



Η Φυσική Κατάσταση καλαθοσφαιριστών
ηλικίας 12-17 ετών

ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

AEM:0720161

Πτυχιακή εργασία που υποβάλλεται
στο τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού του Π.Θ.
για την μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων
για την απόκτηση του πτυχίου του Τ.Ε.Φ.Α.Α. Π.Θ.

Επιβλέπων: Παναγιώτης Τσιμέας, PhD, ΕΕΠ, ΤΕΦΑΑ ΠΘ

Τρίκαλα 2024

Πνευματικά Δικαιώματα

Ο Λαμπρόπουλος Δημήτριος γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με τίτλο «Η Φυσική Κατάσταση καλαθοσφαιριστών ηλικίας 12-17 ετών» αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει έχουν δηλωθεί κατάλληλα στις βιβλιογραφικές παραπομπές και αναφορές. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Ο Δηλών

Λαμπρόπουλος Δημήτριος

Copyright ©Λαμπρόπουλος Δημήτριος, 2024

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

All rights reserved.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τους επιβλέποντες της παρούσας μελέτης, Δρ. Παναγιώτη Τσιμέα ΕΕΠ ΠΘ και Δρ. Ιωάννη Φατούρο ΔΕΠ ΠΘ, για την συστηματική παρακολούθηση σε όλα τα στάδια της επιμέλειας και συγγραφής καθώς και για την πολύτιμη υποστήριξη και καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης αυτής της μελέτης.

Επίσης επιθυμώ να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους συμφοιτητές μου Εμβαλωτή Δημήτριο, Κανέλλου Νικολίνα, Κιτσόπουλο Ανδρέα , Κοντίνη Ειρήνη και Παπαδόπουλο Ιωάννη για την άριστη συνεργασία και πολύτιμη αλληλοβοήθεια που είχαμε στο έργο εκπόνησεων των μελετών μας.

Τέλος, θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου και τους φίλους μου που με στήριξαν και μου συμπαραστάθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια των τεσσάρων χρόνων της προπτυχιακής μου πορείας.

1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΤΙΤΛΟΣ: Η φυσική κατάσταση καλαθοσφαιριστών ηλικίας 12-17 ετών

Η φυσική κατάσταση νέων καλαθοσφαιριστών έχει ερευνηθεί τόσο στο εξωτερικό όσο και στην Ελλάδα, ωστόσο οι ελληνικές αναφορές είναι περιορισμένες. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν ο προσδιορισμός της φυσικής κατάστασης των Ελλήνων καλαθοσφαιριστών ηλικίας 12-17 ετών και η δημιουργία νορμών για δείκτες φυσικής κατάστασης.

Το δείγμα αποτέλεσαν εν ενεργεία 23 νεαροί άρρενες αθλητές καλαθοσφαίρισης στην περιοχή των Τρικάλων, ηλικίας 12-17 ετών, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ηλικιακές ομάδες, 12-14 ετών και 15-17 ετών. Οι αθλητές αξιολογήθηκαν ως προς τα ανθρωπομετρικά τους χαρακτηριστικά και τη φυσική τους κατάσταση. Αναφορικά με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, αξιολογήθηκαν στο ανάστημα τη σωματική μάζα και το σωματικό λίπος ενώ τα τεστ φυσικής κατάστασης με τα οποία αξιολογήθηκαν οι εξεταζόμενοι ήταν τα εξής, το τεστ sit & reach, το τεστ χειρολαβής, το τεστ κάμψεων, το τεστ κοιλιακών, το τεστ ταχύτητας 20 μέτρων, το Yo-Yo endurance 1 test.

Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι οι εξεταζόμενοι της ηλικιακής ομάδας 15-17 είχαν καλύτερες επιδόσεις από την ηλικιακή ομάδα 12-14 στο sit & reach test (13.8 cm έναντι 9.3 cm), στο τεστ χειρολαβής (99.9 kg και 90.1 kg έναντι 86.1 kg και 85.9 kg), το τεστ κοιλιακών (67.7 έναντι 58.8 reps), στο τεστ ταχύτητας 20 μέτρων (3.5 sec έναντι 3.7 sec), στο Yo-Yo endurance 1 test (9.0 στάδια και 1880 μέτρα έναντι 7.9 σταδίων και 1391.7 μέτρων αντίστοιχα), ενώ στο τεστ κάμψεων οι δυο ηλικιακές ομάδες είχαν ίσες μέσες τιμές (12,8).

Συμπερασματικά, από την προσπάθεια προσδιορισμού του επιπέδου της φυσικής κατάστασης νεαρών Ελλήνων καλαθοσφαιριστών ηλικίας 12-17 ετών παρατηρήθηκε ότι η ηλικιακή ομάδα 15-17 παρουσιάζει υψηλότερες επιδόσεις σε όλα τα τεστ που έγιναν εκτός από το τεστ κάμψεων. Παράλληλα δημιουργήθηκαν νόρμες αναφοράς με τη μορφή εκατοστημορίων και για τις δύο ηλικιακές ομάδες. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας μπορούν να φανούν χρήσιμα τόσο στους προπονητές όσο και στους γυμναστές κατά την διαδικασία προγραμματισμού και σχεδιασμού των προγραμμάτων προπόνησης φυσικής κατάστασης.

Λέξεις κλειδιά: Φυσική Κατάσταση, Καλαθοσφαίριση, νεαροί, αθλητές, έφηβοι

2 ABSTRACT

TITLE: The Physical Condition of Basketball Players Aged 12-17

Young basketball players' physical condition has been researched abroad and in Greece; however, Greek reports are limited. This study aimed to determine the physical condition of Greek basketball players aged 12-17 and create norms for physical fitness indicators.

The sample consisted of 23 active male basketball athletes in the region of Trikala, aged 12-17, who were divided into two age groups: 12-14 years and 15-17 years. The athletes were evaluated for their anthropometric characteristics and physical condition. Regarding anthropometric characteristics, they were assessed for height, body mass, and body fat. While, the physical fitness tests used for evaluation were the sit & reach test, handgrip test, push-up test, abdominal test, 20-meter speed test, and the Yo-Yo Endurance Test 1.

The results showed that the 15-17 age group performed better than the 12-14 age group in the sit & reach test (13.8 cm vs. 9.3 cm), the handgrip test (99.9 kg and 90.1 kg vs. 86.1 kg and 85.9 kg), the abdominal test (67.7 vs. 58.8 reps), the 20-meter speed test (3.5 sec vs. 3.7 sec), and the Yo-Yo Endurance Test 1 (9.0 stages and 1880 meters vs. 7.9 stages and 1391.7 meters, respectively). However, in the push-up test, both age groups had equal average values (12.8).

In conclusion, from the effort to determine the physical fitness level of young Greek basketball players aged 12-17, it was observed that the 15-17 age group showed higher performance in all tests conducted except for the push-up test. Additionally, reference norms in the form of percentiles were created for both age groups. The results of this study can be useful for coaches and trainers during the process of planning and designing physical conditioning training programs.

Keywords: Physical Conditioning, Basketball, Young, Athletes, Adolescents

3 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
2	ABSTRACT.....	5
3	ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	6
4	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	8
5	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
5.1	Φυσιολογικές απαιτήσεις της καλαθοσφαίρισης.....	9
5.2	Χαρακτηριστικά του αθλήματος κατά την εφηβική περίοδο.....	9
5.3	Η σημασία της φυσικής κατάστασης για το άθλημα και οι παράμετροι της φυσικής κατάστασης.	10
5.4	Οι ιδιαιτερότητες της εφηβικής περιόδου για την ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης.	10
5.5	φυσική κατάσταση στην καλαθοσφαίριση στις αναπτυξιακές ηλικίες διεθνώς και στην Ελλάδα	11
5.6	Σημασία της μελέτης.....	12
5.7	Σκοπός.....	12
5.8	Ερευνητικές υποθέσεις.....	12
5.9	Μηδενικές υποθέσεις.....	13
5.10	Περιορισμοί.....	13
5.11	Οριοθετήσεις.....	13
6	ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	15
7	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	20
7.1	Σκοπός της μελέτης.....	20
7.2	3.2 Ερευνητικός σχεδιασμός.....	20

7.3	3.3 Βιοηθική	20
7.4	Δείγμα	20
7.5	Περιγραφή Μετρήσεων	21
7.5.1	Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά.....	21
7.5.2	To sit & reach test	21
7.5.3	Το τεστ των κοιλιακών και το τεστ κάμψεων	21
7.5.4	Το τεστ χειρολαβής	21
7.5.5	Το σπριντ τεστ	22
7.5.6	Yo-Yo endurance 1 test	22
7.6	Στατιστική ανάλυση	22
8	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	24
8.1	Ανθρωπομετρικά Χαρακτηριστικά	24
8.2	Φυσική Κατάσταση	25
8.2.1	Ευλυγισία sit and reach.....	25
8.2.2	Δύναμη Χειρολαβής.....	26
8.2.3	Μυϊκή Αντοχή Test Κάμψεων	27
8.2.4	Μυϊκή Αντοχή test κοιλιακών	28
8.2.5	Test ταχύτητας 20 μέτρων	29
8.2.6	Yo-Yo intermittent endurance 1 test.....	30
9	ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	31
10	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	35

4 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Περιγραφικά Ανθρωπομετρικά Χαρακτηριστικά.....	24
Πίνακας 2: Εκατοστημόρια για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά	24
Πίνακας 3: Sit and Reach Test	25
Πίνακας 4: Εκατοστημόρια για Sit and Reach Test	25
Πίνακας 5: Τεστ Δύναμης Χειρολαβής.....	26
Πίνακας 6: Εκατοστημόρια για το Τεστ Δύναμης Χειρολαβής.....	26
Πίνακας 7: Τεστ Κάμψεων.....	27
Πίνακας 8: Εκατοστημόρια για τεστ κάμψεων.....	27
Πίνακας 9 : Test Κοιλιακών	28
Πίνακας 10 : Εκατοστημόρια τεστ κοιλιακών.....	28
Πίνακας 11: Τεστ ταχύτητας 20 μέτρων.....	29
Πίνακας 12: Εκατοστημόρια τεστ ταχύτητας 20 μέτρων	29
Πίνακας 13 : YoYo intermittent endurance test-1.....	30
Πίνακας 14: Εκατοστημόρια YoYo endurance test-1	30

5 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

5.1 Φυσιολογικές απαιτήσεις της καλαθοσφαίρισης

Η καλαθοσφαίριση είναι ένα ομαδικό άθλημα στο οποίο περίοδοι υψηλής έντασης διαδέχονται από περιόδους χαμηλής έντασης όπως αναφέρεται από τους Delextrat et al., (2018); Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., & Chen, B. (2009). Κατά τη διάρκεια αυτών των περιόδων γίνονται δράσεις όπως, σπριντ, αλλαγές κατεύθυνσης, άλματα κατά τους Montgomery Paul G., David B. Pyne, και Clare L.Minahan (2010); Puente et al., (2017). Οι παραπάνω ενέργειες απαιτούν μια σειρά από ανεπτυγμένα φυσιολογικά χαρακτηριστικά. Οι καλαθοσφαιριστές χρειάζεται να προπονούνται με σκοπό τη βελτίωση τόσο του αερόβιου όσο και του αναερόβιου μεταβολισμού, έτσι ώστε να είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν στις αερόβιες και αναερόβιες απαιτήσεις του αθλήματος όπως αναφέρεται από τους McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995); Delextrat et al., 2015. Η καλαθοσφαίριση είναι ένα άθλημα επαφής, η δύναμη και η ισχύς που θα είναι σε θέση να παράξει ο αθλητής είναι σημαντική για το σπριντ, τις αλλαγές κατεύθυνσης και τα άλματα όπως αναφέρεται από τους Rodrigo Ramirez-Campillo et al.,2022; Younes-Egana et al., 2023.

