

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ
ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΗΣ ΜΕ ΤΟ ΒΑΡΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΟΣΗ ΕΦΗΒΩΝ
ΑΘΛΗΤΩΝ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ**

ΤΟΥ
Γεωργίου Κοσμάτου

Μεταπτυχιακή διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος “Άσκηση και Ποιότητα Ζωής” των Τμημάτων Επιστήμης και Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Παν/μίου Θράκης και του Παν/μίου Θεσσαλίας στην κατεύθυνση Μεγιστοποίηση της Αθλητικής απόδοσης και Επίδοσης.

Τρίκαλα
2008

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα:

1^{ος} Επιβλέπων: Βασίλειος Γεροδήμος, Λέκτορας

2^{ος} Επιβλέπων: Μάριος Γούδας, Αναπλ. Καθηγητής

3^{ος} Επιβλέπων: Αθανάσιος Τσιόκανος, Επικ. Καθηγητής



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 6516/1
Ημερ. Εισ.: 25/09/2008
Δωρεά:
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ
796.323 07
ΚΟΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000088336



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 6516/1
Ημερ. Εισ.: 25/09/2008
Δωρεά:
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ
796.323 07
ΚΟΣ



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Γιώργος Κοσμάτος: Η επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος καλαθοσφαίρισης και δύναμης με το βάρος του σώματος στην επίδοση έφηβων αθλητών καλαθοσφαίρισης.

(Υπό την επίβλεψη του Καθηγητή κ. Γεροδήμου Βασίλειου)

Σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο η συστηματική, συνδυαστική προπόνηση καλαθοσφαίρισης και ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος, μπορεί να βελτιώσει την απόδοση της φυσικής κατάστασης εφήβων καλαθοσφαιριστών. Το δείγμα αποτέλεσαν 45 έφηβοι (11.9 ± 0.7 έτη), οι οποίοι χωρίστηκαν σε 3 ομάδες. Η ομάδα της συνδυαστικής προπόνησης (ΟΣ), η ομάδα της καλαθοσφαίρισης (ΟΚ), και η ομάδα ελέγχου (ΟΕ). Το πρόγραμμα παρέμβασης για την ΟΣ διήρκεσε 3 μήνες και περιελάμβανε την προπόνηση καλαθοσφαίρισης αλλά και ασκήσεις κοιλιακών και ραχιαίων μυών, βυθίσεις, κάμψεις, προβολές και άρσεις ποδιών, πίσω τρέξιμο και ημικάθισμα ισομετρικά. Η ΟΚ έκανε μόνο προπόνηση καλαθοσφαίρισης. Για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης με 2 παράγοντες (two way ANOVA) (ομάδα X μέτρηση, 3×2) με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον παράγοντα μέτρηση. Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παραγόντων μετρήσεις και ομάδες σε όλες τις δοκιμασίες με εξαίρεση τις δοκιμασίες της κινητικότητας και του παλίνδρομου τρεξίματος. Συγκεκριμένα η ΟΣ στη δεύτερη μέτρηση είχε στατιστικά σημαντική βελτίωση ($p < .05$) σε όλες τις δοκιμασίες. Επίσης στατιστικά σημαντική βελτίωση παρατηρήθηκε μεταξύ της 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης στην ΟΚ στις δοκιμασίες της ρίψης ιατρικής μπάλας και στην κινητικότητα. Συγκρίνοντας την αποτελεσματικότητα των δύο προγραμμάτων, το πρόγραμμα προπόνησης της ΟΣ ήταν πιο αποτελεσματικό, όσον αφορά στην ανάπτυξη της δύναμης του άνω μέρους του σώματος, σε σύγκριση με τις άλλες ομάδες που αξιολογήθηκαν.

Λέξεις κλειδιά : δύναμη, αναπτυξιακές ηλικίες, καλαθοσφαίριση.

ABSTRACT

George Kosmatos: The effect of a combined basketball and strength training program with the body weight on performance in adolescent basketball players.

(Under the supervision of Professor Gerodimos Vasilis)

The aim of this study was to explore whether a systematic, combined basketball and strengthening training programme using the body weight, can improve the performance of physical conditioning in adolescent basketball players. The sample consisted of 45 young boys (11.9 ± 0.7 yrs), who were divided into 3 groups. The combined training group (CG), the basketball training group (BG) and a control group (COG). The CG involved a 3-month program of combining basketball training as well as abdominal and dorsal exercises, submersions, push-ups, projections and rises of the feet, jogging backwards and isometric squat-positions. The BG followed a simple basketball training program. For the statistical elaboration of the data a two way ANOVA analysis of variation was used (group x measuring 3x2) with repetitive measuring of the factor "measurement". From the elaboration of the results, it was found that there were statistically significant interactions among the factors "measurement" and "groups" in all the tests apart from the mobility and retrogression test. Specifically, the CG had a statistically significant improvement ($p < .05$) in all tests during the second measurement compared to the first. The BG had a statistically significant improvement in the tests of medical ball throwing and mobility between the first and the second measurement. In conclusion, comparing the efficiency of the two programmes, the CG's training program was more efficient, in relation to the other two groups, regarding the improvement in strength of the upper part of the body in young basketball players.

Keys word: strength, developmental ages, basketball training.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή μου κ. Γεροδήμο Βασίλειο για την πολύτιμη και συνεχή βοήθεια που μου προσέφερε σε όλη τη διάρκεια της έρευνας. Επίσης τον κ. Γούδα Μάριο καθώς και τον κ. Τσιόκανο Αθανάσιο οι οποίοι δέχτηκαν να είναι επιβλέποντες καθηγητές μου στην παρούσα έρευνα.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους υπεύθυνους παράγοντες της ομάδας Καλαθοσφαίρισης Νίκης Βόλου για την διάθεση των αθλητών της ομάδας τους προκειμένου να πραγματοποιηθεί η ακόλουθη έρευνα.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τη σύζυγο μου Καλλιόπη Ευσταθίου, τους γονείς μου Παναγιώτη και Ανθή και τις κόρες μου Ανδρομάχη και Ανθή για την ανεκτικότητα και τη συμπαράσταση που μου έδειξαν την περίοδο που χρειάστηκε για την ολοκλήρωση της διατριβής μου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελίδα
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iii
ABSTRACT	iv
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	v
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	x
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
Ερευνητικές υποθέσεις	4
Μηδενικές υποθέσεις	5
Περιορισμοί-Οριοθετήσεις έρευνας	6
Λειτουργικοί ορισμοί	6
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	
Η δύναμη στην εφηβική ηλικία και σε ποιους μηχανισμούς οφείλετε	7
Ωφέλη από την προπόνηση της δύναμης	8
Αρχές που διέπουν την προπόνηση δύναμης	10
Ανάπτυξη φυσικών ικανοτήτων	11
Συμπεράσματα και σκοπός	12
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	
Δείγμα	13
Πρόγραμμα προπόνησης	14
Περιγραφή των οργάνων	16
Περιγραφή δοκιμασιών	16
Διαδικασία μέτρησης	19
Σχεδιασμός της έρευνας	20

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
Κάμψεις	21
Βυθίσεις	22
Κοιλιακοί	23
Ρίψη μπάλας	24
Ταχύτητα 20μ	25
Κινητικότητα	26
Άλμα από ημικάθισμα	27
Άλμα με αντίθετη κίνηση	28
Άλμα με αντίθετη κίνηση με χρήση χεριών	29
Πιέσεις ποδιών	30
Παλίνδρομο τρέξιμο	32
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	
Κατακόρυφη αλτική ικανότητα	33
Κινητικότητα	34
Αερόβια ικανότητα	35
Ταχύτητα	35
Δύναμη των κάτω άκρων	36
Δύναμη των άνω άκρων	36
Ρίψη μπάλας	37
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	39
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	41
VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	46

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.1. Ηλικία και σωματομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων	13
Πίνακας 4.1. Αποτελέσματα των δύο μετρήσεων και των τριών ομάδων στη δοκιμασία των κάμψεων και επί % μεταβολή	21
Πίνακας 4.2. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία των βυθίσεων και επί % μεταβολή	22
Πίνακας 4.3. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία των κοιλιακών και επί % μεταβολή	23
Πίνακας 4.4. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία της ρίψης μπάλας και επί % μεταβολή	25
Πίνακας 4.5. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία της ταχύτητας 20 μέτρων και επί % μεταβολή	26
Πίνακας 4.6. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία της κινητικότητας και επί % μεταβολή	27
Πίνακας 4.7. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία του άλματος από ημικάθισμα και επί % μεταβολή	28
Πίνακας 4.8. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία του άλματος με αντίθετη κίνηση και επί % μεταβολή	29
Πίνακας 4.9. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία του άλματος με αντίθετη κίνηση με χρήση χεριών και επί % μεταβολή	30
Πίνακας 4.10. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία των πιέσεων ποδιών και επί % μεταβολή	31

Πίνακας 4.11. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία του παλίνδρομου τρεξίματος και επί % μεταβολή 32

Πίνακας 7.1. Η επίδραση της προπόνησης με αντιστάσεις στη μυϊκή δύναμη κατά την αναπτυξιακή ηλικία 46

Πίνακας 7.2. Επίδραση της προπόνησης δύναμης σε παραμέτρους των φυσικών ικανοτήτων και την απόδοση 48

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

- Σχήμα 4.1. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία κάμψης ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). 22
- Σχήμα 4.2. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία βυθίσεις ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). 23
- Σχήμα 4.3. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία κοιλιακών ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). 24
- Σχήμα 4.4. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία της ρίψης μπάλας ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). 25
- Σχήμα 4.5. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία ταχύτητας 20 μέτρων ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). 26
- Σχήμα 4.6. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία της κινητικότητας ανά ομάδα μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). 27
- Σχήμα 4.7. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία του άλματος από ημικάθισμα ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). 28
- Σχήμα 4.8. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία του άλματος με αντίθετη κίνηση ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). 29
- Σχήμα 4.9. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία του άλματος με αντίθετη κίνηση με χρήση χεριών ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). 30
- Σχήμα 4.10. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία των πιέσεων ποδιών ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). 31

Σχήμα 4.11. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία του παλίνδρομου
τρεξίματος ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και
% βελτίωση). 32



ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΗΣ ΜΕ ΤΟ ΒΑΡΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΟΣΗ ΕΦΗΒΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Η καλαθοσφαίριση είναι ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα στον κόσμο και ασχολούνται με αυτό το άθλημα άνθρωποι όλων των ηλικιών και των δύο φύλων και φυσικά πολλά παιδιά. Τα παιδιά ξεκινούν την ενασχόληση τους με το άθλημα παρακολουθώντας συστηματικά τις προπονήσεις στις ομάδες τους με κύριο στόχο τη βελτίωση της αποδοσής τους. Βασικό ρόλο στη βελτίωση της απόδοσης σ' αυτές τις ηλικίες διαδραματίζει η ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους (Κέλλης, 1999). Εξίσου σημαντικό ρόλο παίζει και η φυσική κατάσταση και ιδιαίτερα η δύναμη που είναι από τους βασικότερους παράγοντες της (Κέλλης, 1999). Η προπόνηση δύναμης αποτελεί μια από τις δημοφιλέστερες μορφές εκγύμνασης για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και κατ' επέκταση της ποιότητας ζωής τόσο στον ερασιτεχνικό όσο και στον αγωνιστικό αθλητισμό, που έχει σαν στόχο την επίτευξη υψηλών επιδόσεων (Kramer, Fry, Frykman, Conroy & Hoffman, 1989). Τα τελευταία χρόνια η προπόνηση δύναμης έχει γίνει δημοφιλής σε πολύ μεγάλη μερίδα παιδιών και εφήβων (Kramer, Fry, Frykman, Conroy & Hoffman, 1989).

