exercise. *Essentials of Strength Training and Conditioning. Champaign: Human Kinetics*, 144-5.
17. Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Fraigenbaum, Howard, R., Croix, M. B., Williams, C. A., Best, T. M., Alvar B. A., Micheli, L. J., Thomas, D. F., Hatfield, D. L., Cronin, J. B., Myer, G. D. (2015). Long-term athletic development-part 1: a pathway for all youth. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5):1439-50.
18. Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Fraigenbaum, Howard, R., Croix, M. B., Williams, C. A., Best, T. M., Alvar B. A., Micheli, L. J., Thomas, D. F., Hatfield, D. L., Cronin, J. B., Myer, G. D. (2015). Long-term athletic development-part 2: barriers to success and potential solutions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5): 1451-64.
19. Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Fraigenbaum, A. D., Myer, G. D., Croix, M. B. (2014). Chronological age vs. biological maturation: implications for exercise programming in youth. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(5):1454-64.
20. Lloyd, R. S., Oliver, J.L., Hughes, M.G., & Williams, C.A. (2011). The influence of chronological age on periods of accelerated adaptation of stretch-shortening cycle performance in pre and postpubescent boys. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(7), 1889-1897.
21. Mancha, D.T., Garcia, R.J., Gamonales, J.M., Ibanez, S.J. (2021). Strength and speed profiles based on age and sex differences in young basketball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 643.
22. Mancha, D.T., Garcia, R.J., Antunez, A., Ibanez, S.J. (2020). Physical and Physiological Profiles of Aerobic and Anaerobic Capacities in Young Basketball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1409.
23. Meckel, Y., Gottlieb, R. (2009). Repeated sprint tests in young basketball players at different game stages. *European Journal of Applied Physiology*, 107(3), 273-279.

24. Mirwald, R.L., Baxter-Jones, A.D., Bailey, D.A., & Beunen, G.P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(4), 689-694.
25. Ostojic, S.M., Mazic, S., Dikic, N. (2006). Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of Strength and Condition Research*, 20:740–744.
26. Ramos, S., Volossocitch, A., Ferreira, A.P., Fragoso, I., Massuca, L.M. (2021). Training experience and maturational, morphological, and fitness attributes as individual performance predictors in male and female under-14 portuguese elite basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(7), 2025-2032.
27. Rinaldo, N., Toselli, S., Gualdi-Russo, E., Zedda, N., & Zaccagni, L. (2020). Effects of Anthropometric Growth and Basketball Experience on Physical Performance in Pre-Adolescent Male Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph17072196>
28. Sánchez-Díaz, S., Yanci, J., Raya-González, J., Scanlan, A. T., & Castillo, D. (2021). A Comparison in Physical Fitness Attributes, Physical Activity Behaviors, Nutritional Habits, and Nutritional Knowledge Between Elite Male and Female Youth Basketball Players. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.685203>
29. Scanlan, A., Humphries, B., Tucker, P.S., Dalbo, V. (2014). The influence of physical and cognitive factors on reactive agility performance in men basketball players. *Journal of Sports Sciences*. 32(4), 367–374.
30. Scanlan, A., Dascombe, B.J., Reaburn, P., Dalbo, V.J. (2012). The physiological and activity demands experienced by Australian female basketball players during competition. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(4), 341-347.
31. Scanlan, A., Dascombe, B., Reaburn, P. (2011). A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. *Journal of Sports Sciences*. 29(11), 1153–1160.
32. Sisodiya, A., Yadaf, M. (2010). Relationship of Anthropometric Variables to Basketball Playing Ability. *J Adv. Dev. Res.*, 1:191–194.
33. Slimani, M., Chamari, K., Miarka B., Del Vecchio, F.B., Chéour, F. (2016). Effects of plyometric training on physical fitness in team sport athletes: A systematic review. *J. Hum. Kinet.*, 53:231–247.
34. Stojanović, E., Stojiljković, N., Scanlan, A.T., Dalbo, V.J., Berkelmans, D.M., Milanović, Z. (2018). The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: a systematic review. *Sports Medicine*. 48(1), 111–135.

35. Vaquera, A., Santos, S., Villa, J.G., Morante, J.C., García-Tormo, V. (2015). Anthropometric characteristics of Spanish professional basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 46:99–106.
36. Viru, A., Loko, J., Harro, M., Volver, A., Laaneots, L., & Viru, M. (1999). Critical periods in the development of performance capacity during childhood and adolescence. *European Journal of Physical Education*, 4(1), 75-119.