5.2 Χαρακτηριστικά του αθλήματος κατά την εφηβική περίοδο.

Όπως αναφέρουν οι Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007), οι καλαθοσφαιριστές κάτω των 19 ετών έχουν αυξημένες απαιτήσεις καθώς ο χρόνος που απαιτείται κάτω από υψηλής έντασης δραστηριότητες όπως σπριντ, άλματα και διάφορες τεχνικές του αθλήματος είναι 16,2% του συνολικού χρόνου του αγώνα. Αυτό σημαίνει αυξημένη καρδιακή συχνότητα καθώς και αυξημένη συγκέντρωση γαλακτικού και συνεπακόλουθα αυξημένες απαιτήσεις κατανάλωσης O₂. Μια ακόμα έρευνα από τον Ben Abdelkrim et al, (2010), έδειξε ότι οι νεαροί αθλητές καλαθοσφαιριστές διανύουν μεγάλες αποστάσεις με υψηλή ένταση σε ποσοστό 11.54%, μέτρια ένταση 11,03% και χαμηλή ένταση 14,14%. Μέσα στα εναλλασσόμενα χρονικά διαστήματα έντασης, οι αθλητές εκτελούν δραστηριότητες όπως, striding, σπριντ, πλάγιο τρέξιμο, υψηλής, μέτριας, χαμηλής έντασης μετατοπίσεις, άλματα, τζόκινγκ και περπάτημά σε συνθήκες υψηλή καρδιακή συχνότητας, και συγκέντρωσης γαλακτικού οξέος.

5.3 Η σημασία της φυσικής κατάστασης για το άθλημα και οι παράμετροι της φυσικής κατάστασης.

Το άθλημα της καλαθοσφαίρισης είναι διαλειμματικής φύσεως με ενέργειες χαμηλής, υψηλής, και μέτριας έντασης που διαδέχονται η μία την άλλη (Delextrat et al., 2018; Narazaki et al., 2009). Το άθλημα συνολικά έχει υψηλές απαιτήσεις φυσικής κατάστασης καθώς εκτελούνται ενέργειες σε υψηλή ένταση όπως striding, σπριντ, πλάγιο τρέξιμο, υψηλής έντασης μετατοπίσεις, άλματα. (Ben Abdelkrim et al., 2007, 2010). Πολλές παράμετροι της φυσικής κατάστασης είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την αθλητική απόδοση. Για παράδειγμα, η μέγιστη δύναμη είναι θεμελιώδης τόσο για την ανάπτυξη ισχύος όσο και ως αυτόνομος παράγοντας, καθώς η καλαθοσφαίριση είναι άθλημα επαφής. Επιπλέον, Η μυϊκή ισχύς αποτελεί μία από τις κύριες μεταβλητές της απόδοσης, καθώς ο ρυθμός εφαρμογής της δύναμης είναι κρίσιμος προσδίδοντας αθλητική υπεροχή σε ανταγωνιστικές καλαθοσφαιρικές ενέργειες. Παράλληλα, η Καρδιοαναπνευστική ικανότητα είναι σημαντική, διότι οι παίκτες καλαθοσφαίρισης χρειάζεται να επαναλαμβάνουν υψηλής έντασης κινητικά μοτίβα πολλές φορές με μικρά διαλείμματα. Επιπρόσθετα, η ευλυγισία και η ικανότητα αλλαγής κατευθύνσεων παίζουν καθοριστικό ρόλο στο άθλημα, καθώς είναι απαραίτητες τόσο κατά τη διάρκεια των αγώνων όσο και στις προπονήσεις. Συνεπώς είναι σημαντικό αυτές οι παράμετροι να ενσωματώνονται στα προγράμματα βελτίωσης φυσικής κατάστασης. (Horníková & Zemková, 2024; Ramirez-Campillo et al., 2022; Sacot et al., 2022). Η σημασία της φυσικής κατάστασης στο άθλημα της καλαθοσφαίρισης έγκειται στο γεγονός ότι οι καλύτερα προπονημένοι σε επίπεδο φυσικής κατάστασης έχουν αποκτήσει τις κατάλληλες προσαρμογές που χρειάζεται ο οργανισμός για την ποιοτική εκτέλεση των τεχνικών δεξιοτήτων και τακτικών ικανοτήτων, και την συνεπακόλουθη βελτίωση της απόδοσης τόσο στην προπόνηση όσο και στον αγώνα. (Horníková & Zemková, 2024, Rodrigo Ramirez-Campillo et al., 2022, Sacot et al., 2022, (Ben Abdelkrim et al., 2007, 2010)

5.4 Οι ιδιαιτερότητες της εφηβικής περιόδου για την ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης.

Η φυσική κατάσταση στις αναπτυξιακές ηλικίες είναι πολύ σημαντική, καθώς οι αθλητές των παιδικών και εφηβικών ηλικιών διδάσκονται τα κινητικά πρότυπα του αθλήματος και την κινησιολογία των ασκήσεων ενδυνάμωσης (Granacher & Behm, 2023; Lloyd et al., 2014). Στις

αναπτυξιακές ηλικίες απαιτείται η δημιουργία μιας αθλητικής βάσης για μια αθλητική πορεία χωρίς τραυματισμούς και με υψηλή απόδοση στην καλαθοσφαίριση. (Horníková & Zemková, 2024; Ramirez-Campillo et al., 2022; Sacot et al., 2022). Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται σε αυτήν την ηλικιακή περίοδο και κατά την εφαρμογή προπονητικών ερεθισμάτων μιας πολλές αλλαγές συμβαίνουν πολλές αλλαγές συμβαίνουν και στο σώμα και στην φυσιολογία των εφήβων. Για παράδειγμα, αλλαγές παρατηρούνται στη σωματική σύσταση, τις μεταβολικές και ορμονικές λειτουργίες, καθώς και την ωρίμανση των οργάνων του σώματος (Desbrow, 2021). Συγκεκριμένα κατά την περίοδο μετάβασης από την παιδική στην εφηβική ηλικία γίνεται έκκριση ορμονών όπως GH, IGFs, SSHs και αυτές είναι ικανές να οδηγήσουν στην ωρίμανση των οστών και των μυών καθώς και στην ταχύτητα ανάπτυξης της λειτουργικής ικανότητας και των μεταβολικών προσαρμογών. Επομένως αποτελεί επιτακτική ανάγκη ο προπονητής φυσικής κατάστασης αλλά και ο γενικός προπονητής να παίρνουν υπόψη τους το βιοχημικό και ορμονικό προφίλ των παιδιών και των εφήβων, που βρίσκονται στις αναπτυξιακές φάσεις και να σχεδιάζουν και να οργανώνουν την προπόνηση ανάλογα με τις ανάγκες τους (Boisseau & Delamarche, 2000).

5.5 φυσική κατάσταση στην καλαθοσφαίριση στις αναπτυξιακές ηλικίες διεθνώς και στην Ελλάδα

Αν και η διεθνής βιβλιογραφία είναι πλούσια σε έρευνες και αναλύσεις για τη φυσική κατάσταση στην καλαθοσφαίριση στις αναπτυξιακές ηλικίες, το ίδιο δεν ισχύει για την Ελλάδα, όπου οι βιβλιογραφικές αναφορές είναι περιορισμένες. Μία από τις λίγες αναφορές είναι αυτή των Nikolaidis et al. (2015), η οποία εξετάζει τη σχέση μεταξύ του δείκτη μάζας σώματος (BMI) και της απόδοσης στο τρέξιμο και το άλμα σε νεαρούς καλαθοσφαιριστές. Η μελέτη των Bourdas et al. (2024) παρέχει πολλές πληροφορίες για την ευστοχία των τριπόντων πριν και μετά από προπονητικά ερεθίσματα χαμηλής και υψηλής έντασης, την γωνία εισόδου της μπάλας στο καλάθι, τον χρόνο αποδέσμευσης της βολής, την ευστοχία ανάλογα με τη θέση του παίκτη και τη συσχέτιση τους με το καρδιοαναπνευστική ικανότητα και την απόδοση στα τρίποντα. Επίσης, η έρευνα των Mexis et al. (2023) αναφέρεται στα αποτελέσματα ενός εξαετούς προπονητικού πρωτοκόλλου πάνω στις φυσιολογικές αλλαγές και τους δείκτες μυϊκού τραυματισμού. Επιπλέον, οι Nikolaidis et al. (2016) εξέτασαν την ικανότητα νέων καλαθοσφαιριστών να εκτελούν συνεχόμενα σπριντ 15 μέτρων, καθώς και σπριντ με αλλαγές κατεύθυνσης, παρέχοντας μια γενική εικόνα για το επίπεδο των αθλητών. Τέλος, η μελέτη των Metaxas et al. (2009) παρουσιάζει το φυσιολογικό προφίλ 61 Ελλήνων καλαθοσφαιριστών από διάφορες εθνικές κατηγορίες.

5.6 Σημασία της μελέτης.

Η σημαντικότητα της έρευνας έγκειται στην αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης Ελλήνων αθλητών καλαθοσφαίρισης ηλικίας 12-17 ετών, που σχετίζονται με την αθλητική απόδοση. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δίνουν την εικόνα για το επίπεδο φυσικής κατάστασης των αθλητών ελληνικών ακαδημιών. Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για συγκρίσεις, στοχοθέτηση και για τον σχεδιασμό των προπονητικών μονάδων από προπονητές και γυμναστές με βάση τις ατομικές ανάγκες των αθλητών. Επιπρόσθετα, η μελέτη αυτή μπορεί να θεωρηθεί ως αφετηρία για την δημιουργία νορμών και την περαιτέρω μελέτη της φυσικής κατάστασης σε ελληνικές ακαδημίες καλαθοσφαίρισης.

5.7 Σκοπός

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσουμε τη φυσική κατάσταση παιδιών ηλικίας 12-17 ετών που ασχολούνται με την καλαθοσφαίριση σε ελληνικές ακαδημίες και να δημιουργήσουμε νόρμες φυσικής κατάστασης.

5.8 Ερευνητικές υποθέσεις

- Θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά. Η ηλικιακή ομάδα 15-17 θα έχει μεγαλύτερες τιμές από την ηλικιακή ομάδα 12-14 στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά.
- Θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στο sit and reach test. Η ηλικιακή ομάδα 15-17 θα έχει μεγαλύτερες τιμές από την ηλικιακή ομάδα 12-14 στο sit and reach test.
- Θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στο τεστ κάμψεων.
- Θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στο τεστ κοιλιακών. Η ηλικιακή ομάδα 15-17 θα έχει μεγαλύτερες τιμές από την ηλικιακή ομάδα 12-14 στο τεστ κοιλιακών.
- Θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στο τεστ δύναμης χειρολαβής. Η ηλικιακή ομάδα 15-17 θα έχει μεγαλύτερες τιμές από την ηλικιακή ομάδα 12-14 στο τεστ δύναμη χειρολαβής.

- Θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στο τεστ ταχύτητας 20 μέτρων. Η ηλικιακή ομάδα 15-17 θα έχει μικρότερες τιμές από την ηλικιακή ομάδα 12-14 στο τεστ ταχύτητας.
- Θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στο Yo-Yo endurance test 1. Η ηλικιακή ομάδα 15-17 θα έχει μεγαλύτερες τιμές από την ηλικιακή ομάδα 12-14 στο Yo-Yo endurance 1 test.

5.9 Μηδενικές υποθέσεις

- Δε θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά.
- Δε θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στο sit and reach test
- Δε θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στο τεστ κάμψεων
- Δε θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στο τεστ κοιλιακών
- Δε θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στο τεστ δύναμης χειρολαβής
- Δε θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στο τεστ ταχύτητας 20 μέτρων
- Δε θα υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 12-14 και 15-17 στο yo-yo endurance test

5.10 Περιορισμοί

Η έρευνα περιορίζεται στην πόλη των Τρικάλων και το δείγμα στο οποίο έγιναν οι μετρήσεις είναι περιορισμένο (n=23). Η χρήση των τιμών αναφοράς της παρούσας μελέτης θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή, αφού το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή τους είναι σχετικά μικρό για τη δημιουργία νορμών.

5.11 Οριοθετήσεις.

Το δείγμα που μετρήθηκε ήταν εν ενεργεία άρρενες αθλητές καλαθοσφαίρισης ηλικίας 12-17 ετών χωρίς κάποιον τραυματισμό την περίοδο που εκτελέστηκαν οι μετρήσεις, στην πόλη των Τρικάλων.

6 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στο άθλημα της καλαθοσφαίρισης έχουν γίνει αρκετές έρευνες τόσο στην χώρα μας όσο και στο εξωτερικό.

Η μελέτη του Nikolaidis et al. 2015 μας δίνει πολλές πληροφορίες για τις επιδόσεις των εξεταζόμενων, ηλικίας 9 έως 18 ετών στα άλματα, στην αερόβια ικανότητα και στην ικανότητα στα σπριντ. Από τα αποτελέσματα, της προαναφερθείσας μελέτης, είναι φανερό ότι υπάρχουν μεγάλες διαφορές ανά ηλικιακή ομάδα (u-12, u-15, u-18) σχετικά με τη σωματική μάζα (BM), τη λιπώδη μάζα (FM), την άλιπη σωματική μάζα, το ανάστημα, την ταχύτητα, την καρδιοαναπνευστική ικανότητα, το άνευ φοράς άλμα (SLJ), το counter movement jump (CMJ), τη μέση ισχύ κατά το τεστ 30 δευτερολέπτων συνεχόμενων αλμάτων (30'' BOSCO TEST), το 20m sprint test, και το 20m shuttle run endurance test (SRT), με τους μεγαλύτερους ηλικιακά αθλητές να έχουν καλύτερες επιδόσεις. Όπως αναφέρεται στην ίδια έρευνα τα άτομα με μεγαλύτερη BM, ποσοστό σωματικού λίπους, και λιπώδη μάζα είχαν χαμηλότερες επιδόσεις. Μια άλλη μελέτη (Bourdass et al., 2024) που είχε ως σκοπό να ερευνήσει την επίδραση της κόπωσης από ένα προπονητικό ερέθισμα στην ευστοχία της βολής τριών πόντων, εξέτασε τη συσχέτιση μεταξύ των εύστοχων βολών τριών πόντων, τη γωνία εισόδου της μπάλας, το χρόνο απελευθέρωσης της μπάλας, την ευστοχία μεταξύ των θέσεων όπου αγωνίζονται οι καλαθοσφαιριστές αλλά και την συσχέτιση των καρδιοαναπνευστικών δεικτών με την επίδοση των βολών πριν και μετά από προπονητικό ερέθισμα το οποίο περιείχε χαμηλές και υψηλές εντάσεις, 24 επαναλήψεων διάρκειας 30 δευτερολέπτων. Οι αλλαγές που προκλήθηκαν στην διάρκεια ρίψης της βολής μετά το ερέθισμα αυξήθηκαν τόσο στους Guards (25.34%), όσο στους Forwards (19.73%) και στους Centers (14.95%), από την άλλη μεριά τόσο η γωνία εισόδου της μπάλας στο καλάθι για τους Guards(-3,89%), Forwards(-3,13%), Centers(-3,47%) όσο και η επιτυχία των βολών 3 πόντων μειώθηκαν αντίστοιχα (-14,42%, -16.76%, -19,44%). Επιπλέον, στην μελέτη των Mexis et al., 2023, οποία είχε ως δείγμα τόσο άνδρες όσο και γυναίκες, αναφέρεται στις επιδράσεις ενός προπονητικού πρωτοκόλλου 6 εβδομάδων πάνω στις φυσιολογικές αλλαγές και τους δείκτες του μυϊκού τραυματισμού παρουσιάζονται δεδομένα που δείχνουν ότι η περίοδος προετοιμασίας οδήγησε σε μικρές πτώσεις του ποσοστού της λιπώδους σωματικής μάζας ενώ δεν επηρεάστηκε το σύνολο της σωματικής μάζας ή το BMI τόσο στους άνδρες όσο και στις γυναίκες που συμμετείχαν στην έρευνα. Το πρωτόκολλο που ακολούθησε η έρευνα έδειξε αλλαγές στην ταχύτητα 20 μέτρων στους άνδρες ($-1.04 \pm 0.87\%$) και στις γυναίκες ($-0.82 \pm 1.02\%$), στην επιτάχυνση της ταχύτητας 10

μέτρων ($-0.87 \pm 0.73\%$, $-0.66 \pm 0.64\%$), στην εκκίνηση 5 μέτρων ($-1 \pm 0.78\%$, $-0.76 \pm 0.42\%$) καθώς και στο κατακόρυφο άλμα ($8.72 \pm 5.9\%$, $6.75 \pm 4.3\%$) τόσο στους άνδρες όσο και στις γυναίκες αντίστοιχα. Επιπρόσθετα, η ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ (RSA) σε ευθεία γραμμή (RSASL) αλλά και η ικανότητα επαναλαμβανόμενων σπριντ με αλλαγή κατεύθυνσης (RSACOD) υπήρξε θέμα έρευνας (Nikolaidis et al., 2016). Η μελέτη εξέτασε τις ικανότητες των νέων καλαθοσφαιριστών τόσο στο RSA (10 sprints x 15m x 30s active recovery) όσο και στο RSACOD (10 sprints x 7.5x7.5 meters x 30 seconds active recovery). Ο συνολικός χρόνος (TT) αλλά και ο καλύτερος χρόνος (BT) ήταν χειρότερος στο RSACOD από το RSASL (38.13 vs. 27.52 seconds and 3.67 vs. 2.66 seconds). Ο δείκτης κόπωσης (FI) που μετρήθηκε δεν είχε διαφορά ανάμεσα στα δύο τεστ (3.8 vs. 3.5%). Το work-to-rest ratio ήταν χαμηλότερο για το RSASL (2.75:27.25 seconds, ~ 10%) σε σχέση με το RSACOD (3.81:26.19 seconds, 15%). Μετρήθηκε επίσης επίδοση στο Counter Movement Jump (CMJ) πριν και μετά το πρωτόκολλο είτε του RSASL είτε του RSACOD, μετά ακολούθησαν 30 λεπτά διάλειμμα και εκτελέστηκαν ξανά CMJ πριν και μετά από το πρωτόκολλο που δεν εκτελέστηκε στην πρώτη φάση. Η καλύτερη μέτρηση του CMJ πριν την έναρξη των πρωτοκόλλων RSA έδειξε υψηλές συσχετίσεις με το TT και το BT. Το pre-test CMJ είχε επίσης συσχέτιση με το FI του RSASL αλλά όχι με το FI του RSACOD. Τα πρωτόκολλα RSA φαίνεται πως είχαν επίδραση πάνω στην επίδοση του CMJ (pre-test 34.8 cm vs. post-test 36.6 cm, increase +1.8 cm). Η μελέτη αυτή μας έδειξε ότι την μεγαλύτερη συσχέτιση μεταξύ CMJ και RSA, βρέθηκε στο TT και στο BT του RSACOD. Επιπρόσθετα, η μελέτη του Metaxas et al, 2009, η οποία αναφέρθηκε στο φυσιολογικό προφίλ Ελλήνων καλαθοσφαιριστών, είχε ως σκοπό την να εξετάσει και να συγκρίνει την καρδιοαναπνευστική λειτουργία και την ισοκινητική ροπή δύναμης 61 Ελλήνων καλαθοσφαιριστών από διάφορες κατηγορίες. Οι εξεταζόμενοι υποβλήθηκαν σε μετρήσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και εξετάστηκε η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου σε δαπεδοεργόμετρο. Εξετάστηκε, επίσης η μέγιστη ροπή σε ισοκινητικό δυναμόμετρο σε γωνιακές ταχύτητες των $60^\circ/\text{s}$, $180^\circ/\text{s}$, $300^\circ/\text{s}$. Από τα αποτελέσματα βρέθηκε ότι, ανάμεσα στους αθλητές όλων τα κατηγοριών τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά δεν διέφεραν. Τα αποτελέσματα της εξέτασης για την καρδιοαναπνευστική λειτουργία δε διέφεραν μεταξύ των εξεταζόμενων, όσον αφορά την καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, τη μέγιστη καρδιακή συχνότητα, τη συστολική πίεση και τη διαστολική πίεση. Σχετικά με την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου σε απόλυτες και σχετικές τιμές, οι καλαθοσφαιριστές που αγωνίζονται στην τρίτη κατηγορία εμφάνισαν σημαντικά χαμηλότερες τιμές σε σχέση με αυτούς που αγωνίζονται στην πρώτη κατηγορία. Ενώ το RER δεν διέφερε μεταξύ των καλαθοσφαιριστών διαφορετικών

κατηγοριών. Σχετικά με την μέγιστη γωνιακή ροπή των τετρακέφαλων και των οπίσθιων μηριαίων, στις 60°/s, 180°/s, 300°/s δε υπήρξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των εξεταζόμενων. Παρόλα αυτά, οι καλαθοσφαιριστές που αγωνίζονται στην τρίτη και τέταρτη κατηγορία είχαν σημαντικά είχαν σημαντικά υψηλότερες τιμές γωνιακής ροπής στις 60°/s για τους οπίσθιους οπίσθιους μηριαίους.