Παλιότερα, επικρατούσε η αντίληψη ότι η προπόνηση δύναμης δεν προκαλεί αύξηση της δύναμης κατά την παιδική και εφηβική ηλικία, κυρίως λόγω των μειωμένων επιπέδων ανδρογενών ορμονών (American Academy of Pediatrics, 1983). Στο συμπέρασμα αυτό συνηγορούσαν επίσης και αποτελέσματα ορισμένων ερευνών (Doherty, Wenger & Collins, 1987; Vrijens, 1978), στις οποίες όμως εντοπίστηκαν διάφορα μεθοδολογικά προβλήματα (έλλειψη ομάδας ελέγχου, μειωμένη επιβάρυνση, μικρής διάρκειας προγράμματα προπόνησης κ.α.) τα οποία επηρεάζουν τα αποτελέσματα.

Νεότερα ερευνητικά δεδομένα αποδεικνύουν ότι με την εφαρμογή καλά σχεδιασμένων προγραμμάτων άσκησης-προπόνησης δύναμης μπορεί να αναπτυχθεί η δύναμη στα παιδιά και στους έφηβους, πέρα από τη φυσιολογική

ανάπτυξη (Faigenbaum, Westcott, Micheli, Zaichkowsky, & Fehlandt 1993; Falk & Mor, 1996; Ozmun, Mikesky & Surburg, 1994; Pfeiffer & Francis, 1986). Προγράμματα δύναμης με τη χρήση ισοκινητικών δυναμόμετρων, μηχανημάτων αντίστασης με βάρη, ελεύθερων βαρών και αντιστάσεων με τη χρήση του σωματικού βάρους, μπορούν να βελτιώσουν τη μυϊκή δύναμη (Sailors & Berg, 1987; Weltman et al, 1986).

Η βελτίωση στη δύναμη που αναφέρεται μετά από προγράμματα ενδυνάμωσης για εφήβους, όπου εκτελέστηκαν ασκήσεις των 2-5 σετ με 5-15 επαναλήψεις και με φορτία 50-80%, είναι συνήθως της τάξης του 25-53% και είναι μεγαλύτερη από τη βελτίωση που οφείλεται αποκλειστικά στη φυσιολογική ωρίμανση (Blimkie, 1992; DeRenne, Hetzler, Buxton & Ho, 1996; Faigenbaum, LaRosa, O'Connell, Glover & Westcott, 2001). Επίσης, σε ορισμένες περιπτώσεις όταν η διάρκεια των προγραμμάτων κυμαινόταν από 6 έως 20 εβδομάδες, η βελτίωση ξεπέρασε ακόμη και το 70% (Faigenbaum, 1993; Pfeiffer & Francis, 1986). Εξάλλου, σύμφωνα με τους (Faigenbaum et al, 1996; Queary & Laubach, 1992), μετά από 4 εβδομάδες προπόνησης διαπιστώνεται ήδη σημαντική αύξηση της δύναμης τόσο στα αγόρια όσο και στα κορίτσια. Γενικότερα, όσον αφορά στην επιβάρυνση για να δημιουργηθούν προσαρμογές, είναι απαραίτητη η χρήση 3-4 ασκήσεων που να ενεργοποιούν μεγάλες μυϊκές ομάδες και η εκτέλεση ενός σετ των 6-15 επαναλήψεων ανά άσκηση (Faigenbaum et al, 2001). Όσον αφορά στη συχνότητα των προπονήσεων, αυτή διαφοροποιείται από 1 έως 3 φορές την εβδομάδα. Έχει διαπιστωθεί ότι ένα πρόγραμμα που περιλαμβάνει 2 προπονήσεις την εβδομάδα βελτιώνει περισσότερο τη δύναμη σε σχέση με ένα πρόγραμμα που περιλαμβάνει 1 προπόνηση την εβδομάδα, χωρίς όμως να διαφοροποιείτε δραστικά από ένα πρόγραμμα με 3 προπονήσεων την εβδομάδα (Stahle, Roberts, Davis & Rybicky, 1995). Η χρήση υψηλών φορτίων βελτιώνει σημαντικά τη δύναμη, όμως η βελτίωση αυτή είναι μικρότερη από αυτή που παρατηρείται μετά από χρήση μεσαίων φορτίων (Mero, Hakkinen & Kauhannen, 1989). Έρευνες έδειξαν ότι, ιδιαίτερα για τους νεαρούς αθλητές, ήταν μεγαλύτερα τα οφέλη δύναμης όταν αυτοί εκτελούσαν 13 με 15 επαναλήψεις, από όταν εκτελούσαν 6 με 8 επαναλήψεις και προπονούσαν 2-3 φορές την εβδομάδα (Faigenbaum et al, 2001; Faigenbaum, LaRosa-Loud, Westcott & Long, 1999).

Η προπόνηση δύναμης βοηθάει την ανάπτυξη των οστών στα παιδιά, επειδή αυξάνει τη μηχανική πίεση που ασκούν οι μύες πάνω σ' αυτά. Αυτό έχει

σαν αποτέλεσμα την αύξηση της οστικής πυκνότητας και γενικότερα την καλύτερη διαμόρφωση και ανάπτυξη των οστών (Conroy et al, 1993). Επίσης, η προπόνηση δύναμης μέσω της βελτίωσης της κινητικής απόδοσης (Hetzler et al., 1997), προστατεύει τους αθλούμενους από τραυματισμούς (Hejna, Rosenberg, Buturusis & Krieger, 1982).

Η αξιόπιστη εκτίμηση της αθλητικής απόδοσης είναι πολύ δύσκολη στις μικρές ηλικίες διότι εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (Kramer et al., 1989). Η πιθανότητα ανάπτυξης της απόδοσης, μέσω της βελτίωσης της μυϊκής δύναμης που επιτυγχάνεται με την προπόνηση με αντιστάσεις, είναι αυξημένη λόγω της δυναμικής μορφής της καλαθοσφαίρισης. Από έρευνες διαπιστώνεται ότι η αθλητική ικανότητα των παιδιών βελτιώθηκε όταν αυτά ακολούθησαν κάποιο πρόγραμμα ενδυνάμωσης (Faigenbaum et al, 1996; Faigenbaum et al, 1993; Queary & Laubach, 1992). Έτσι, παρά τον περιορισμένο αριθμό των ερευνών, φαίνεται ότι η προπόνηση δύναμης έχει θετική επίδραση και στην αθλητική απόδοση (Gorostiaga et al., 1999).

Κατά την εφηβική ηλικία η ανάπτυξη δεξιοτήτων είναι εξαιρετικά σημαντική και δίκαια καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της ημερήσιας γύμνασης κατά τη διάρκεια μιας προπόνησης καλαθοσφαίρισης (Αναστασιάδης, 1987). Είναι επίσης γεγονός ότι το άθλημα της καλαθοσφαίρισης έχει ιδιαίτερα υψηλές απαιτήσεις από τους αθλητές όσον αφορά στη φυσική κατάσταση (Gilliam, 1985). Από τους παράγοντες που συνθέτουν τη φυσική κατάσταση ενός αθλητή, η δύναμη είναι πρωτεύουσας σημασίας, αφού η αύξησή της είναι στενά συνδεδεμένη με την αύξηση της απόδοσης, καθώς και με την αποφυγή τραυματισμών (Weineck, 1992).

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ραγδαία αύξηση του αριθμού των παιδιών που ασχολούνται με την καλαθοσφαίριση. Ο χρόνος προπόνησης των αθλητών περιορίζεται όλο και περισσότερο λόγω των σχολικών και κοινωνικών τους αναγκών. Έτσι γίνεται όλο και πιο επιτακτική η ανάγκη εφαρμογής ενός προγράμματος ενδυνάμωσης στην καθημερινή προπόνηση με σκοπό την εξοικονόμηση χρόνου, χωρίς όμως να θυσιαστεί η αποτελεσματικότητά της. Για τους παραπάνω λόγους, τα τελευταία χρόνια οι προπονητές προσπαθούν να συνδυάσουν την προπόνηση καλαθοσφαίρισης, που έχει ως στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων, με την προπόνηση για την ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης. Με εξαίρεση τη μελέτη των (Falk & Mor, 1996), δε βρέθηκαν έρευνες που να

εξετάζουν την επίδραση συνδυαστικού προγράμματος ενός αθλήματος και δύναμης με το βάρος του σώματος, στις επιδόσεις εφήβων αθλητών. Η παραπάνω διαπίστωση οδήγησε στο σχεδιασμό και στην εκπόνηση της παρούσας μελέτης, η οποία θα προσφέρει νέα στοιχεία όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα της συνδυαστικής προπόνησης καλαθοσφαίρισης με την προπόνηση ενδυνάμωσης με τη χρήση του βάρους του σώματος, στη βελτίωση της απόδοσης στην φυσική κατάσταση εφήβων αθλητών.

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η μελέτη της επίδρασης ενός 3μηνου προγράμματος παρέμβασης το οποίο περιελάμβανε 3 προπονήσεις την εβδομάδα και αφορούσε έφηβους καλαθοσφαιριστές. Το πρόγραμμα επικεντρώθηκε στη συστηματική συνδυαστική προπόνηση καλαθοσφαίρισης, σε συνδυασμό με προπόνηση ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος.

Ερευνητικές Υποθέσεις

1) Θα υπάρξει στατιστικά σημαντική βελτίωση της απόδοσης μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης στην ΟΣ για τις δοκιμασίες των κάμψεων, των βυθίσεων, των κοιλιακών, της κινητικότητας, της ταχύτητας, της ρίψης ιατρικής μπάλας, της αντοχής, της δύναμης των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων και της αλτικής ικανότητας.

2) Θα υπάρξει στατιστικά σημαντική βελτίωση της απόδοσης μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης στην ΟΚ για τις δοκιμασίες των κάμψεων, των βυθίσεων, των κοιλιακών, της κινητικότητας, της ταχύτητας, της ρίψης ιατρικής μπάλας, της αντοχής, της δύναμης των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων και της αλτικής ικανότητας.

3) Θα υπάρξει στατιστικά σημαντική βελτίωση της απόδοσης μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης στην ΟΕ για τις δοκιμασίες των κάμψεων, των βυθίσεων, των κοιλιακών, της κινητικότητας, της ταχύτητας, της ρίψης ιατρικής μπάλας, της αντοχής, της δύναμης των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων και της αλτικής ικανότητας.

4) Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων ΟΣ, ΟΚ, ΟΕ στις δοκιμασίες των κάμψεων, των βυθίσεων, των κοιλιακών, της κινητικότητας, της ταχύτητας, της ρίψης ιατρικής μπάλας, της αντοχής, της δύναμης των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων και της αλτικής ικανότητας.

Μηδενικές Υποθέσεις

1) Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική βελτίωση της απόδοσης μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης στην ΟΣ για τις δοκιμασίες των κάμψεων, των βυθίσεων, των κοιλιακών, της κινητικότητας, της ταχύτητας, της ρίψης ιατρικής μπάλας, της αντοχής, της δύναμης των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων και της αλτικής ικανότητας.

2) Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική βελτίωση της απόδοσης μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης στην ΟΚ για τις δοκιμασίες των κάμψεων, των βυθίσεων, των κοιλιακών, της κινητικότητας, της ταχύτητας, της ρίψης ιατρικής μπάλας, της αντοχής, της δύναμης των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων και της αλτικής ικανότητας.

3) Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική βελτίωση της απόδοσης μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης στην ΟΕ για τις δοκιμασίες των κάμψεων, των βυθίσεων, των κοιλιακών, της κινητικότητας, της ταχύτητας, της ρίψης ιατρικής μπάλας, της αντοχής, της δύναμης των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων και της αλτικής ικανότητας.

4) Δε θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων ΟΣ, ΟΚ, ΟΕ στις δοκιμασίες των κάμψεων, των βυθίσεων, των κοιλιακών, της κινητικότητας, της ταχύτητας, της ρίψης ιατρικής μπάλας, της αντοχής, της δύναμης των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων και της αλτικής ικανότητας.

Περιορισμοί-Οριοθετήσεις της Έρευνας

Οι δοκιμαζόμενοι έπρεπε να πληρούν τις παρακάτω προϋποθέσεις:

-Να είναι μαθητές (ομάδα ελέγχου) και αθλητές καλαθοσφαίρισης (ομάδες μελέτης) ηλικίας 11-13 ετών.

-Οι μαθητές θα προέρχονται από τα σχολεία του Βόλου και οι αθλητές από την ομάδα της Νίκης Βόλου.

-Η μελέτη θα διαρκέσει 3 μήνες.

-Οι μετρήσεις θα γίνουν σε κλειστό γυμναστήριο για να υπάρχουν ελεγχόμενες συνθήκες.

-Να μην ακολουθούν ειδικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης του μυϊκού συστήματος.

-Να μην υπήρξε κάποιο πρόβλημα τραυματισμού κατά τον προηγούμενο χρόνο.

Η συμμετοχή των αθλητών, μαθητών είναι καθαρά εθελοντική χωρίς κανενός είδους υλική ή άλλη αμοιβή.

Λειτουργικοί Ορισμοί

Εφηβεία: Ορίζεται η χρονική περίοδος μετά την εμφάνιση των δευτερευόντων χαρακτηριστικών του φύλλου μέχρι τη βιολογική και σκελετική ωρίμανση (Weineck, J. 1992).

Μέγιστη δύναμη: Είναι η ικανότητα του ατόμου να εκτελεί μέγιστες εκούσιες μυϊκές συστολές για την υπερνίκηση υψηλών εξωτερικών αντιστάσεων (Κέλλης, 1999).

Ταχυδύναμη: Είναι η ικανότητα επίτευξης όσο το δυνατόν υψηλότερων τιμών δύναμης στη μονάδα του χρόνου (Κέλλης, 1999).

Αντοχή στη δύναμη: Είναι η ικανότητα αντίστασης του οργανισμού στην κόπωση η οποία προέρχεται από κινητικές δραστηριότητες που διαρκούν για μεγάλο χρονικό διάστημα και απαιτούν σχετικά υψηλό ποσοστό συμμετοχής της δύναμης (Κέλλης, 1999).

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η δύναμη στην εφηβική ηλικία και σε ποιους μηχανισμούς οφείλετε

Η καλαθοσφαίριση είναι ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα στον κόσμο, γιατί δίνει τη δυνατότητα να συμμετέχουν σε αυτό άνθρωποι όλων των ηλικιών και όλων των φύλων. Ένας αθλητής καλαθοσφαίρισης πρέπει να έχει την απαιτούμενη δύναμη για να επιτύχει υψηλή απόδοση. Η προπόνηση δύναμης διαφοροποιείται ανάλογα με την ηλικία του αθλητή. Στους νεαρούς αθλητές η προπόνηση δύναμης στοχεύει περισσότερο στην πρόληψη τραυματισμών, στη σωστή σωματική ανάπτυξη, στην πολυπλευρικότητα και στη δυνατότητα εκμάθησης-εκτέλεσης βασικών τεχνικών (Κέλλης, 1999).

Στα τέλη της δεκαετίας του 1970 όσοι ήταν αντίθετοι με την προπόνηση δύναμης στα παιδιά, υποστήριζαν ότι τα οφέλη σε δύναμη ήταν πολύ λίγα η μηδαμινά σε παιδιά η έφηβους εξαιτίας του ανώριμου ορμονικού συστήματος (Legwold, 1982). Οι πρώτες σχετικές έρευνες ενέτειναν τη διαφωνία καθώς δεν κατάφεραν να αποδείξουν βελτίωση δύναμης σε παιδιά που ολοκλήρωσαν ένα πρόγραμμα δύναμης (Vrijens, 1978). Η έλλειψη μεταβολών στη δύναμη, μπορεί να οφείλετε σε ελλιπώς σχεδιασμένα προγράμματα η σε κακώς οργανωμένες ερευνητικές εργασίες (Fleck & Kraemer, 1993). Οι πιο πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι η βελτίωση στη μυϊκή δύναμη είναι όντως εφικτή στην παιδική και εφηβική ηλικία (Blimkie, 1989; Freedson, Ward & Rippe, 1990; Sale, 1989). Η ανάπτυξη της δύναμης μπορεί να επιτευχθεί με δυναμικές ασκήσεις στις οποίες το σώμα προσφέρεται ως αντίσταση (έλξεις του κορμού, τάσεις και κάμψεις των αγκώνων, βυθίσεις στο δίζυγο), αλλά και με τη μορφή συμπληρωματικής ατομικής προπόνησης με βάρη αυξανόμενης έντασης.

Μέχρι σήμερα τα ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι η βελτίωση αυτή της δύναμης οφείλεται κυρίως σε νευρικές προσαρμογές (Ramsay, Blimkie, Smith, MacDougall & Sale, 1990). Αυτά τα αποτελέσματα έδειξε η έρευνα που συμμετείχαν παιδιά 9-11 ετών, σε ένα δυναμικό πρόγραμμα 20 εβδομάδων, που είχε αύξηση της αντίστασης καθώς οι συμμετέχοντες στο δείγμα γινόταν δυνατότεροι. Επομένως, στα παιδιά επιτυγχάνεται ανάπτυξη της δύναμης

περισσότερο με τη βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας του νευρικού συστήματος παρά με τη μυϊκή υπερτροφία (Fleck & Kraemer, 1987). Ένα πιο περίπλοκο ερώτημα, το οποίο έχει μεγάλο επιστημονικό ενδιαφέρον, σχετίζεται με τους μηχανισμούς (με τα αίτια) που οδηγούν στη βελτίωση της δύναμης στα παιδιά. Μέχρι σήμερα οι επιστημονικά δεδομένα δείχνουν το σημαντικό ρόλο που παίζει το νευρικό σύστημα στη βελτίωση της μυϊκής δύναμης στα παιδιά (Halin, Germain, Buttell & Kapitaniak, 2002). Η υψηλή ένταση των προπονητικών και αγωνιστικών επιβαρύνσεων στην καλαθοσφαίριση, η ανάγκη γρήγορων ελιγμών, οδηγούν στην αύξηση της δύναμης, που συνδέεται κυρίως με τη βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας του νευρικού συστήματος, παρά με την εντυπωσιακή αύξηση του μεγέθους των μυών (Tsolakis, Vagenas & Dessypris, 2003).

Ωφέλη από την προπόνηση της δύναμης

Μια άλλη σημαντική ωφέλεια από την προπόνηση δύναμης είναι ότι προάγει την ανάπτυξη των οστών στα παιδιά, αυξάνοντας τη μηχανική πίεση που ασκούν οι μύες πάνω στα οστά. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της οστικής πυκνότητας και γενικά την καλύτερη διαμόρφωση και ανάπτυξη του οστού (Conroy, Kraemer, Maresh, Fleck, Stone, Fry, Miller & Dallsky, 1993). Σύμφωνα με τον (Dordel, 1975) το 50 έως 65% των μαθητών παρουσιάζει αδυναμίες όσον αφορά στη σωστή στάση του σώματος. Επίσης παιδιά ηλικίας 6-8 ετών λόγω των πολλών ωρών που ασχολούνται με καθιστικές δραστηριότητες (σχολική διδασκαλία, διεκπεραίωση σχολικών εργασιών στο σπίτι) παρουσιάζουν, στα δύο πρώτα σχολικά χρόνια, αύξηση περίπου στο 70% των αδυναμιών στη στάση του σώματος. Στο ίδιο χρονικό διάστημα αυξάνει το ποσοστό υπέρβαρων παιδιών από το 3% στο 20%. Με την αύξηση αυτή του ποσοστού λίπους μειώνεται η ικανότητα αθλητικής κινητικής απόδοσης (Wasmund, 1985). Για τους λόγους αυτούς είναι απαραίτητη μια σωστή και κατάλληλη προπόνηση δύναμης για την ηλικία αυτή, τόσο για να προφυλαχθεί και να υποστηριχθεί η σωστή στάση του σώματος, όσο και για να βελτιωθεί η αθλητική απόδοση.

Πολλά παιδιά και έφηβοι συχνά δεν επιτυγχάνουν τη μέγιστη δυνατή απόδοση με μοναδική αιτία ότι κατά την περίοδο της σωματικής ανάπτυξης τα ερεθίσματα που εφαρμόστηκαν σε αυτούς ήταν μονόπλευρα. Μια αποκλειστική προπόνηση του αθλήματος που ασχολείται κάθε νεαρός αθλητής με τυπικές μορφές επιβάρυνσης του συγκεκριμένου μόνο αθλήματος προκαλεί μονόπλευρη

μυϊκή επιβάρυνση (Weineck, 1992). Μερικές μυϊκές ομάδες προπονούνται πολύ έντονα, άλλες αντίθετα παραμελούνται. Έτσι μπορεί ήδη από την παιδική ηλικία, και αυτό παρατηρείται πολύ συχνά, να δημιουργηθούν μυϊκές ανισοροπίες οι οποίες αναστέλλουν την παραπέρα ανάπτυξη της απόδοσης και ευνοούν την πρόκληση μυϊκών τραυματισμών (Eigenmann, 1986; Medler, 1990). Κατά συνέπεια θα πρέπει ο προπονητής του κάθε αθλήματος να εφαρμόζει μια κατάλληλη συμπληρωματική προπόνηση δύναμης.

Σημαντική είναι η συμβολή της προπόνησης δύναμης στην πρόληψη τραυματισμών σε έφηβους αθλητές (Henja, Rosenberg, Buturusis & Krieger, 1982). Οι πιο δυνατοί αθλητές εμφανίζονται λιγότερο επιρρεπείς σε συγκεκριμένους τραυματισμούς (Moskwa & Nicholas, 1989). Σε ένα πρόγραμμα προπόνησης δύναμης για εφήβους δε θα πρέπει να δίνεται έμφαση στη χρήση μέγιστων επιβαρύνσεων, αλλά στη σωστή τεχνική αφού οι περισσότεροι τραυματισμοί προέρχονται από λανθασμένη τεχνική. Πρωταρχικός παράγοντας που ευθύνεται για την εμφάνιση τραυματισμών κατά τη διάρκεια προπόνησης με βάρη είναι η λάθος τεχνική και η ελλιπή επίβλεψη της προπόνησης (Weltman, et al., 1986). Η σωστή προπόνηση με βάρη έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει τις αθλητικές επιδόσεις και μειώνει τους αθλητικούς τραυματισμούς και το χρόνο αποκατάστασης μετά από τραυματισμό (American Academy of Pediatrics, 1983).

Η ευλυγισία μειώνεται με την αύξηση της ηλικίας και μπορεί να περιορίσει στο μέλλον την αθλητική απόδοση των αθλητών. Η έρευνα που αφορά το θέμα της ευλυγισίας κατά την προπόνηση με βάρη είναι περιορισμένη, αλλά φαίνεται να υπάρχει συναίνεση στο ότι η ευλυγισία αυτών που προπονούνται με βάρη, ή αυτών που ασχολούνται με την άρση βαρών είναι η ίδια ή καλύτερη από αυτή των ατόμων που δεν ασκούνται καθόλου με βάρη (Falk & Tenendaum, 1996). Σε παιδιά και προέφηβους η προπόνηση δύναμης με μέση ένταση φαίνεται ότι δεν έχει καμία επίδραση (Faigenbaum, et al 1993; Faigenbaum, et al., 1996; Falk & Mor, 1996) η επιδρά θετικά στην ευκαμψία (Stahle, et al., 1995; Vrijens, 1978). Η ικανότητα ευκαμψίας δε φαίνεται να επηρεάζεται αρνητικά από την προπόνηση δύναμης με την προϋπόθεση ότι οι διατακτικές ασκήσεις αποτελούν μέρος της προπόνησης.

Αρχές που διέπουν την προπόνηση δύναμης

Η μεθοδολογία ανάπτυξης της δύναμης στις ηλικίες αυτές διαφέρει από αυτή των ενηλίκων. Τα οστά, οι χόνδροι, και οι σύνδεσμοι των παιδιών δεν παρουσιάζουν την ίδια αντοχή σε επιβαρύνσεις όπως των ενηλίκων. Επομένως υπάρχουν κάποιες αρχές που διέπουν την προπόνηση δύναμης στην παιδική και εφηβική ηλικία. Οι αρχές αυτές είναι: μέχρι το 15^ο έτος της ηλικίας τα προπονητικά ερεθίσματα να μην υπερβαίνουν την υπομέγιστη ένταση, να επιβαρύνουν πολύπλευρα το μυοσκελετικό σύστημα με ποικιλία ασκήσεων και ενεργοποίηση όλων των μυϊκών ομάδων. Αρχικά, ενδυνάμωση όλων των μυϊκών ομάδων και στη συνέχεια ιδιαίτερη έμφαση στις βασικές μυϊκές ομάδες του αθλήματος. Στην αρχή απλές σε εκτέλεση ασκήσεις χωρίς αντιστάσεις (με το βάρος του σώματος) και στη συνέχεια ασκήσεις με εξωτερικές αντιστάσεις. Προηγείται η τεχνική εκμάθησης της άσκησης και έπεται η βελτίωση της δύναμης μέσω αυτής. Αποφυγή των ασκήσεων που απαιτούν ανύψωση της μπάρας (όταν υπερβαίνει τα 10-15 κιλά) πάνω από το κεφάλι και από όρθια θέση (Κέλλης, 1999).

Με τα σημερινά δεδομένα η προπόνηση στην καλαθοσφαίριση ξεκινά στα 8-9 χρόνια, χωρίς η ενασχόληση σε μικρότερη ηλικία να δημιουργεί πρόβλημα, οι απαιτήσεις όμως του αθλήματος σε συντονισμό, δύναμη, καθώς και σε ισορροπία είναι τέτοιες που δύσκολα τα νεαρότερα άτομα θα μπορούσαν να ανταποκριθούν. Στα 10-12 χρόνια συντελούνται σημαντικές αλλαγές στις συντονιστικές ικανότητες, γι' αυτό αυτή η περίοδος θεωρείται και η καλύτερη ηλικία μάθησης για την καλαθοσφαίριση. Μέχρι την είσοδο στην εφηβεία οι άλλες μορφές φυσικής κατάστασης διαδραματίζουν σημαντικότερο ρόλο από τη δύναμη, στην εφηβεία όμως η προπόνηση της δύναμης κερδίζει έδαφος με πρώτη μορφή τη ταχυδύναμη και τελευταία την αντοχή δύναμης (Hoare, 2000). Οι συναρμοστικές ικανότητες μπορούν να σταθεροποιηθούν, παρά τις έντονες αλλαγές των σωματικών αναλογιών που οδηγούν σε ελάττωση της ικανότητας συντονισμού. Στους καλαθοσφαιριστές των 13-16 ετών, η ανάπτυξη της ισορροπίας και της σταθερότητας κυμαίνεται σε αρκετά ικανοποιητικό επίπεδο και επιτυγχάνεται 2-3 χρόνια νωρίτερα από τους συνομήλικούς τους, που δεν προπονούνται συστηματικά. Η μυϊκή αίσθηση αναπτύσσεται περισσότερο στους μυς που διαδραματίζουν πρωταρχικό ρόλο στο παιχνίδι, όπως είναι οι μύες του πήχη (Giachontov, 1990).

Ανάπτυξη φυσικών ικανοτήτων

Στην καλαθοσφαίριση κατά τους (Sickle & Lombardo, 1993) η «μέγιστη δύναμη» στους έφηβους αθλητές παίζει έναν τυπικό ρόλο. Η ικανότητα της «αντοχής της δύναμης» είναι μία σύνθετη ικανότητα που βοηθά στο παιχνίδι να ξεπερνιούνται επιβαρύνσεις δύναμης με μεγάλες απαιτήσεις και κόπωση στην καλαθοσφαίριση. Η αντοχή στη δύναμη παίζει σπουδαίο ρόλο μια και επηρεάζει τον τρόπο που γίνονται οι κινήσεις μέσα στο παιχνίδι σε συνάρτηση με τη συχνότητα των κινήσεων αυτών, όπως άλματα, δεισδύσεις, σταματήματα, αλλαγές κατευθύνσεως, μακρινές πάσες, διεκδικήσεις της μπάλας κ.α. Η «ταχυδύναμη» σαν βασική ικανότητα είναι επίσης μία σύνθετη φυσική ικανότητα καθοριστική για την επίδοση στην καλαθοσφαίριση.

Επειδή η αντοχή και η ταχύτητα των νεαρών παικτών στην καλαθοσφαίριση βελτιώνεται με το παιχνίδι, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη βελτίωση της δύναμης (Stone & Steingard, 1993).

Όσον αφορά στην τεχνική οι αρχάριοι διδάσκονται τις βασικές δεξιότητες μέχρι την τελευταία λεπτομέρειά τους. Στις αθλοπαιδιές και ιδιαίτερα στην καλαθοσφαίριση, σε σύγκριση με τα άλλα αθλήματα η εκμάθηση και εξάσκηση της τεχνικής καταλαμβάνει τον περισσότερο χρόνο στην ημερήσια γύμναση. Η προπόνηση δίνει τη δυνατότητα για ανάπτυξη των φυσικών ικανοτήτων των αθλητών, καθώς και των ικανοτήτων τους να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της τακτικής του αγώνισματος (Stone & Steingard, 1993).

Η ανάπτυξη των απαραίτητων για την καλαθοσφαίριση φυσικών ικανοτήτων είναι μια διαδικασία μακρόχρονη και αρκετά σύνθετη, γι' αυτό ενδείκνυται να γίνεται μια πολύπλευρη ανάπτυξη όλων των ιδιοτήτων της φυσικής κατάστασης. Είναι γεγονός ότι το άθλημα της καλαθοσφαίρισης παρουσιάζει ιδιαίτερα υψηλές απαιτήσεις φυσικής κατάστασης των παικτών και είναι στενά συνδεδεμένη μ' όλα τα υπόλοιπα στοιχεία της προπόνησης του καλαθοσφαιριστή. Το υψηλό επίπεδο ανάπτυξης της ταχύτητας, δύναμης, αντοχής και ευκινησίας γίνεται η βασική προϋπόθεση για την κατάκτηση της τεχνικής και της τακτικής της καλαθοσφαίρισης (Gilliam, 1985).

Συμπεράσματα και σκοπός

Από τις παραπάνω έρευνες καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι τα προγράμματα ενδυνάμωσης που δοκιμάστηκαν στα παιδιά και στους εφήβους, έχουν σαν αποτέλεσμα σημαντική αύξηση της δύναμης κατά πρώτο λόγο. Επίσης τα προγράμματα ενδυνάμωσης έχουν θετική επίδραση και στην αύξηση της ευελιξίας, της μείωσης του σωματικού βάρους, και δεν είναι επικίνδυνα όπως πιστευόταν παλιότερα. Ολοκληρώνοντας τη βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την επίδραση ενός προγράμματος ενδυνάμωσης με επιβάρυνση το βάρος του σώματος, γίνεται φανερό ότι δεν υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα αξιολογησής του τόσο για καλαθοσφαιριστές, αλλά και γενικότερα σε αθλητές αναπτυξιακών ηλικιών. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει κατά πόσο η συστηματική, συνδυαστική προπόνηση καλαθοσφαίρισης μαζί με την προπόνηση ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος, μπορεί να βελτιώσει την απόδοση της φυσικής κατάστασης των εφήβων καλαθοσφαιριστών.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Δείγμα

Σαράντα πέντε (n=45) νεαροί, τριάντα (n=30) αθλητές καλαθοσφαίρισης και δεκαπέντε (n=15) μη αθλούμενοι, μαθητές ηλικίας 11-13 ετών, έλαβαν μέρος εθελοντικά στην έρευνα. Οι νεαροί καλαθοσφαιριστές προερχόταν από τις ακαδημίες καλαθοσφαίρισης της Νίκης Βόλου και οι υπόλοιποι ήταν μαθητές σχολείου του Βόλου. Οι αθλητές χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες των δεκαπέντε ατόμων, την ομάδα συνδυαστικής προπόνησης και την ομάδα καλαθοσφαίρισης και οι δύο ομάδες έκαναν τρεις φορές την εβδομάδα προπόνηση, διάρκειας 1 ώρας και 20 λεπτών. Η ενασχόληση των αθλητών με την καλαθοσφαίριση για ένα χρόνο και η συστηματική τους προπόνηση (τουλάχιστον τρεις φορές την εβδομάδα) αποτέλεσαν απαραίτητα κριτήρια για τη συμμετοχή τους στην έρευνα. Οι μετρήσεις της δύναμης έγιναν κατά τη διάρκεια της χρονιάς 2005–2006 και αφορούσε παιδιά ηλικίας 11-13 ετών (έτος γέννησης: 1993-1994). Στον πίνακα 3.1 παρουσιάζονται η ηλικία και τα σωματομετρικά στοιχεία των συμμετεχόντων.

Πίνακας 3. 1. Ηλικία και σωματομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων.

	Συνδυαστική	Καλαθοσφαίριση	Ελέγχου
Ηλικία (έτη)	11.8±0.6	11.8±0.9	11.5±0.6
Ανάστημα(m)	1.57±0.09	1.55±0.08	1.48±0.06
Σωματική μάζα (kg)	54±14.6	54.2±11.4	50.3±13.5

Στους δοκιμαζόμενους δόθηκαν αναλυτικές πληροφορίες για το σκοπό της έρευνας και υπήρξε εξοικείωση με τις δοκιμασίες καθώς και τα όργανα των μετρήσεων. Κανείς δεν είχε τραυματιστεί σοβαρά το τελευταίο έτος πριν τις μετρήσεις. Επιπλέον δεν ακολουθούσαν ειδικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης του μυϊκού συστήματός τους.