Η σχετική με την φυσική κατάσταση στους νέους καλαθοσφαιριστές βιβλιογραφία στο εξωτερικό είναι πλούσια. Μελέτες ασχολήθηκαν, με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και την φυσική κατάσταση στους νέους καλαθοσφαιριστές, για παράδειγμα η μελέτη του Pelemiš, V., Zoretić, D., & Prskalo, I. (2023), εξέτασε τις φυσιολογικές αλλαγές πριν και μετά την πανδημία του COVID-19 και έδειξε ότι οι εξεταζόμενοι είχαν μείωση της μυϊκής τους μάζας ενώ το σωματικό τους λίπος ήταν ανεβασμένο σε σχέση με τα επίπεδα πριν την καραντίνα στην οποία δεν υπήρξε συστηματική προπόνηση φυσικής κατάστασης. Τα τεστ αξιολόγησης φυσικής κατάστασης έδειξαν μείωση στο counter movement jump, στο squat jump, στο vertical jump, στο CMJ LL, στο CMJ RL και στο 20m shuttle run test, σε σχέση με τις επιδόσεις πριν την καραντίνα. Επιπρόσθετα, τα επίπεδα ισχύος ήταν χαμηλά για τα κάτω άκρα, και η αερόβια αντοχή ήταν μειωμένη. Ο Rinaldo et al., 2020 εξέτασε τις αλλαγές που επιφέρουν 10 εβδομάδες σε 50 νέους καλαθοσφαιριστές σε ηλικίες 12.2 ± 0.4 χρόνων στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, αξιολογήθηκε το ανάστημα, το καθιστό ανάστημα, το βάρος, το πάχος της δερματοπτυχής του τρικέφαλου, η περιφέρεια βραχιονίου, και η επίδοση στα εξεταζόμενα τεστ τα οποία ήταν η δύναμη χειρολαβής, το τεστ ταχύτητας 20 μέτρων, το τεστ αλλαγών κατεύθυνσης T-test, το counter movement jump, το squat jump, το medicine ball throw. Αυτό που βρέθηκε ήταν, ότι όλες οι μέσες τιμές ήταν αυξημένες και ότι η μέση τιμή του BMI των εξεταζόμενων ήταν στην κατηγορία κανονικού βάρους. Το 14% το εξεταζόμενων ήταν στην κατηγορία των ελλιποβαρών, το 58% ήταν στην κατηγορία των φυσιολογικών κιλών και 7% ήταν στην κατηγορία των παχύσαρκων. Αλλαγές υπήρξαν σε όλα τα τεστ και οι επιδόσεις ήταν καλύτερες στην δεύτερη μέτρηση. Σειρά μελετών έχει ασχοληθεί με την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης των καλαθοσφαιριστών τα τελευταία χρόνια όπως του Joseph et al., 2021 στην μελέτη του εξέτασε 67 νέους αθλητές κάτω των 18 ετών στο τεστ των 20 m sprint, στο counter movement jump, στο yo-yo intermittent recovery test level καθώς και μια σειρά αξιολόγησης ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών όπως το ανάστημα, το βάρος, με σκοπό την συγκεκριμενοποίηση των πολυδιάστατων γνωρισμάτων των αθλητών και την εύρεση αυτών των αθλητών που θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως ταλέντα. Η αναγνώριση ταλέντων φαίνεται ότι απασχόλησε και τον Han et al., 2023, η μελέτη του η οποία αποτελεί συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση, σκοπός της

οποίας ήταν η αναγνώριση ταλέντων μέσα από την ανάλυση των ανθρωπομετρικών, φυσιολογικών χαρακτηριστικών και των δεικτών φυσικής κατάστασης. Τα τεστ που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης ήταν το yo-yo test, το T-test, το 20 m sprint, το squat jump, το counter movement jump.

Η έρευνα του Lucia et al., 2023 η οποία είχε ως σκοπό να δοκιμάσει αν η προσθήκη ενός προπονητικού περιεχομένου, το οποίο σχετίζεται με τη λήψη αποφάσεων σε μια προπονητική μονάδα της οποίας τα υπόλοιπα περιεχόμενα έχουν να κάνουν με ταχύτητα και την αλλαγή κατεύθυνσης θα βελτιώσει τόσο τη λήψη αποφάσεων όσο και την επίδοση στη φυσική κατάσταση. Με σκοπό την αξιολόγηση της ταχύτητας και των αλλαγών κατεύθυνσης εξετάστηκαν 15 άνδρες και 15 γυναίκες ηλικίας 15-17 ετών, χρησιμοποιήθηκαν, το τεστ 10m sprint, το 5-10-5 agility test η έναρξη του κάθε τεστ σηματοδοτούταν από αντίστροφη μέτρηση και φωτεινό ερέθισμα. Μια ακόμη μελέτη που εξετάζει μια σειρά δεικτών φυσικής κατάστασης είναι αυτή του Gobatto et al., 2020.η οποία είχε σκοπό να αξιολογήσει την αερόβια και αναερόβια ικανότητα νέων αθλητών καλαθοσφαίρισης χρησιμοποιώντας μια σειρά τεστ πεδίου και εργαστηρίου. Συγκεκριμένα, αξιολογήθηκε το CMJ, έγινε η χρήση του τεστ ALL-OUT 30S NMT, και του Running Anaerobic Sprint Test (RAST).

Ακόμα μία ενδιαφέρουσα μελέτη ήταν αυτή των Steff, N., Badau, D., & Badau, A. (2024). Στη συγκεκριμένη μελέτη οι ερευνητές δημιούργησαν δύο ηλικιακές ομάδες από το σύνολο των 70 εξεταζόμενων κακαλαθοσφαιριστών, η μια ομάδα αποτελούταν από 36 αθλητές κάτω των 14 ετών και η άλλη ηλικιακή ομάδα αποτελούταν από αθλητές κάτω των 16 ετών. Οι δύο ηλικιακές ομάδες χωρίστηκαν σε δύο υποομάδες η κάθε μία, η μια υποομάδα ήταν η πειραματική και η άλλη το control group. Έγιναν τεστ σε όλους τους εξεταζόμενους πριν και μετά από προπονητικές μονάδες που κράτησαν 18 εβδομάδες. Σκοπός της έρευνας ήταν η ανάπτυξη του συντονισμού μέσα από ένα πειραματικό πρόγραμμα στις πειραματικές ομάδες που χρησιμοποίησε Fitlight technology, οι ομάδες ελέγχου εκτέλεσαν τα ίδια προπονητικά περιεχόμενα χωρίς τον παράγοντα του φωτεινού ερεθίσματος. Τέσσερα τεστ χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση πριν και μετά τις 18 εβδομάδες, το Reactive Reaction Test, το Choice Reactive Reaction, Reactive Hand-Eye Coordination και ένα τεστ που εξέταζε την αντιδραστική ικανότητα σε συνδυαστικές κινήσεις. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η προσθήκη τεχνολογιών στην προπόνηση που αναπτύσσουν την αντιδραστική ικανότητα επιφέρουν σημαντικές αλλαγές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και των ομάδων ελέγχου, με τις πειραματικές ομάδες να εμφανίζουν σημαντικές αυξήσεις σε σχέση με τις ομάδες ελέγχου που

έδειξαν μικρές ή μέτριες βελτιώσεις στην απόδοση. Ο Li et al., 2024, στη συστηματική τους ανασκόπηση, εξέτασαν τις φυσιολογικές προσαρμογές που είχαν τα small-sided-games (SSG) σε νεαρούς καλαθοσφαιριστές που αγωνίζονταν σε υψηλό επίπεδο, σε αντίθεση με άλλα προπονητικά προγράμματα και control groups. Συγκεκριμένα η ανασκόπηση έδειξε ότι τα SSG είναι ικανά να βελτιώσουν την αερόβια ικανότητα και την ικανότητα αλλαγών κατεύθυνσης όσο και τα προγράμματα HIIT που περιλαμβάνουν μόνο τρέξιμο. Από την άλλη σχετικά με την βελτίωση του Repeated Sprint Ability (RSA) ο Li et al., αναφέρει ότι στις μελέτες των Arslan et al, 2022; Zeng et al, 2022 υπήρξαν βελτιώσεις μέσα στις ομάδες που χρησιμοποιούσαν SSG, ενώ σε άλλες ότι δεν υπήρξαν τέτοιες βελτιώσεις (Delextrat et al.). Επίσης, αναφέρει αποτελέσματα, από έρευνα, τα οποία ισχυρίζονται ότι τα προγράμματα HIIT που βασίζονται στο τρέξιμο είχαν καλύτερες προσαρμογές από τα SSG σχετικά με το RSA (Arslan et al, 2022). Ο Ramos et al., (2021) ο οποίος με σκοπό να εξετάσει τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και τις επιδόσεις νέων 281 αθλητών ηλικίας 12-16 ετών, καθώς και να δημιουργήσει νόρμες που θα σχετίζονται με την ηλικία και την επίδοση προχώρησε σε μια σειρά τεστ αξιολόγησης. Προχώρησε σε αξιολόγηση του αναστήματος, του καθιστού αναστήματος, της σωματικής μάζας, των δερματοπτυχών καθώς του μήκους των χεριών και της παλάμης. Σχετικά με την αξιολόγηση της απόδοσης εξετάστηκαν το τεστ ταχύτητας 20 μέτρων, το T-TEST, το CMJ και το CMJ with arm swing, το medicine ball throw 2 κιλών καθώς και τεστ δύναμης χειρολαβής. Οι εξεταζόμενοι εξετάστηκαν χωρισμένοι σε δύο ηλικιακές ομάδες, την ηλικιακή ομάδα κάτω των 14 ετών και την ηλικιακή ομάδα κάτω των 16 ετών. Ο Guimarães et al., (2019) στη μελέτη του προσπάθησε να ερευνήσει τους ρόλους την ανάπτυξης, της ορίμανσης, της φυσικής κατάστασης καθώς και του επιπέδου τεχνικής και πως τα παραπάνω επιρεάζουν την επιλογή των αθλητών σε μια ομάδα κάτω των 14 ετών. Στην έρευνα συμμετείχαν 150 νέοι αθλητές καλαθοσφαίρισης κάτω των 14 ετών, οι οποίοι χωρίστηκαν ανάμεσα σε δύο ομάδες, σε αυτούς που επιλέχθηκαν και αυτούς που δεν επιλέχθηκαν. Εξετάστηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, καθώς και μια σειρά από τεστ φυσικής κατάστασης όπως το Yo-Yo intermittent endurance 2 test, το τεστ κοιλιακών, το τεστ δύναμης χειρολαβής, το squat jump test, το countermovement jump test και το 3kg medicine ball throw test, καθώς και το T-Test.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι τα τεστ πεδίου έχουν χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης νεαρών καλαθοσφαιριστών τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Ωστόσο οι αναφορές από το εξωτερικό είναι πολύ περισσότερες και μεθοδολογικά ποικίλουν σε αντίθεση με την Ελλάδα όπου οι σχετικές αναφορές είναι σποραδικές.

7 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξεταστεί η φυσική κατάσταση παιδιών ηλικίας 12-17 ετών που ασχολούνται με την καλαθοσφαίριση σε ελληνικές ακαδημίες και η δημιουργία των σχετικών τιμών αναφοράς.

7.1 Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η εξέταση της φυσικής κατάστασης καλαθοσφαιριστών ηλικίας 12-17 ετών και η δημιουργία των σχετικών νορμών.