Πρόγραμμα προπόνησης.

Η έρευνα διάρκεσε 3 μήνες. Η ΟΣ και η ΟΚ ομάδα κάνανε προπόνηση 3 φορές την εβδομάδα. Η προπόνηση διαρκούσε και για τις 2 ομάδες, 1 ώρα και 20 λεπτά. Η διαφορά στην προπόνηση μεταξύ των δύο ομάδων ήταν ότι η ΟΣ σε κάθε προπόνηση τα τελευταία 25 λεπτά ακολουθούσε ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος των αθλητών, ενώ η ΟΚ συνέχιζε το πρόγραμμα καλαθοσφαίρισης .

Πρόγραμμα προπόνησης της ΟΣ. Τα πρώτα 60 λεπτά γινόταν η προπόνηση καλαθοσφαίρισης η οποία περιείχε τα εξής:

-Προθέρμανση	10λεπτά
-Διατάσεις	6λεπτά
-Βασική τεχνική	10λεπτά
-Μερική επιθετική τακτική(συνεργασία 2,3, και 4 αθλητών)	12λεπτά
-Μερική αμυντική τακτική(συνεργασία 2,3, και 4 αθλητών)	12λεπτά
-Διπλό	10λεπτά

Σύνολο	60λεπτά

Τα τελευταία 20 λεπτά γινόταν η προπόνηση δύναμης που περιείχε τις εξής ασκήσεις:

1. *Θέση άμυνας στον τοίχο κρατώντας μια μπάλα με τα χέρια στην πρόταση.* Οι αθλητές σε θέση άμυνας στήριζαν την πλάτη και τη λεκάνη σε ένα τοίχο, και τα χέρια τους βρισκόταν στην πρόταση κρατώντας μια μπάλα σε αυτή τη θέση μένανε για 20 δευτερόλεπτα .

2. *Προβολές ποδιών.* Οι αθλητές στέκονταν όρθιοι με τα χέρια στη μεσολαβή, τα πόδια παράλληλα μεταξύ τους στο άνοιγμα των ώμων και τον κορμό να διατηρείται ευθύς ενώ προτείνεται ο θώρακας. Από τη θέση αυτή εκτελούσαν μεγάλη προβολή του ενός ποδιού, και στη συνέχεια οι αθλητές επιστρέφανε στην αρχική θέση. Η άσκηση επαναλαμβανόταν και με το άλλο πόδι.

3. *Άρσεις φτερνών από όρθια θέση στα πολύζυγα.* Οι αθλητές παίρνανε θέση στα πολύζυγα με τα πόδια ελαφρώς ανοιχτά και τεντωμένα. Στη συνέχεια σηκωνόταν όσο πιο ψηλά στις μύτες των ποδιών (άρσεις φτερνών). Μετά έκαμπταν λίγο τα γόνατα και σηκωνόταν εκρηκτικά όσο μπορούσαν πιο ψηλά στις μύτες των

ποδιών. Στο ανώτατο σημείο της άσκησης οι αθλητές έμεναν για 2s και τέλος επέστρέφαν με αργό ρυθμό στην αρχική θέση.

4.Ραχιαίοι. Οι αθλητές βρισκόταν σε πρηνή κατάκλιση, τα χέρια ήταν τεντωμένα μπροστά και οι παλάμες εφάπτονταν στο πάτωμα. Από τη θέση αυτή οι αθλητές σήκωναν ταυτόχρονα το τεντωμένο δεξί χέρι με το τεντωμένο αριστερό πόδι. Στο ψηλότερο σημείο της κίνησης το χέρι και το πόδι έμεναν για 2s και έπειτα επανέρχονταν στην αρχική θέση για να επαναλάβει το άλλο χέρι και πόδι.

5.Πίσω τρέξιμο. Οι αθλητές είχαν την πλάτη τους στραμμένη προς τη φορά τρεξίματος, και εκτελούσαν πίσω τρέξιμο, κάνοντας γρήγορους ,μικρούς και ελεγχόμενους διασκελισμούς.

6. Κάμψεις. Όπως στη δοκιμασία κάμψεων

7.Κοιλιακοί. Όπως στη δοκιμασία των κοιλιακών

8.Βυθίσεις. Όπως στη δοκιμασία των βυθίσεων

Σε αυτό το πρόγραμμα ενδυνάμωσης εφαρμόστηκε η κυκλική προπόνηση. Οι παραπάνω ασκήσεις χωρίστηκαν σε 8 σταθμούς με εξαίρεση την άσκηση πίσω τρεξίματος αυτή η άσκηση γινόταν αφού τελείωνε η κυκλική προπόνηση. Κάθε άσκηση θα διαρκούσε 20s η μετακίνηση από άσκηση σε άσκηση γινόταν γρήγορα, αυτός ήταν και ο χρόνος διαλείμματος, στο τέλος κάθε σετ δινόταν 3min διάλειμμα. Συνολικά τα σετ του προγράμματος θα είναι 4. Όσον αφορά στην άσκηση πίσω τρέξιμο εκτελούνταν κατά μήκος του γηπέδου της καλαθοσφαίρισης, 4 φορές. Το συνολικό πρόγραμμα εκτελούνταν από τους αθλητές 3 φορές την εβδομάδα.

Το πρόγραμμα καλαθοσφαίρισης της ΟΚ. Η φιλοσοφία της προπόνησης καλαθοσφαίρισης της ΟΚ ήταν ίδια με αυτή της ΟΣ με τη διαφορά ότι διαρκούσε 1ώρα και 20λεπτά.

-Προθέρμανση	13λεπτά
-Διατάσεις	8λεπτά
-Βασική τεχνική	10λεπτά
-Ατομική τεχνική	10λεπτά
-Μερική επιθετική τακτική	12λεπτά
-Μερική αμυντική τακτική	12λεπτά
-Διπλό	15λεπτά

Σύνολο	80λεπτά

Όργανα μέτρησης

- Ηλεκτρονικός τάπητας μέτρησης της κατακόρυφης αλτικής ικανότητας (ergojump, Bosco).
- Στρώματα.
- Ζυγαριά ακριβείας. Στη μέτρηση της σωματικής μάζας χρησιμοποιήθηκε μια ψηφιακή ζυγαριά, Delonghi (model 915) με ακρίβεια 0.1kg.
- Μετροταινία .
- Τριγωνικό χάρακα.
- Ιατρική μπάλα 2 κιλών.
- Καρέκλα.
- Χρονόμετρο.
- 2 κώνους.
- Κασετόφωνο.
- Κασέτα με ηχητικά σήματα.
- Αυτοκόλλητη ταινία.
- Ένα πάγκο.
- Ειδικό μηχάνημα leg press. Στη μέτρηση της δύναμης των κάτω άκρων χρησιμοποιήθηκε ένα μηχάνημα leg press free weight της panatta sport με κωδικό 1HP 586.
- Ένα χάρακα 30ποντους .
- Ένα κουτί με διαστάσεις (μήκος = 45cm, πλάτος = 35cm, ύψος=32cm).

Περιγραφή δοκιμασιών

α)Σωματομετρικά χαρακτηριστικά. 1)Κατά τη μέτρηση του αναστήματος ο δοκιμαζόμενος στεκόταν όρθιος, με το κεφάλι όρθιο και τους ώμους, τους γλουτούς και τα πέλματα να εφάπτονται σε τοίχο όπου υπήρχε μετροταινία.

2)Στη μέτρηση της σωματικής μάζας χρησιμοποιήθηκε μια ψηφιακή ζυγαριά με ακρίβεια 0.1kg. Είχε ζητηθεί από τους δοκιμαζόμενους να ανέβουν στη ζυγαριά με το βάρος κατανεμημένο εξίσου και στα δυο πόδια και το κεφάλι να κοιτάει μπροστά.

Οι μετρήσεις επαναλαμβάνονταν δύο φορές και ενδεχομένως και τρίτη, εάν προέκυπταν διαφορές μεγαλύτερες του 1εκ. για το ανάστημα και του 0.1 κιλού για τη σωματική μάζα (Lohman, Roche & Martorel, 1988).

β) *Ρίψη ιατρικής μπάλας*. Αξιολογήθηκε η ταχυδύναμη-ισχύς των άνω άκρων. Ο δοκιμαζόμενος καθόταν σε μια καρέκλα της οποίας τα πίσω πόδια τοποθετήθηκαν πάνω στη γραμμή ρίψης. Ο δοκιμαζόμενος κρατούσε την ιατρική μπάλα με τα δύο χέρια τεντωμένα πάνω από το κεφάλι του. Η πλάτη του δοκιμαζόμενου ακουμπούσε στην πλάτη της καρέκλας. Μετά από έκταση των χεριών προς τα πίσω και λύγισμα των αγκώνων, ο δοκιμαζόμενος έριχνε την μπάλα όσο μακρύτερα μπορούσε. Κατά τη ρίψη η πλάτη και η λεκάνη του δοκιμαζόμενου δεν ξεκολλούσαν από την καρέκλα, επίσης ο δοκιμαζόμενος δε σηκωνόταν από την καρέκλα πριν η μπάλα ακουμπήσει στο έδαφος. Πραγματοποιούνταν δύο ρίψεις και καταγραφόταν η καλύτερη.

γ) *Δοκιμασία δρόμου 20 μέτρων*. Αξιολογήθηκε η δρομική ταχύτητα. Ο δοκιμαζόμενος ξεκινούσε από την όρθια θέση και διένυε σε ευθεία γραμμή 20 μέτρα χωρίς συναγωνισμό με τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα. Η εκκίνηση πραγματοποιούνταν χωρίς παράγγελμα. Η χρονομέτρηση ξεκινούσε τη στιγμή που το πίσω πόδι του δοκιμαζόμενου ξεκολλούσε από το έδαφος. Καταγραφόταν ο χρόνος από την εκκίνηση μέχρι τη διέλευση της γραμμής του τερματισμού. Πραγματοποιούνταν δύο μετρήσεις και καταγραφόταν η καλύτερη.

δ) *Δοκιμασία αντοχής (παλίνδρομο τρέξιμο)*. Αξιολογήθηκε η αερόβια ικανότητα αντοχής. Στην αρχή η απόσταση οριοθετήθηκε από 2 γραμμές με απόσταση μεταξύ τους 20 μέτρα. Οι δοκιμαζόμενοι παρατάσσονταν σε μια από τις δυο γραμμές των 20 μέτρων, σε απόσταση ενός μέτρου μεταξύ τους. Με την έναρξη του ηχητικού σήματος οι δοκιμαζόμενοι κινούνταν ανάμεσα στις δυο παράλληλες γραμμές που απείχαν μεταξύ τους 20 μέτρα ακολουθώντας το ηχητικό σήμα. Η ταχύτητα τρεξίματος αυξανόταν προοδευτικά κάθε λεπτό. Η αύξηση της ταχύτητας καθοριζόταν από τα ηχητικά σήματα που δίνονταν από το κασετόφωνο. Σε κάθε ηχητικό σήμα έπρεπε οι δοκιμαζόμενοι να βρίσκονται πάνω σε μια από τις δυο τελικές γραμμές. Η ακριβής απόσταση ενός η δυο μέτρων από τις γραμμές των 20 μέτρων τη στιγμή που ακουγόταν το ηχητικό σήμα ήταν βασική προϋπόθεση για να συνεχιστεί η δοκιμασία. Μόλις πατούσε ο δοκιμαζόμενος τη γραμμή με το άκουσμα του ηχητικού σήματος, έστρίβει αμέσως και έτρεχε προς την αντίθετη κατεύθυνση. Όταν ο δοκιμαζόμενος αδυνατούσε να

παρακολουθήσει την ταχύτητα που επέβαλαν τα ηχητικά σήματα, καλούταν να διακόψει τη δοκιμασία. Ο δοκιμαζόμενος θα έπρεπε να συγκρατήσει το νούμερο (αριθμός διαδρομής) που ανακοινώθηκε τελευταίο από το κασετόφωνο (Eurofit, 1992).