7.2 3.2 Ερευνητικός σχεδιασμός

Στην 1^η μας επίσκεψη στην ακαδημία, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν αρχικά για τον ερευνητικό σχεδιασμό και τα οφέλη της μελέτης, οι γονείς των παιδιών θα συμπλήρωναν το έντυπο συναίνεσης. Στα πλαίσια της 2^{ης} επίσκεψής μας, μετρήθηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητών. Πιο συγκεκριμένα, έγιναν οι εξής μετρήσεις κατά σειρά, ανάστημα με αναστημόμετρο, σωματική μάζα με ζυγαριά και μέτρηση του σωματικού λίπους με τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας με την ζυγαριά TANIDA HD-316 (Haslam & James, 2005). Στη συνέχεια, το εύρος κίνησης με το sit & reach test (Κωνσταντίνα Καρατράντου & Βασίλειος Γεροδήμος, 2020), ελέγχθηκε η μυϊκή τους δύναμη και αντοχή με τα τεστ των κάμψεων, των κοιλιακών κατά τους Ferguson, B. (2014), και το τεστ χειρολαβής με το χειροδυναμόμετρο MG4800 (Κωνσταντίνα Καρατράντου & Βασίλειος Γεροδήμος, 2020). Εκτελέστηκε τεστ sprint 20 μέτρων που μετρήθηκε η ταχύτητα η οποία χρονομετρήθηκε με χρονόμετρο (Young et al., 2008). Η αντοχή τους θα ελέγχθηκε με το yo-yo intermittent endurance 1. (Bangsbo, J., & Mohr, M., 2012).

7.3 3.3 Βιοηθική

Η τρέχουσα μελέτη με τίτλο «Η Φυσική κατάσταση καλαθοσφαιριστών ηλικίας 12-17 ετών» εγκρίθηκε από την εσωτερική επιτροπή βιοηθικής και δεοντολογίας του Τ.Ε.Φ.Α.Α. Π.Θ. με αριθμό απόφασης 1-19/7.2.2024 και αριθμό πρωτοκόλλου 2340.

7.4 Δείγμα

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτέλεσαν 23 υγιείς εν ενεργεία αθλητές καλαθοσφαίρισης ηλικίας 12-17 ετών στην περιοχή των Τρικάλων.

7.5 Περιγραφή Μετρησεων

7.5.1 Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Αναφορικά με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά μετρήθηκαν η σωματική μάζα, με ηλεκτρονική ζυγαριά όπως αναφέρεται από τους (Santos et al., 2014), το ανάστημα με το αναστημόμετρο (Baharudin et al., 2017) και το σωματικό λίπος με ζυγαριά βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας (Haslam & James, 2005)

7.5.2 To sit & reach test

Οι μετρήσεις για την φυσική κατάσταση ήταν κατά σειρά το sit & reach test, στο οποίο ο αθλητής αρχικά αφαιρεί τα υποδήματά του στην συνέχεια από την εδραία θέση, με τα γόνατα τεντωμένα και τα πέλματα να εφάπτονται στο κουτί, ο δοκιμαζόμενος εκτελούσε προς το κιβώτιο μια δίπλωση, στόχος και εντολή του εξεταστή ήταν η διατήρηση της θέσης αυτής για 2 δευτερόλεπτα (Κωνσταντίνα Καρατράντου & Βασίλειος Γεροδήμος, 2020).

7.5.3 Το τεστ των κοιλιακών και το τεστ κάμψεων

Το τεστ κάμψεων και το τεστ κοιλιακών, κατά τα οποία ο αθλητής έχει ως στόχο να εκτελέσει όσο περισσότερες κάμψεις και αντίστοιχα κοιλιακούς ήταν εφικτό χωρίς να αλλοιώσει την ορθή τεχνική, με βάση ένα μετρονόμο ο οποίος ήταν ρυθμισμένος στους 60 χτύπους το λεπτό (Ferguson, B. 2014).

7.5.4 Το τεστ χειρολαβής

Το τεστ χειρολαβής κατά το οποίο ο εξεταζόμενος αξιολογούταν στη μέγιστη δύναμη άνω άκρων, από όρθια θέση, με το χέρι που εκτελεί την μέτρηση τεντωμένο και τον καρπό σε ημι-πρηνή θέση, εκτελεί μέγιστη ισομετρική σύσπαση για 5 δευτερόλεπτα (Κωνσταντίνα Καρατράντου & Βασίλειος Γεροδήμος, 2020).

7.5.5 Το σπριντ τεστ

Το σπριντ τεστ στο οποίο ο εξεταζόμενος, του οποίου το σκορ μετρήθηκε με χρονόμετρο, κάθε φορά έπρεπε να διανύσει μια απόσταση 20 μέτρων τρέχοντας όσο το δυνατό γρηγορότερα ήταν εφικτό.

Είχε στη διάθεση του δυο επαναλήψεις με διάλειμμα 45 δευτερόλεπτα (Altmann, S., Ringhof, S., Neumann, R., Woll, A., & Rumpf, M. C. 2019).

7.5.6 Yo-Yo endurance 1 test

Η αντοχή μετρήθηκε με το yo-yo intermittent endurance 1 test το οποίο διαρκεί 5-20 λεπτά και αποτελείται από διαστήματα τρεξίματος 5-20 δευτερολέπτων, με ενδιάμεση περίοδο ξεκούρασης 5 δευτερολέπτων. Οι φωνητικές εντολές παρέχουν πληροφορίες για το πώς να εκτελέσετε τη δοκιμασία και δίνει τα σήματα για να ελέγχετε την ταχύτητα. Ο εξεταζόμενος τρέχει προς τα εμπρός 20 μέτρα με μια ταχύτητα έτσι ώστε να φτάνει στο σημείο των 20 μέτρων ακριβώς τη στιγμή του σήματος. Στρεφόταν προς στο σημείο των 20 μέτρων και έτρεχε πίσω στο αρχικό σημείο, στο οποίο έπρεπε να φτάσει τη στιγμή του επόμενου σήματος. Στη συνέχεια, ο εξεταζόμενος είχε ένα διάλειμμα 5 δευτερολέπτων, και έτρεχε αργά γύρω από το τρίτο σημείο που βρίσκεται 2,5 μέτρα πίσω. Αν ο εξεταζόμενος έτρεχε πολύ γρήγορα, έπρεπε να περιμένει στο σημείο μέχρι το επόμενο σήμα. Η διαδρομή επαναλαμβανόταν μέχρι την αποτυχία του εξεταζόμενου να ολοκληρώσει το τρέξιμο εντός του χρόνου 2 φορές. Την πρώτη φορά που δεν έφτανε στο αρχικό σημείο δινόταν προειδοποίηση και τη δεύτερη φορά η δοκιμασία τερματιζόταν. Το τελευταίο διάστημα τρεξίματος που ο παίκτης ολοκλήρωνε πριν αποκλειστεί από τη δοκιμασία καταγραφόταν, και το αποτέλεσμα της δοκιμασίας εκφράζονταν ως η συνολική απόσταση τρεξίματος που καλύφθηκε στη δοκιμασία. (Bangsbo & Mohr, 2012)

7.6 Στατιστική ανάλυση

Στην παρούσα έρευνα, πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική και δημιουργία εκατοστημορίων για κάθε μεταβλητή. Αρχικά τα δεδομένα ελέγχθηκαν για τυχόν ελλείψεις ή ακραίες τιμές. Στη συνέχεια, έγινε υπολογισμός βασικών περιγραφικών στατιστικών μέτρων, όπως

η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση και το εύρος. Για την δημιουργία των εκατοστημορίων, επιλέχθηκε η μέθοδος Empirical. Αυτή η μέθοδος υπολογίζει τα εκατοστημόρια με βάση την πραγματική κατανομή των δεδομένων και όχι με βάση μια θεωρητική κατανομή, παρέχοντας μια πιο ακριβή εκτίμηση για τα εκατοστημόρια. Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το στατιστικό πακέτο IBM SPSS Statistics for Windows, version 29 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA) και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < .05$.

8 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της μελέτης παρουσιάζονται σε ξεχωριστές παραγράφους ανά εξαρτημένη μεταβλητή. Αρχικά παρουσιάζονται τα περιγραφικά χαρακτηριστικά και στη συνέχεια τα εκατοστημόρια ανά εξαρτημένη μεταβλητή.

8.1 Ανθρωπομετρικά Χαρακτηριστικά

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα περιγραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος που σχετίζονται με τη σωματική μάζα, το ανάστημα και το σωματικό λίπος. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ηλικιακή ομάδα 12-14 έχει μικρότερο ανάστημα, χαμηλότερη σωματική μάζα και υψηλότερο ποσοστό σωματικού λίπους από την ηλικιακή ομάδα 15-17 ετών.

Πίνακας 1: Περιγραφικά Ανθρωπομετρικά Χαρακτηριστικά

	Age Group	Mean	Statistic				
			95% Confidence Interval for Mean		SD	Min	Max
			Lower Bound	Upper Bound			
Ανάστημα (cm)	12-14 yrs	174.0	168.9	179.1	8.0	158.0	187.0
	15-17 yrs	182.5	175.7	189.4	10.2	166.0	200.0
Σωματική Μάζα (kg)	12-14 yrs	62.4	54.4	70.5	12.7	42.5	92.0
	15-17 yrs	68.8	62.2	75.4	9.8	59.0	91.5
Σωματικό Λίπος (%)	12-14 yrs	12.9	9.3	16.4	5.6	6.0	25.0
	15-17 yrs	12.2	7.8	16.6	6.5	4.5	26.0

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα εκατοστημόρια για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά.

Πίνακας 2: Εκατοστημόρια για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

	Age Group	Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Ανάστημα (cm)	12-14 yrs	158.0	159.5	169.0	175.5	179.5	184.9	.
	15-17 yrs	166.0	166.8	172.0	182.0	190.0	198.0	.
Σωματική Μάζα (kg)	12-14 yrs	42.5	43.4	58.1	61.0	69.6	85.7	.
	15-17 yrs	59.0	59.3	60.1	65.0	73.2	89.2	.
Σωματικό Λίπος (%)	12-14 yrs	6.0	6.3	8.6	12.5	14.8	23.8	.
	15-17 yrs	4.5	5.0	8.0	9.0	16.0	25.0	.

8.2 Φυσική Κατάσταση

Παρακάτω παρουσιάζονται τα περιγραφικά χαρακτηριστικά και τα εκατοστημόρια των παραμέτρων της φυσικής κατάστασης.

8.2.1 Ευλυγισία sit and reach

Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά μέτρα για το sit and reach test. Η ηλικιακή ομάδα 12-14 ετών έχει μικρότερη επίδοση (9.3cm) από ότι η ηλικιακή ομάδα 15-17 ετών (13.8cm).

Πίνακας 3: Sit and Reach Test

	Age Group	Statistic					
		95% Confidence Interval for Mean				SD	Min Max
		Mean	Lower Bound	Upper Bound			
Sit & reach(cm)	12-14 yrs	9.3	5.5	13.2	6.1	0	22
	15-17 yrs	13.8	7.4	20.2	9.5	5	35

Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται τα εκατοστημόρια για το Sit and Reach test

Πίνακας 4: Εκατοστημόρια για Sit and Reach Test

		Percentiles						
Sit & Reach (cm)	Age Group	5	10	25	50	75	90	95
	12-14 yrs	0	1	5	9	13	21	.
	15-17 yrs	5	5	6	10	20	33	.

8.2.2 Δύναμη Χειρολαβής

Στον πίνακα 5 παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά μέτρα για τη Δύναμη Χειρολαβής. Η ηλικιακή ομάδα 12-14 είχε μικρότερη δύναμη χειρολαβής τόσο στο δεξί, όσο και στο αριστερό χέρι (86.1 kg., 85.1 kg. αντίστοιχα), ενώ η ηλικιακή ομάδα 15-17 είχε μεγαλύτερη δύναμη χειρολαβής (99.9 kg., 90.1 kg. αντίστοιχα)

Πίνακας 5: Τεστ Δύναμης Χειρολαβής

	Age Group	Statistic					
		95% Confidence Interval for Mean			SD	Min	Max
		Mean	Lower Bound	Upper Bound			
Δύναμη Χειρολαβής	12-14 yrs	86.1	70.9	101.2	23.9	48.2	122.2
Δεξί(kg.)	15-17 yrs	99.9	93.2	106.7	10.1	89.8	125.0
Δύναμη Χειρολαβής	12-14 yrs	85.9	70.6	101.2	24.0	46.0	139.8
Αριστερό(kg.)	15-17 yrs	90.1	83.8	96.4	9.4	72.4	109.2

Στον πίνακα 6 παρουσιάζονται τα εκατοστημόρια για το Τεστ Δύναμη Χειρολαβής

Πίνακας 6: Εκατοστημόρια για το Τεστ Δύναμης Χειρολαβής

	Age Group	Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Δύναμη Χειρολαβής	12-14 yrs	48.2	48.8	66.1	88.8	100.2	122.0	.
Δεξί (kg)	15-17 yrs	89.8	90.2	92.6	98.4	103.0	121.8	.
Δύναμη Χειρολαβής	12-14 yrs	46.0	50.2	71.6	87.3	96.2	129.4	.
Αριστερό(kg)	15-17 yrs	72.4	74.2	82.2	89.6	95.0	107.0	.

8.2.3 Μυϊκή Αντοχή Test Κάμψεων

Τα περιγραφικά στατιστικά μέτρα για το test κάμψεων παρουσιάζονται στον πίνακα 7. Τόσο η ηλικιακή ομάδα 12-14 όσο και η ηλικιακή ομάδα 15-17 είχαν ίδια μέση τιμή (12.8 reps)

Πίνακας 7: Τεστ Κάμψεων

		Statistic					
		95% Confidence Interval for Mean			SD	Min	Max
	Age Group	Mean	Lower Bound	Upper Bound			
Μυϊκή Αντοχή	12-14 yrs	12.8	10.6	14.9	3.4	9	20
Κάμψεις (rep)	15-17 yrs	12.8	8.8	16.8	5.9	6	26

Στον πίνακα 8 παρουσιάζονται τα εκατοστημόρια για το τεστ κάμψεων

Πίνακας 8: Εκατοστημόρια για τεστ κάμψεων

		Percentiles						
	Age Group	5	10	25	50	75	90	95
Μυϊκή Αντοχή	12-14 yrs	9	9	10	12	16	19	.
Κάμψεις (rep)	15-17 yrs	6	6	9	11	16	25	.

8.2.4 Μυϊκή Αντοχή test κοιλιακών

Στον πίνακα 9 παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά μέτρα για το test κοιλιακών. Η ηλικιακή ομάδα 12-14 είχε την χαμηλότερη τιμή (58,8), ενώ η τιμή της ηλικιακής ομάδας 15-17 ήταν η μεγαλύτερη (67.7)

Πίνακας 9 : Test Κοιλιακών

	Age Group	Statistic					
		Mean	95% Confidence Interval for Mean		SD	Min	Max
			Lower Bound	Upper Bound			
Μυϊκή Αντοχή Κοιλιακοί (reps)	12-14 yrs	58.8	30.2	87.3	44.9	14	150
	15-17 yrs	67.7	27.8	107.7	59.5	18	202

Στον πίνακα 10 παρουσιάζονται τα εκατοστημόρια για το τεστ κοιλιακών

Πίνακας 10 : Εκατοστημόρια τεστ κοιλιακών

	Age Group	Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Μυϊκή Αντοχή Κοιλιακοί (rep)	12-14 yrs	14	14	26	46	87	144	.
	15-17 yrs	18	19	27	50	100	192	.

8.2.5 Test ταχύτητας 20 μέτρων

Στον πίνακα 11 παρουσιάζονται με περιγραφικά στατιστικά μέτρα για τον test ταχύτητας 20 μέτρων. Η ηλικιακή ομάδα 15-17 ετών έχει παρουσιαστεί ως πιο γρήγορη (3.5) από την ηλικιακή ομάδα 12-14 (3.7).

Πίνακας 11: Τεστ ταχύτητας 20 μέτρων

		Statistic					
		95% Confidence Interval for					
		Mean			SD	Min	Max
	Age Group	Mean	Lower Bound	Upper Bound			
Sprint 20 m (sec)	12-14 yrs	3.7	3.4	4.1	6	2.9	4.6
	15-17 yrs	3.5	3.3	3.8	4	2.9	4.2

Στον πίνακα 12 παρουσιάζονται τα εκατοστημόρια για το τεστ ταχύτητας 20 μέτρων

Πίνακας 12: Εκατοστημόρια τεστ ταχύτητας 20 μέτρων

		Percentiles					
	Age Group	5	10	25	50	75	90
Sprint 20 m (sec)	12-14 yrs	2.93	3.01	3.24	3.73	4.32	4.53
	15-17 yrs	2.86	2.92	3.23	3.50	3.80	4.18

8.2.6 Yo-Yo intermittent endurance 1 test

Στον πίνακα 13 παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά μέτρα για το Yo-Yo endurance 1 test σχετικά με τα στάδια που επιτεύχθηκαν αλλά και τα συνολικά μέτρα που διανύθηκαν. Η ηλικιακή ομάδα 12-14 είχε την χαμηλότερη τιμή στα στάδια που επιτεύχθηκαν (7.9) και η ηλικιακή ομάδα 15-17 την υψηλότερη (9.0). Σχετικά με την συνολική απόσταση που διανύθηκε, η ηλικιακή ομάδα 12-14 είχε χαμηλότερη τιμή (1381.7) από την ηλικιακή ομάδα 15-17 (1880.0)

Πίνακας 13 : YoYo intermittent endurance test-1

		Statistic					
		95% Confidence Interval for Mean			SD	Min	Max
	Age Group	Mean	Lower Bound	Upper Bound			
YoYo Στάδιο (stage)	12-14 yrs	7.9	6.9	8.9	1.6	6.0	10.5
	15-17 yrs	9.0	7.9	10.1	1.6	7.0	11.5
YoYo Απόσταση (meters)	12-14 yrs	1391.7	953.1	1830.3	690.3	420	2440
	15-17 yrs	1880.0	1443.5	2316.5	649.7	1040	3020

Στον πίνακα 14 παρουσιάζονται τα εκατοστημόρια για το τεστ Yo-Yo endurance test-1

Πίνακας 14: Εκατοστημόρια YoYo endurance test-1

		Percentiles						
	Age Group	5	10	25	50	75	90	95
YoYo Στάδιο (stage)	12-14 yrs	6.0	6.0	6.5	7.8	9.0	10.4	.
	15-17 yrs	7.0	7.0	7.5	9.0	10.0	1.5	.
YoYo Απόσταση (meters)	12-14 yrs	420	468	735	1340	1915	2428	.
	15-17 yrs	1040	1072	1340	1780	2220	3004	.

9 ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και η φυσική κατάσταση Ελλήνων καλαθοσφαιριστών ηλικίας 12-17 ετών, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ηλικιακές ομάδες 12-14 ετών και 15-17 ετών. Διερευνήθηκε αν υπήρξαν διαφορές τόσο στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, όσο και στη φυσική κατάσταση. Το δείγμα της μελέτης ήταν 23 υγιείς αθλητές καλαθοσφαίρισης ηλικίας 12-17 ετών στην περιοχή των Τρικάλων. Σημαντικοί περιορισμοί της παρούσας μελέτης υπήρξαν ο μικρός αριθμός εξεταζόμενων και το γεγονός ότι η μελέτη περιορίστηκε στο γεωγραφικό χώρο της πόλης των Τρικάλων.

Όσον αφορά, τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά οι μέσες τιμές ήταν μεγαλύτερες στην ηλικιακή ομάδα 15-17 έναντι της ηλικιακής ομάδας 12-14 τόσο στο ανάστημα (182.5 έναντι 174.0), όσο και στη σωματική μάζα (68.8 έναντι 62.4). Αντίθετα και σχετικά με το σωματικό λίπος η ηλικιακή ομάδα 12-14 ετών παρουσίασε μεγαλύτερες τιμές έναντι της ηλικιακής ομάδας 15-17 ετών (12.9 έναντι 12.2).

Τα αποτελέσματα αυτά συμβαδίζουν με την βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα, η μελέτη του του Nikolaidis et al. 2015 μας παρουσίασε παρόμοια αποτελέσματα, σχετικά με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά βρέθηκε ότι από τις τρεις ηλικιακές ομάδες που σχηματίστηκαν από το δείγμα 72 αθλητών τόσο στο ανάστημα, όσο και στο σωματικό βάρος η μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα, U-18, παρουσίασε τις μεγαλύτερες τιμές. Πιο συγκεκριμένα η ομάδα U-18 είχε μέση τιμή αναστήματος 182.4 ± 6.2 , η ομάδα U-15 168.1 ± 10.0 , και η ομάδα U-12 145.8 ± 8.7 , η μέση τιμή σωματικού βάρους για την ηλικιακή ομάδα U-18 ήταν 80.3 ± 11.0 kg, για την ηλικιακή ομάδα U-15 ήταν 61.5 ± 11.3 kg και για την ηλικιακή ομάδα U-12 ήταν 40.0 ± 8.4 kg. Το σωματικό λίπος ανάμεσα στην ομάδα U-18, U-15 και U-12 ήταν 17.6 ± 4.7 , 18.6 ± 2.8 , 16.7 ± 4.3 αντίστοιχα. Αναφορικά με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά οι τιμές της παρούσας μελέτης είναι παρόμοιες με αυτές της μελέτης του Nikolaidis et al. 2015. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός, ότι οι αθλητές που επιλέγουν την ενασχόληση με την καλαθοσφαίριση έχουν σχετικά υψηλό ανάστημα σε σχέση με την ηλικία τους. Επίσης οι τιμές σχετικά με το σωματικό βάρος των δύο μελετών συμφωνούν με εξαίρεση την τιμή που βρέθηκε στην μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα η οποία ήταν 80.3 kg. Σχετικά με το σωματικό λίπος η εικόνα μεταξύ των δύο μελετών είναι αντιφατική. Αυτό πιθανά οφείλεται στο ότι στην παρούσα μελέτη

χρησιμοποιήθηκε ζυγαριά βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας ενώ στην μελέτη του Nikolaidis et al., το σωματικό λίπος υπολογίστηκε με την μέθοδο μέτρησης των δερματοπτυχών.