ε) Δοκιμασία κινητικότητας της άρθρωσης του ισχίου (ευκαμψία-ευλυγισία). Αξιολογήθηκε η ευκαμψία της άρθρωσης του ισχίου και της ευλυγισίας των οπίσθιων μηριαίων. Ο δοκιμαζόμενος καθόταν σε εδραία θέση από την πλευρά ενός κιβωτίου που προεξείχε ένας χάρακας. Τα πέλματα του δοκιμαζόμενου εφάπτονταν στο κιβώτιο. Ο εξεταστής στεκόταν δίπλα στον δοκιμαζόμενο και κρατούσε τα γόνατα του τεντωμένα. Ο δοκιμαζόμενος από την εδραία θέση εκτελούσε δίπλωση εμπρός με τα χέρια τεντωμένα προς την άκρη του κιβωτίου. Η δίπλωση προς τα εμπρός έπρεπε να γίνει αργά με τα χέρια και τα δάχτυλα των χεριών τεντωμένα, χωρίς να λυγίσουν τα γόνατα. Στην περίπτωση που τα δάχτυλα και των δυο χεριών δεν κάλυπταν την ίδια απόσταση, τότε υπολογίζονταν η μέση απόσταση των δυο άκρων. Η δοκιμασία επαναλαμβανόταν δυο φορές και καταγραφόταν η καλύτερη επίδοση. Μεταξύ των δυο προσπαθειών ακολουθούσε ένα σύντομο διάστημα ανάπαυσης 5 δευτερολέπτων (Eurofit, 1992).

στ) Δοκιμασία κοιλιακών. Αξιολογήθηκε η δύναμη των κοιλιακών μυών. Ο δοκιμαζόμενος βρισκόταν σε ύπτια κατάκλιση με τα πέλματα τοποθετημένα στον τοίχο με τις αρθρώσεις του ισχίου και του γονάτου να σχηματίζουν γωνία 90 μοιρών. Από αυτή τη θέση κυλούσε διαδοχικά στους αυχενικούς και θωρακικούς σπονδύλους, ανυψώνοντας τον κορμό μέχρι οι αγκώνες του να ακουμπήσουν τα γόνατα και τέλος επέστρεφε στην αρχική του θέση με αργό ρυθμό (ο ρυθμός ήταν 1:3).

ζ) Δοκιμασία κάμψεων. Αξιολογήθηκε η δύναμη των μυών του στήθους και του τρικέφαλου. Ο δοκιμαζόμενος βρισκόταν σε πρηνή στήριξη με τα γόνατα του να ακουμπούν σε στρώμα. Από τη θέση αυτή εκάμπτε τα χέρια μέχρι το στήθος του να ακουμπήσει απαλά στο έδαφος και στη συνέχεια τέντωνε τα χέρια δυναμικά (ο ρυθμός ήταν 1:3).

η) *Δοκιμασία βυθίσεων*. Αξιολογήθηκε η δύναμη του τρικέφαλου μυός. Τα χέρια του δοκιμαζόμενου στηρίζονταν σε έναν πάγκο, τα πόδια του ήταν μπροστά τεντωμένα με τις φτέρνες να ακουμπούν στο έδαφος. Από τη θέση αυτή έκαμπτε τα χέρια μέχρι η λεκάνη του να αγγίξει το έδαφος, και επανερχόταν στην αρχική θέση τεντώνοντας τα χέρια (ο ρυθμός ήταν 1:3).

θ) *Δοκιμασία πιέσεις ποδιών*. Αξιολογήθηκε η δύναμη των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων. Ο δοκιμαζόμενος βρισκόταν σε ύπτια κατάκλιση πάνω σε ένα ειδικό μηχάνημα (leg-press) και εκτελούσε την άσκηση πιέσεις ποδιών.

ι) *Μέτρηση αλτικής ικανότητας*. Τα κατακόρυφα άλματα με τη σειρά που εκτελέστηκαν ήταν: άλμα από ημικάθισμα (squat jump ή SJ), άλμα με αντίθετη κίνηση (counter movement jump ή CMJ) και άλμα με αντίθετη κίνηση με ελεύθερα χέρια (counter movement jump hands free ή CMJHF).

Στο άλμα από ημικάθισμα ο δοκιμαζόμενος έπρεπε να εκτελέσει μέγιστο κατακόρυφο άλμα ξεκινώντας από τη θέση του ημικαθίσματος με όρθιο τον κορμό και με τα χέρια στη μέση. Ως ιδανική γωνία ημικαθίσματος είχαν οριστεί οι 90° (Bosco et al., 1983). Στο άλμα με αντίθετη κίνηση ο εξεταζόμενος, από την όρθια θέση με τα χέρια στη μέση, έπρεπε να εκτελέσει μέγιστο κατακόρυφο άλμα μετά από μια αντίθετη κίνηση προς τα κάτω (τα γόνατα έπρεπε να λυγίσουν μέχρι τις 90°). Τέλος στο άλμα με αντίθετη κίνηση με ελεύθερα χέρια ο εξεταζόμενος, από την όρθια θέση με ελεύθερα χέρια, έπρεπε να εκτελέσει κατακόρυφο άλμα μετά από μια αντίθετη κίνηση προς τα κάτω.

Η προσγείωση σε όλα τα άλματα γινόταν με τα δάχτυλα των ποδιών στο σημείο από όπου ξεκινούσε το άλμα (Bosco, 1995). Αφού έγινε επίδειξη της τεχνικής των αλμάτων οι δοκιμαζόμενοι εκτελούσαν τρία άλματα στο κάθε είδος από τα οποία καταγραφόταν το καλύτερο. Το διάλειμμα μεταξύ των αλμάτων ήταν 2 λεπτά (Bosco, 1995; Kellis et al., 1999; Κέλλης, Μάνου, Αρσενίου & Μπαγιάτης, 1996).

Διαδικασία Μέτρησης

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο κλειστό γυμναστήριο της Νέας Ιωνίας Βόλου, απογευματινές ώρες, σε θερμοκρασία δωματίου. Οι δοκιμαζόμενοι φορούσαν αθλητική περιβολή και αθλητικά υποδήματα. Πριν την έναρξη των

μετρήσεων εξηγήθηκε στους δοκιμαζόμενους ο σκοπός και η διαδικασία μέτρησης.

Στη συνέχεια με τη σειρά που παρατίθεται παρακάτω, πραγματοποιούνταν οι μετρήσεις που διήρκεσαν 2 μέρες. Την 1^η μέρα πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις των σωματομετρικών χαρακτηριστικών, σωματική μάζα και ανάστημα. Ακολούθησε η γενική και ειδική προθέρμανση, η αξιολόγηση της ευκαμψίας, της ταχύτητας 20μ, της ρίψης medecin ball, της αλτικής ικανότητας και των κάμψεων. Κατόπιν τη 2^η μέρα μετά τη γενική και ειδική προθέρμανση, πραγματοποιήθηκε η μέτρηση των βυθίσεων, των κοιλιακών, των πιέσεων των ποδιών, του παλίνδρομου τρεξίματος, και τέλος το πρόγραμμα ολοκληρώθηκε με την αποκατάσταση των δοκιμαζόμενων.

Πριν από κάθε δοκιμασία δινόταν οδηγίες και γινόταν μια επίδειξη για τη σωστή εκτέλεση των ασκήσεων. Επίσης πραγματοποιούνταν και μια δοκιμαστική προσπάθεια πριν την τελική εκτέλεση. Η αποκατάσταση των δοκιμαζόμενων περιελάμβανε 5 λεπτά χαλαρό τρέξιμο και 5 λεπτά διατακτικές ασκήσεις για όλο το σώμα.

Σχεδιασμός της έρευνας

Ανεξάρτητες μεταβλητές: Ομάδα (3 επίπεδα). Ομάδα συνδυαστικής προπόνησης.

Ομάδα καλαθοσφαίρισης. Ομάδα ελέγχου

Αξιολόγηση (2 επίπεδα). 1^η μέτρηση. 2^η μέτρηση

Εξαρτημένες μεταβλητές: Σωματομετρικά χαρακτηριστικά, ρίψη ιατρικής μπάλας, δρόμος 20 μέτρων, αντοχή, κινητικότητα της άρθρωσης του ισχίου, κοιλιακοί, κάμψεις, βυθίσεις, πιέσεις ποδιών, αλτική ικανότητα.

Στατιστική ανάλυση

Για την εξέταση της επίδρασης των προγραμμάτων παρέμβασης τόσο στη δύναμη όσο και στις άλλες φυσικές ικανότητες που εξετάστηκαν χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης με 2 παράγοντες (2 way ANOVA) (ομάδαχμέτρηση, 3x2) με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον παράγοντα μέτρηση, και η Posthoc ανάλυση του Tuckey όπου αυτή ήταν απαραίτητη, το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αντί να γίνει μία πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης με εξαρτημένες όλες τις μετρήσεις, έγινε μία σειρά από αναλύσεις διακύμανσης διότι το μέγεθος του δείγματος δεν επαρκούσε για να εξεταστούν όλες οι εξαρτημένες μεταβλητές ταυτόχρονα.

Κάμψεις

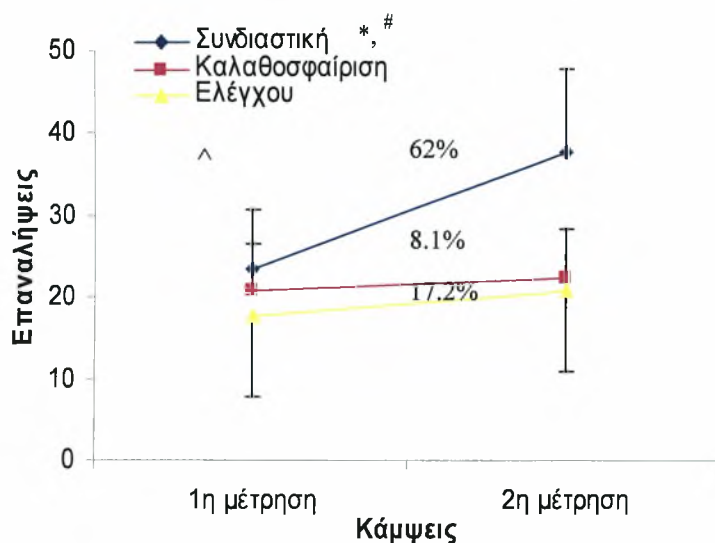
Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων έδειξε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των δύο παραγόντων, μετρήσεις και ομάδες, που εξετάστηκαν $F_{(2,42)}=28.64$, $p<0.05$ στη δοκιμασία των κάμψεων. Επίσης από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων παρατηρούμε ότι παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική επίδραση και των δυο παραγόντων, στις μετρήσεις $F_{(1,42)}=71.4$, $p<0.05$ και στις ομάδες $F_{(2,42)}=12.51$, $p<0.05$ (πίνακας 4.1).

Από τους μέσους όρους στις δύο μετρήσεις φαίνεται ότι η (ΟΣ) παρουσίασε αύξηση στατιστικά σημαντική μεταξύ της πρώτης και δεύτερης μέτρησης κατά 62% (σχήμα 4.1).

Πίνακας 4.1. Αποτελέσματα των δύο μετρήσεων και των τριών ομάδων στη δοκιμασία των κάμψεων και επί % μεταβολή.

κάμψεις (επαναλήψεις)	1η μέτρηση	2 ^η μέτρηση	% μεταβολή	<i>p</i>
ΟΣ	23.33 ± 7.35	37.8±10.1	62%	[^]
ΟΚ	20.73±5.89	22.4±6	8.1%	
ΟΕ	17.8±4.3	20.9±6.4	17.2%	
<i>p</i>		[#] , [*]		

Όπου * $p<.05$ συνδυαστικής και καλαθοσφαίρισης, # $p<.05$ συνδυαστικής και ελέγχου και [^] 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.



Σχήμα 4.1. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία κάμψεις ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). Όπου * $p < .05$ συνδυαστικής και καλαθοσφαίρισης, # $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου και ^ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.

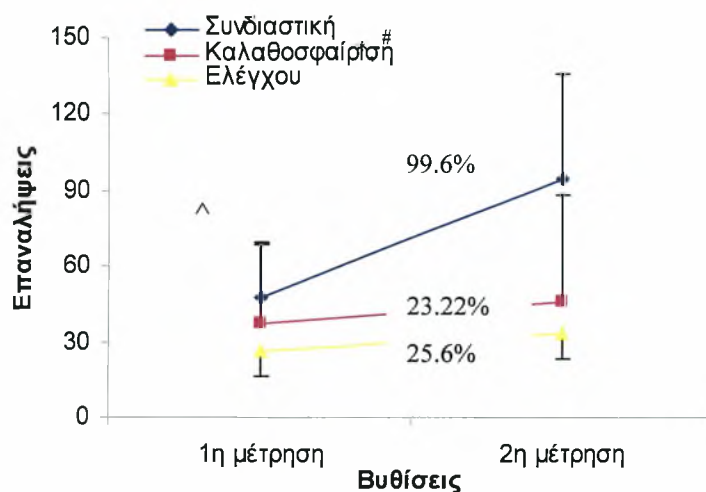
Βυθίσεις

Από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων παρατηρούμε ότι παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική επίδραση και των δυο παραγόντων, στις μετρήσεις $F_{(1,42)}=71.23$, $p < 0.05$ και στις ομάδες $F_{(2,42)}=8.45$, $p < 0.05$, στη δοκιμασία των βυθίσεων (σχήμα 4.2). Επίσης διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων μετρήσεις και ομάδες $F_{(2,42)}=28.7$, $p < 0.05$ (πίνακας 4.2).

Πίνακας 4. 2. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία των βυθίσεων και επί % μεταβολή.

Βυθίσεις (επαναλήψεις)	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% μεταβολή	p
ΟΣ	47.4±21.4	94.6±41.1	99.6%	^
ΟΚ	37.3±31.8	46±42.1	23.22%	
ΟΕ	26.5±9.2	33.3±12.3	25.6%	
p		#, *		

Όπου * $p < .05$ συνδυαστικής και καλαθοσφαίρισης, # $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου και ^ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.



Σχήμα 4.2. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία βυθίσεις ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). Όπου * $p < .05$ συνδυαστικής και καλαθοσφαίρισης, # $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου, και ^ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.

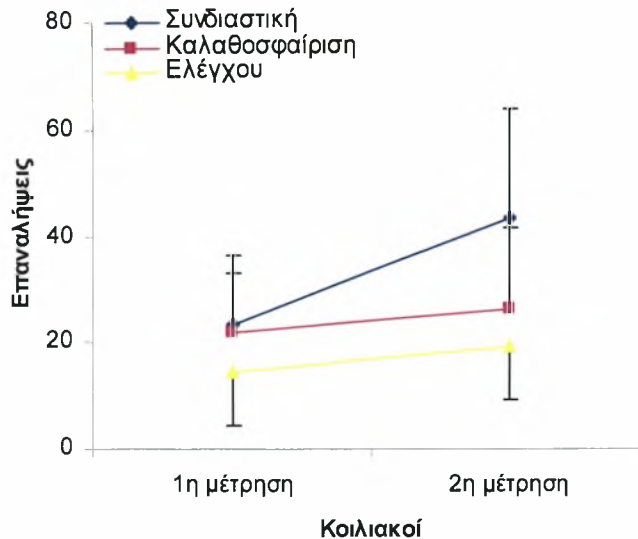
Κοιλιακοί

Η ανάλυση διακύμανσης κατά δύο παράγοντες, έδειξε στατιστικά σημαντική επίδραση των παραγόντων που εξετάστηκαν, στις μετρήσεις $F_{(1,42)}=53.7$, $p < 0.05$ και στις ομάδες $F_{(2,42)}=7.13$, $p < 0.05$, στη δοκιμασία των κοιλιακών (σχήμα 4.3). Επίσης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δυο αυτών παραγόντων $F_{(2,42)}=15.37$, $p < 0.05$ (πίνακας 4.3).

Πίνακας 4.3. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία των κοιλιακών και επί % μεταβολή.

κοιλιακοί (επαναλήψεις)	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% μεταβολή	p
ΟΣ	23.53±12.9	43.5±20.4	85%	^
ΟΚ	22±11.3	26.3±15.3	19.4%	
ΟΕ	14.5±4.3	19.3±5.6	32.6%	
p		#, *		

Όπου * $p < .05$ συνδυαστικής και καλαθοσφαίρισης, # $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου και ^ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.



Σχήμα 4.3. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία κοιλιακών ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). Όπου # $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου, και ^ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.

Ρίψη μπάλας

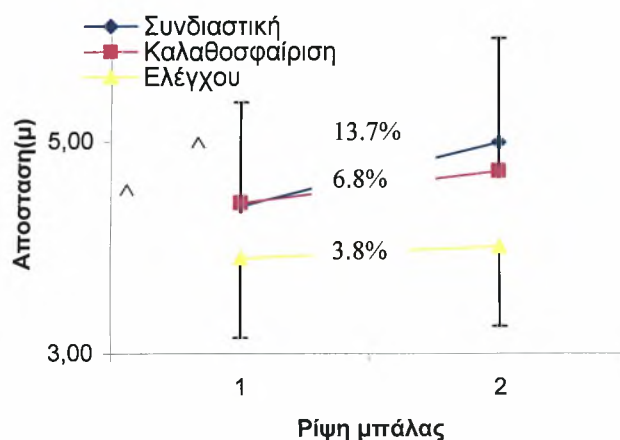
Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων έδειξε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των δύο παραγόντων, μετρήσεις και ομάδες που εξετάστηκαν $F_{(2,42)}=9.6$, $p < 0.05$ στη ρίψη της μπάλας. Επίσης από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων παρατηρούμε ότι παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική επίδραση και των δυο παραγόντων, στις μετρήσεις $F_{(1,42)}=42.25$, $p < 0.05$ και στις ομάδες $F_{(2,42)}=3.6$, $p < 0.05$ (σχήμα 4.4).

Από τους μέσους όρους στις δύο μετρήσεις φαίνεται ότι η (ΟΣ) (πίνακας 4.4) παρουσίασε στατιστικά σημαντική βελτίωση μεταξύ της πρώτης και δεύτερης μέτρησης κατά 13.7%.

Πίνακας 4.4. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία της ρίψης μπάλας και επί % μεταβολή.

ρίψη medicin (απόσταση σε μέτρα)	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% μεταβολή	ρ
ΟΣ	4.4±0.9	4.9±0.9	13.7%	[^]
ΟΚ	4.4±0.6	4.7±0.5	6.8%	[^]
ΟΕ	3.9±0.7	4±0.8	3.8%	

Όπου [^] $\rho < .05$ και 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.



Σχήμα 4.4. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία της ρίψης μπάλας ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). Όπου [^] 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης $\rho < .05$.

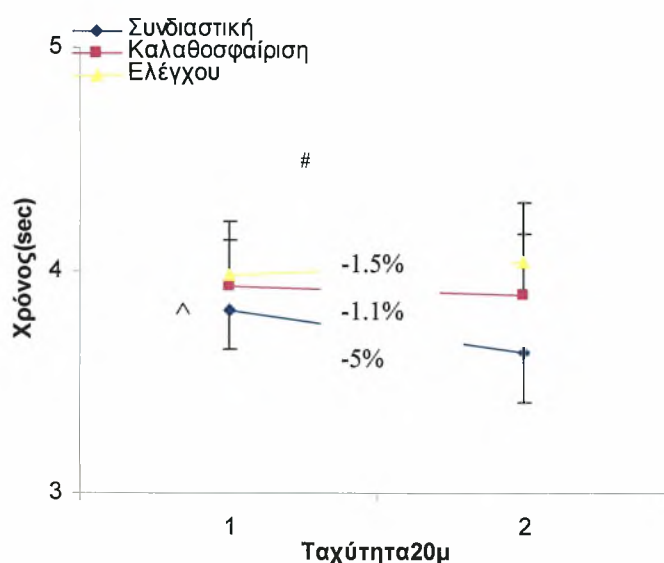
Ταχύτητα 20 μέτρων

Η ανάλυση διακύμανσης κατά δύο παράγοντες, έδειξε στατιστικά σημαντική επίδραση των παραγόντων που εξετάστηκαν μετρήσεις $F_{(1,42)}=42.25$, $\rho < 0.05$ και ομάδες $F_{(2,42)}=3.6$, $\rho < 0.05$, στη δοκιμασία της ταχύτητας 20 μέτρων (πίνακας 4.5). Επίσης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δυο αυτών παραγόντων $F_{(2,42)}=9.6$, $\rho < 0.05$ (σχήμα 4.5).

Πίνακας 4.5. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία της ταχύτητας 20 μέτρων και επί % μεταβολή.

ταχύτητα 20 μέτρων(χρόνος σε sec)	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% μεταβολή	ρ
ΟΣ	3.8±0.2	3.6±0.2	-5%	[^]
ΟΚ	3.9±0.2	3.9±0.2	-1%	
ΟΕ	3.9±0.2	4±0.3	-1.5%	
ρ		#		

Όπου # $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου και [^] 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.



Σχήμα 4.5. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία της ταχύτητας 20 μέτρων ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). Όπου # $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου, και [^] 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.

Κινητικότητα

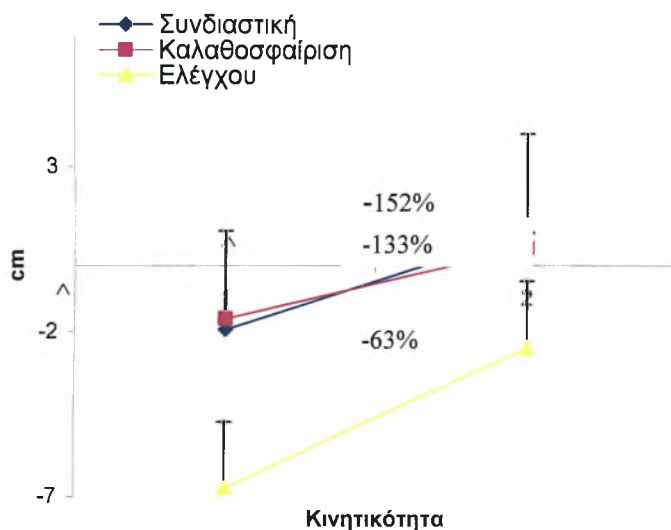
Η αλληλεπίδραση των δυο παραγόντων που εξετάστηκαν (μετρήσεις και ομάδες) δεν ήταν στατιστικά σημαντική στη δοκιμασία της κινητικότητας. Από τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων παρατηρούμε ότι επιδρούν σημαντικά μόνο οι μετρήσεις $F_{(1,42)}=48.7$, $p < 0.05$, ενώ αντίθετα οι ομάδες δεν επιδρούν στατιστικά σημαντικά (σχήμα 4.6) (πίνακας 4.6).