Οι αθλητές που ανήκαν στην ηλικιακή ομάδα 15-17 ετών είχαν καλύτερες μέσες τιμές από την ηλικιακή ομάδα 12-14 στις παραμέτρους φυσικής κατάστασης που αξιολογήθηκαν. Αναλυτικότερα, οι αθλητές που ανήκαν στην ηλικιακή ομάδα 15-17 ετών παρουσίασαν καλύτερες μέσες τιμές από την ηλικιακή ομάδα 12-14 στο sit & reach test (13.8 cm έναντι 9.3 cm), στο τεστ χειρολαβής (99.9 kg και 90.1 kg έναντι 86.1 kg και 85.9 kg), το τεστ κοιλιακών (67.7 επαναλήψεων έναντι 58.8 επαναλήψεων), στο τεστ ταχύτητας 20 μέτρων (3.5 sec έναντι 3.7 sec), στο Yo-Yo intermittent endurance 1 test (9.0 στάδια και 1880 μέτρα έναντι 7.9 σταδίων και 1391.7 μέτρων), ενώ στο τεστ κάμψεων οι δυο ηλικιακές ομάδες είχαν ίσες μέσες τιμές (12,8).

Από τον Ramos et al., (2021) μετρήθηκε η επίδοση στο sit & reach test. Η μέση τιμή για την ηλικιακή κατηγορία των κάτω των 14 ετών ήταν -1.3 ± 7.7 cm, για την ηλικιακή κατηγορία κάτω των 16 ετών η μέση τιμή ήταν 4.0 ± 9.7 cm, από την άλλη το δείγμα που εξετάστηκε στην παρούσα μελέτη για την ηλικιακή ομάδα κάτω των 14 έδειξε 9.3cm, και για την ηλικιακή ομάδα κάτω των 16 έδειξε 13,8cm. Οι διαφορές που παρατηρούνται με τις αντίστοιχες τιμές στην παρούσα μελέτη μπορεί να οφείλονται στα διαφορετικά προπονητικά περιεχόμενα των προπονητικών μονάδων των δύο μελετών. Το δείγμα με την μικρότερη επίδοση ενδέχεται να δίνει μεγαλύτερη έμφαση στο κομμάτι της ενδυνάμωσης, ενώ το δείγμα με την μεγαλύτερη επίδοση να δίνει παραπάνω έμφαση στο κομμάτι της ευλυγισίας.

Ο Rinaldo et al., (2020) μέτρησε δύο φορές την επίδοση σε διάφορους παράγοντες Φυσικής Κατάστασης νέων αθλητών καλαθοσφαίρισης ηλικίας 12.2 ± 0.4 ετών σε μία περίοδο 10 εβδομάδων με σκοπό την αξιολόγηση των διαφορών στην επίδοση λόγω των αλλαγών στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά εξαιτίας την ανάπτυξης των νέων αθλητών. Συγκεκριμένα, αξιολόγησε τη δύναμη στο τεστ χειρολαβής, τα αποτελέσματα που πήρε από την πρώτη μέτρηση για το δεξί χέρι ήταν 21.28 kg και για την δεύτερη μέτρηση ήταν 21.79 kg, τα αποτελέσματα από την πρώτη μέτρηση για το αριστερό χέρι ήταν 20.51 kg και από τη δεύτερη ήταν 21.24 kg. Αντίστοιχα ο Ramos et al., (2021) για την ηλικιακή ομάδα κάτω των 14 ετών βρήκε τη μέση συνολική τιμή 69.2 ± 15.7 kg, και για την ηλικιακή ομάδα κάτω των 16 βρήκε 85.9 ± 15.7 kg. Τη δύναμη χειρολαβής εξέτασε επίσης και ο Guimarães et al., (2019) ανάμεσα στις δύο ομάδες, δηλαδή τους επιλεγμένους και μη επιλεγμένους και παρατήρησε τις εξής τιμές, 33.6 ± 5.5 Kg και 25.1 ± 6.3 Kg αντίστοιχα. Εδώ είναι εμφανής η

διαφορά μεταξύ των τιμών που έχουν βρεθεί υποδηλώνοντας ότι η δύναμη διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην επιλογή των αθλητών. Η διαφοροποίηση των τιμών στην δύναμη χειρολαβής μεταξύ των μελετών πιθανά οφείλεται στα διαφορετικά πρωτόκολλα αξιολόγησης και στα διαφορετικές λαβές. Συγκεκριμένα στην μελέτη των Ramos et al., (2021) η μέση τιμή που δίνεται είναι το άθροισμα των τιμών των δύο εξεταζόμενων άκρων. Ταυτόχρονα σημαντική παράμετρος στην συγκεκριμένη αξιολόγηση είναι το μέγεθος της χειρολαβής που χρησιμοποιήθηκε καθώς και η αντίσταση του ελατηρίου που επιλέχθηκε .

Ο Guimarães et al., (2019) εξέτασε επίσης την επίδοση στο τεστ κοιλιακών σε καλαθοσφαιριστές ηλικίας, κάτω των 14 ετών, η επίδοση που είχαν οι εξεταζόμενοι ήταν η μέση τιμή 34.5 επαναλήψεων. Οι τιμές που βρέθηκαν από την συγκεκριμένη μελέτη διαφέρουν με τις τιμές που βρέθηκαν στην παρούσα μελέτη πιθανά διότι χρησιμοποιήθηκε το πρωτόκολλο μέγιστων επαναλήψεων σε διάστημα 60 δευτερολέπτων.

Οι Nikolaidis et al. 2015 στο τεστ ταχύτητας 20 μέτρων βρήκαν ότι η μεγαλύτερη ηλικιακά από τις τρεις ομάδες είχε την καλύτερη επίδοση με μέση τιμή 3.27 ± 0.11 δευτερόλεπτα, η ηλικιακή ομάδα U-15 είχε μέση τιμή επίδοσης 3.67 ± 0.27 και η ηλικιακή ομάδα U-12 είχε μέση τιμή επίδοσης 4.07 ± 0.37 δευτερόλεπτα. Το τεστ ταχύτητας 20 μέτρων εξετάστηκε και από άλλες έρευνες όπως αυτή του Ramos et al., (2021) στην οποία για την ηλικιακή ομάδα κάτω των 14 βρήκε μέση τιμή 3.35 ± 0.22 και για την ηλικιακή ομάδα κάτω των 16 βρήκε μέση τιμή 3.12 ± 0.11 . Ο Rinaldo et al., (2020) στην πρώτη μέτρηση οι αθλητές είχαν επίδοση 3.35 δευτερόλεπτα και στην δεύτερη μέτρηση μετά από 10 εβδομάδες είχαν 3.22 δευτερόλεπτα. Η έρευνα του Joseph et al., 2021 χρησιμοποίησε για την αξιολόγηση και την εύρεση ταλαντούχων νέων αθλητών το τεστ ταχύτητας 20 μέτρων, το δείγμα του που αποτελούταν από 67 νέους αθλητές και 71 αθλήτριες κάτω των 18 ετών χωρισμένους σε δύο ηλικιακές ομάδες κάτω των 18 ετών και κάτω των 16 ετών, η κάθε ομάδα χωρίστηκε σε 2 υποομάδες αυτή που επιλέχθηκαν και σε αυτούς που δεν επιλέχθηκαν ως πιθανά ταλέντα, η μέτρηση έδειξε πώς οι νέοι αθλητές καλαθοσφαίρισης κάτω των 16 ετών που είχαν επιλεχθεί είχαν επίδοση 3.49 ± 0.16 δευτερόλεπτα και οι αθλητές κάτω των 18 ετών που είχαν επιλεχθεί είχαν επίδοση 3.40 ± 0.12 δευτερόλεπτα. Η ηλικιακή ομάδα κάτω των 16 ετών που δεν είχε επιλεχθεί παρουσίασε επίδοση 3.53 ± 0.15 και η ηλικιακή ομάδα κάτω των 18 που δεν είχε επιλεχθεί είχε επίδοση 3.41 ± 0.14 . Όπως παρουσιάζεται πιο πάνω οι αποκλίσεις των μέσων τιμών μεταξύ όλων των μελετών δεν είναι μεγάλες . Ωστόσο, οι καλύτερες επιδόσεις παρατηρήθηκαν στα αποτελέσματα που παρουσίασε ο Ramos et al., (2021), τόσο στην ηλικιακή κατηγορία κάτω των 16 ετών όσο και

στην ηλικιακή κατηγορία κάτω των 14 ετών αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι το δείγμα των εξεταζόμενων αποτελούταν από αθλητές καλαθοσφαίρισης υψηλού επιπέδου. Ταυτόχρονα η μέτρηση της ταχύτητας αξιολογήθηκε με τη χρήση πυλών φωτοκύτταρων για μέγιστη ακρίβεια. Πύλες φωτοκύτταρων χρησιμοποίησε και ο Nikolaidis et al. 2015, στην συγκεκριμένη μελέτη το δείγμα αποτέλεσαν αθλητές ακαδημιών ομάδας που αγωνίζεται στην πρώτη εθνική κατηγορία, γεγονός που μπορεί να δικαιολογεί τις υψηλότερες τιμές σε σχέση με άλλες μελέτες στην ηλικιακή ομάδα κάτω των 18 ετών. Οι εξεταζόμενοι στην έρευνα του Rinaldo et al., (2020) παρουσιάζονται ταχύτεροι από αυτούς των παραπάνω μελετών, βέβαια η μέτρηση διεξήχθη με χρονόμετρο γεγονός που μπορεί να επηρέασε το αποτέλεσμα του τεστ της αξιολόγησης.

Όπως γίνεται κατανοητό από τη συγκεκριμένη μελέτη, αλλά και τις προαναφερθείσες βιβλιογραφικές αναφορές βλέπουμε αισθητές αλλαγές στην απόδοση με βάση τις ηλικιακές ομάδες. Ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 15-17 (P50:10) και στην ηλικιακή ομάδα 12-14 (P50:9) υπήρξε μικρή αύξηση στην απόδοση στο sit and reach. Αντίστοιχα στο τεστ Δύναμη χειρολαβής η αύξηση στην επίδοση ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα 15-17 (P50: 98,4) και την ηλικιακή ομάδα 12-14 (P50: 88,8) για το αριστερό άνω άκρο. Σχετικά με το δεξί άνω άκρο η αύξηση της επίδοσης που παρατηρήθηκε ανάμεσα στις δύο ομάδες 15-17 (P50:87,3) και 12-14 (P50:89,6) ήταν μικρότερη. Στο τεστ κάμψεων παρατηρείται ότι δεν υπήρξε ιδιαίτερη διαφοροποίηση της επίδοσης ανάμεσα στις δύο ομάδες 15-17 ετών (P50:11) και 12-14 ετών (P50:12). Σχετικά με το τεστ κοιλιακών υπήρξε καλύτερη επίδοση στην ηλικιακή ομάδα 15-19 (P50:50) σε σχέση με αυτήν της 12-14 (P50:46). Επίσης καλύτερη ήταν η επίδοση και στο τεστ ταχύτητας 20 μέτρων για την μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα (P50:3,50) σε σχέση με την μικρότερη (P50:3,73). Αναφορικά με την επίδοση στο τεστ αντοχής παρατηρήθηκαν καλύτερες επιδόσεις στους μεγαλύτερους 15-17 (P50:1780) σε σχέση με τους μικρότερους 12-14 (P50:1340) στα διανυόμενα μέτρα, και συνεπακόλουθα και στα στάδια που ολοκληρώθηκαν (P50: 7.8 και P50:9 αντίστοιχα). Οι διαφορές που παρατηρούνται ανάμεσα στην μεγαλύτερη και την μικρότερη ηλικιακή ομάδα, ενδεχομένως να οφείλονται στην βιολογική ωρίμανση. Σε αντίστοιχα συμπεράσματα έχουν καταλήξει και μια σειρά μελετών που προαναφέρθηκαν, παρουσιάζοντας τις μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες να έχουν αυξημένες επιδόσεις σε αρκετές δέσμες αξιολόγησης (Guimarães et al., 2019; Nikolaidis et al., 2015; Ramos et al., 2021).

10 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Κωνσταντίνα Καρατράντου & Βασίλειος Γεροδήμος. (2020). *Δοκιμασίες Μέτρησης & Αξιολόγησης στο Πεδίο*. Κωνσταντάρας.
- Altmann, S., Ringhof, S., Neumann, R., Woll, A., & Rumpf, M. C. (2019). Validity and reliability of speed tests used in soccer: A systematic review. *PLoS ONE*, 14(8), e0220982. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220982>
- Baharudin, A., Ahmad, M., Naidu, B., Hamzah, N. R., Zaki, A., Zainuddin, A. A., & Nor, N. S. M. (2017). Reliability, technical error of measurement and validity of height measurement using portable stadiometer. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 25, 675–686.
- Bangsbo, J., & Mohr, M. (2012). *Fitness testing in football: Fitness training in soccer II*. BangsboSport. <https://www.pure.fo/en/publications/fitness-testing-in-football-fitness-training-in-soccer-ii>
- Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S., & Ati, J. E. (2010). Activity Profile and Physiological Requirements of Junior Elite Basketball Players in Relation to Aerobic-Anaerobic Fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2330. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e381c1>
- 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; discussion 75. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2006.032318>
- Boisseau, N., & Delamarche, P. (2000). Metabolic and Hormonal Responses to Exercise in Children and Adolescents. *Sports Medicine*, 30(6), 405–422. <https://doi.org/10.2165/00007256-200030060-00003>
- Bourdas, D. I., Travlos, A. K., Souglis, A., Gofas, D. C., Stavropoulos, D., & Bakirtzoglou, P. (2024). Basketball Fatigue Impact on Kinematic Parameters and 3-Point Shooting Accuracy: Insights 35

across Players' Positions and Cardiorespiratory Fitness Associations of High-Level Players.

Sports, 12(3), 63. <https://doi.org/10.3390/sports12030063>

Delextrat, A., Badiella Serrano, A., Saavedra, V., Matthew, D., Schelling, X., & Torres-Ronda, L. (2015).

Match activity demands of elite Spanish female basketball players by playing position.

International Journal of Performance Analysis in Sport, 15, 687-703(17).

<https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868824>

Delextrat, A., Gruet, M., & Bieuzen, F. (2018). Effects of Small-Sided Games and High-Intensity Interval

Training on Aerobic and Repeated Sprint Performance and Peripheral Muscle Oxygenation

Changes in Elite Junior Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32,

1. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002570>

Desbrow, B. (2021). Youth Athlete Development and Nutrition. *Sports Medicine (Auckland, N.z.)*,

51(Suppl 1), 3–12. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01534-6>

Ferguson, B. (2014). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. *The Journal*

of the Canadian Chiropractic Association, 58(3), 328.

Gobatto, C. A., Torres, R. S., Moura, F. A., Cunha, S. A., Giometti, C. B., Araujo, G. G., Sousa, F. A. B., &

Manchado-Gobatto, F. B. (2020). Corresponding Assessment Scenarios in Laboratory and on-

Court Tests: Centrality Measurements by Complex Networks Analysis in Young Basketball

Players. *Scientific Reports*, 10, 8620. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65420-3>

Granacher, U., & Behm, D. G. (2023). Relevance and Effectiveness of Combined Resistance and

Balance Training to Improve Balance and Muscular Fitness in Healthy Youth and Youth

Athletes: A Scoping Review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 53(2), 349–370.

<https://doi.org/10.1007/s40279-022-01789-7>

Guimarães, E., Baxter-Jones, A., Maia, J., Fonseca, P., Santos, A., Santos, E., Tavares, F., & Janeira, M.

A. (2019). The Roles of Growth, Maturation, Physical Fitness, and Technical Skills on Selection

36

- for a Portuguese Under-14 Years Basketball Team. *Sports*, 7(3), 61.
<https://doi.org/10.3390/sports7030061>
- Han, M., Gómez-Ruano, M.-A., Calvo, A. L., & Calvo, J. L. (2023). Basketball talent identification: A systematic review and meta-analysis of the anthropometric, physiological and physical performance factors. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1264872.
<https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1264872>
- Haslam, D. W., & James, W. P. T. (2005). Definition, Etiology and Assessment. *The Lancet*, 366(9492), 1197–1209. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67483-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67483-1)
- Horníková, H., & Zemková, E. (2024). The importance of core strength for change of direction speed. *Frontiers in Physiology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1376422>
- Joseph, J., McIntyre, F., Joyce, C., Scanlan, A., & Cripps, A. (2021). A comparison of multidimensional qualities discriminant of selection in elite adolescent Australian basketball athletes. *PLoS ONE*, 16(8), e0256032. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256032>
- Li, T., Xu, Q., Sarmiento, H., Zhao, Y., Silva, R. M., & Clemente, F. M. (2024). Effects of small-sided games training programs on physiological and physical adaptations of youth basketball players: A systematic review. *Science Progress*, 107(1), 00368504241231657.
<https://doi.org/10.1177/00368504241231657>
- Lloyd, R. S., Faigenbaum, A. D., Stone, M. H., Oliver, J. L., Jeffreys, I., Moody, J. A., Brewer, C., Pierce, K. C., McCambridge, T. M., Howard, R., Herrington, L., Hainline, B., Micheli, L. J., Jaques, R., Kraemer, W. J., McBride, M. G., Best, T. M., Chu, D. A., Alvar, B. A., & Myer, G. D. (2014). Position statement on youth resistance training: The 2014 International Consensus. *British Journal of Sports Medicine*, 48(7), 498–505. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092952>
- Lucia, S., Digno, M., Madinabeitia, I., & Di Russo, F. (2023). Testing a Multicomponent Training Designed to Improve Sprint, Agility and Decision-Making in Elite Basketball Players. *Brain* 37

Sciences, 13(7), 984. <https://doi.org/10.3390/brainsci13070984>

McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387–397. <https://doi.org/10.1080/02640419508732254>

Medicine, A. C. O. S. (2010). *ACSM.(2010) ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (8th ed.) Philadelphia:Lippincott*. Wolters Kluwer Health.

Metaxas, T. I., Koutlianos, N., Sendelides, T., & Mandroukas, A. (2009). Preseason Physiological Profile of Soccer and Basketball Players in Different Divisions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), 1704. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b3e0c5>

Mexis, D., Nomikos, T., Mitsopoulos, N., & Kostopoulos, N. (2023). Effect of a 6-Week Preseason Training Protocol on Physiological and Muscle Damage Markers in High-Level Female and Male Basketball Players. *Sports*, 11(11), 229. <https://doi.org/10.3390/sports11110229>

Montgomery, P. G., David B. Pyne, & Clare L.Minahan. (2010). *The Physical and Physiological Demands of Basketball Training and Competition in: International Journal of Sports Physiology and Performance Volume 5 Issue 1 (2010)*. <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijssp/5/1/article-p75.xml>

Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., & Chen, B. (2009). Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(3), 425–432. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00789.x>

Nikolaidis, P. T., Asadi, A., Santos, E. J. A. M., Calleja-González, J., Padulo, J., Chtourou, H., & Zemkova, E. (2015). Relationship of body mass status with running and jumping performances in young basketball players. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 5(3), 187–194. <https://doi.org/10.11138/mltj/2015.5.3.187>

Nikolaidis, P. T., Meletakos, P., Tasiopoulos, I., Kostoulas, I., & Ganavias, P. (2016). Acute Responses

to 10×15 m Repeated Sprint Ability Exercise in Adolescent Athletes: The Role of Change of Direction and Sport Specialization. *Asian Journal of Sports Medicine*, 7(2), e30255. <https://doi.org/10.5812/asjasm.30255>

Pelemiš, V., Zoretić, D., & Prskalo, I. (2023). Physical Performance and Morphological Characteristics of Young Basketball Players before and after COVID-19. *Children*, 10(3), 493. <https://doi.org/10.3390/children10030493>

Puente, C., Abián-Vicén, J., Areces, F., López, R., & Del Coso, J. (2017). Physical and Physiological Demands of Experienced Male Basketball Players During a Competitive Game. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 956–962. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001577>

Ramirez-Campillo, R., García-Hermoso, A., Moran, J., Chaabene, H., Negra, Y., & Scanlan, A. T. (2022). The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 11(6), 656–670. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.12.005>

Ramos, S. A., Massuça, L. M., Volossovitch, A., Ferreira, A. P., & Fragoso, I. (2021). Morphological and Fitness Attributes of Young Male Portuguese Basketball Players: Normative Values According to Chronological Age and Years From Peak Height Velocity. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 629453. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.629453>

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), 2196. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072196>

Sacot, A., López-Ros, V., Prats-Puig, A., Escosa, J., Barretina, J., & Calleja-González, J. (2022). Multidisciplinary Neuromuscular and Endurance Interventions on Youth Basketball Players: A
39

- Systematic Review with Meta-Analysis and Meta-Regression. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), Article 15. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159642>
- Santos, D. A., Dawson, J. A., Matias, C. N., Rocha, P. M., Minderico, C. S., Allison, D. B., Sardinha, L. B., & Silva, A. M. (2014). Reference Values for Body Composition and Anthropometric Measurements in Athletes. *PLOS ONE*, 9(5), e97846. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097846>
- Steff, N., Badau, D., & Badau, A. (2024). Study on the Impact of Implementing an Exercise Program Using Fitlight Technology for the Development of Upper Limb Coordinative Abilities in Basketball Players. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 24(11), 3482. <https://doi.org/10.3390/s24113482>
- Younes-Egana, O., Mielgo-Ayuso, J., M. Stojanović, M. D., Bird, S. P., & Calleja-González, J. (2023). Effectiveness of Eccentric Overload Training in Basketball Players: A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, 88, 243–257. <https://doi.org/10.5114/jhk/167469>
- Young, W., Russell, A., Burge, P., Clarke, A., Cormack, S., & Stewart, G. (2008). The use of sprint tests for assessment of speed qualities of elite Australian rules footballers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(2), 199–206. <https://doi.org/10.1123/ijsp.3.2.199>
- Zeng, J., Xu, J., Xu, Y., Zhou, W., & Xu, F. (2022). Effects of 4-week small-sided games vs. High-intensity interval training with changes of direction in female collegiate basketball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(2), 366–375. <https://doi.org/10.1177/17479541211032739>