Πίνακας 4.6. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία της κινητικότητας και επί % μεταβολή.

Κινητικότητα (σε cm)	1η μέτρηση	2η μέτρηση	%μεταβολή	ρ
ΟΣ	-1.9±6.7	1±5.8	151%	^
ΟΚ	-1.6±7.2	0.5±7.2	133%	^
ΟΕ	-6.7±5.5	2.5±5.4	63%	

ρ

Όπου ^ $\rho < .05$ μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.



Σχήμα 4.6. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία της κινητικότητας ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). Όπου ^ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης $\rho < .05$.

Άλμα από ημικάθισμα

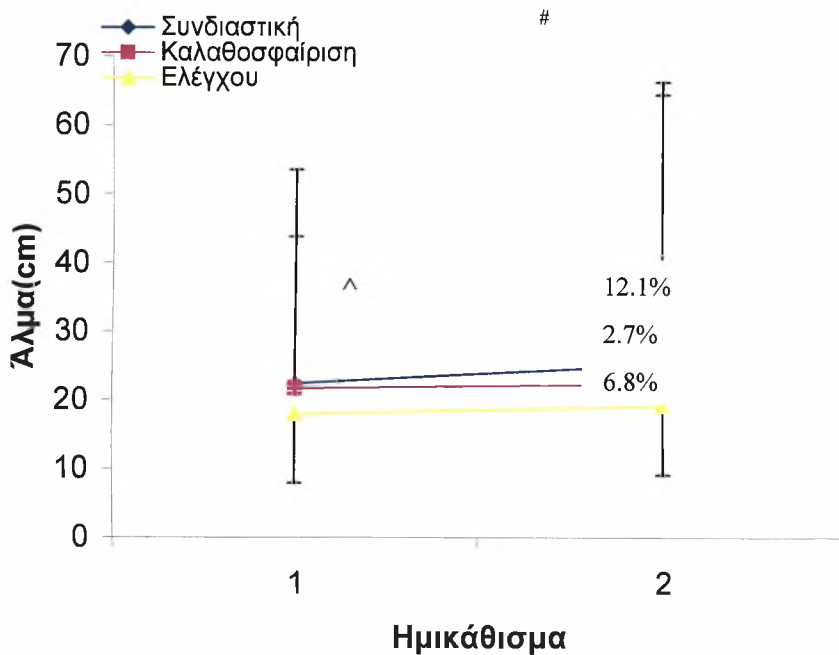
Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων έδειξε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των δύο παραγόντων, μετρήσεις και ομάδες που εξετάστηκαν $F_{(2,42)}=6.9$, $p < 0.05$ στη δοκιμασία του άλματος από ημικάθισμα. Επίσης από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων παρατηρούμε ότι παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική επίδραση και των δυο παραγόντων, στις μετρήσεις $F_{(1,42)}=39.6$, $p < 0.05$ και στις ομάδες $F_{(2,42)}=8.6$, $p < 0.05$ (πίνακας 4.7).

Από τους μέσους όρους στις δύο μετρήσεις φαίνεται ότι η (ΟΣ) παρουσίασε αύξηση στατιστικά σημαντική μεταξύ της πρώτης και δεύτερης μέτρησης κατά 12.1% (σχήμα 4.7).

Πίνακας 4.7. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία του άλματος από ημικάθισμα και επί % μεταβολή.

Άλμα από ημικάθισμα (cm)	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% μεταβολή	p
ΟΣ	22.4±3.1	25.1±4.1	12.1%	[^]
ΟΚ	21.7±3.8	22.2±3.6	2.7%	
ΟΕ	17.9±3.2	19.1±3.7	6.8%	
p		#		

Όπου # $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου και [^] 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.



Σχήμα 4.7. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία του άλματος από ημικάθισμα ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). Όπου # $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου, και [^] 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.

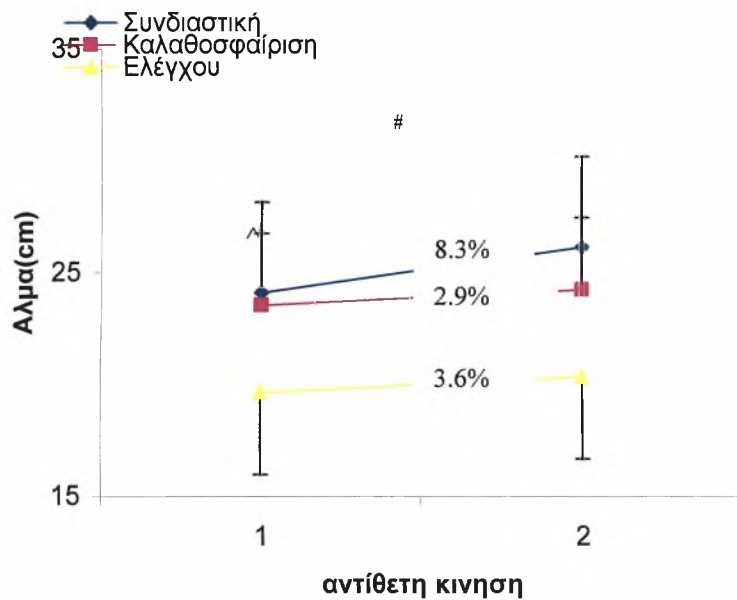
Άλμα με αντίθετη κίνηση

Από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων παρατηρούμε ότι παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική επίδραση και των δυο παραγόντων, των μετρήσεων $F_{(1,42)}=20.75$, $p < 0.05$, και των ομάδων $F_{(2,42)}=9.24$, $p < 0.05$, στη δοκιμασία του άλματος με αντίθετη κίνηση (σχήμα 4.8). Επίσης διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων μετρήσεις και ομάδες $F_{(2,42)}=6.7$, $p < 0.05$ (πίνακας 4.8).

Πίνακας 4.8. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία του άλματος με αντίθετη κίνηση και επί % μεταβολή.

Άλμα με αντίθετη κίνηση (cm)	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% μεταβολή	p
ΟΣ	24.1±3.5	26.1±4	8.3%	^
ΟΚ	23.5±3.2	24.2±3.2	2.9%	
ΟΕ	19.6±3.7	20.3±3.4	3.6%	
p		#		

Όπου # $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου και ^ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.



Σχήμα 4.8. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία του άλματος με αντίθετη κίνηση ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). Όπου $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου και ^ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.

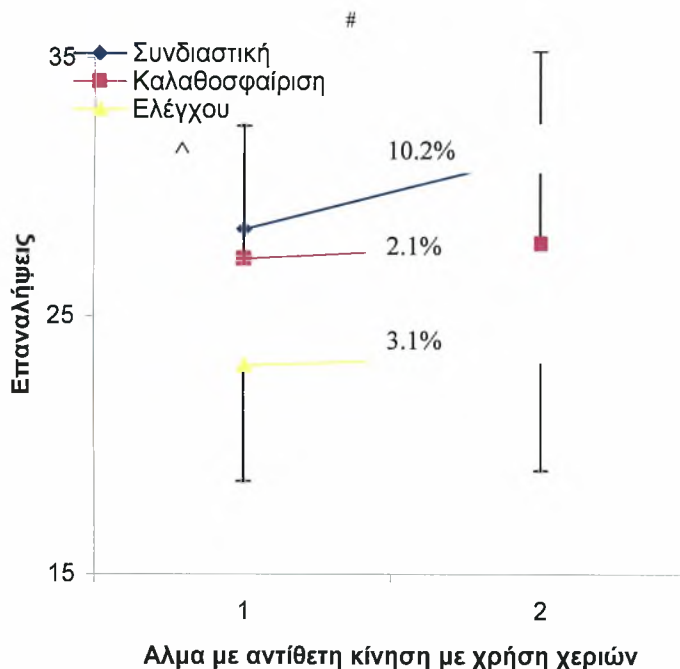
Άλμα με αντίθετη κίνηση με χρήση χεριών

Η ανάλυση διακύμανσης κατά δύο παράγοντες, έδειξε στατιστικά σημαντική επίδραση των παραγόντων που εξετάστηκαν μετρήσεις $F_{(1,42)}=19.24$, $p < 0.05$ και ομάδες $F_{(2,42)}=8.8$, $p < 0.05$, στη δοκιμασία του άλματος με αντίθετη κίνηση με χρήση χεριών (σχήμα 4.9). Επίσης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δυο αυτών παραγόντων $F_{(2,42)}=5.88$, $p < 0.05$ (πίνακας 4.9).

Πίνακας 4.9. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία του άλματος με αντίθετη κίνηση με χρήση χεριών και επί % μεταβολή

Άλμα με αντίθετη κίνηση με χρήση χεριών (cm)	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% μεταβολή	<i>p</i>
ΟΣ	28.4±4	31.3±5.2	10.2%	^
ΟΚ	27.2±4.4	27.8±4.3	2.1%	
ΟΕ	22.8±4.5	23.5±4.7	3%	
<i>p</i>		#		

Όπου # $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου και ^ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.



Σχήμα 4.9. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία του άλματος με αντίθετη κίνηση με χρήση χεριών ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). Όπου # $p < .05$ συνδυαστικής και ελέγχου, και ^ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.

Πιέσεις ποδιών

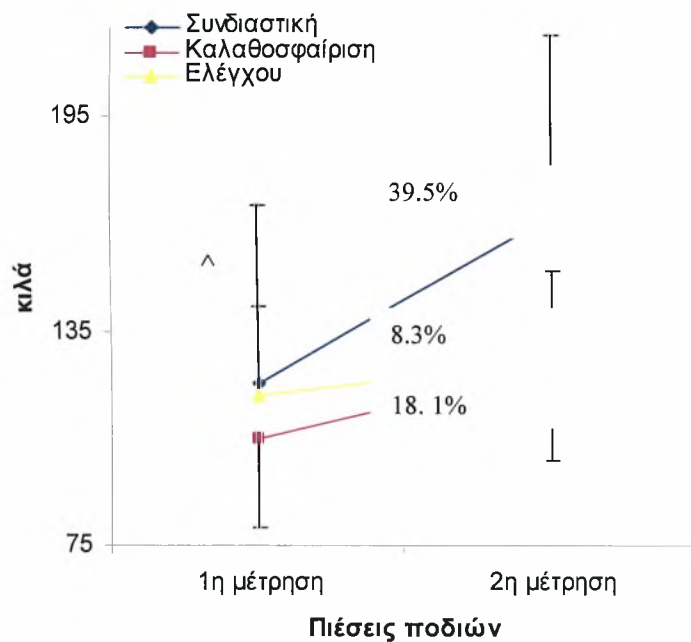
Από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων παρατηρούμε ότι παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική επίδραση και των δυο παραγόντων, των μετρήσεων $F_{(1,42)}=110.26$, $p < 0.05$, και των ομάδων $F_{(2,42)}=3.8$, $p < 0.05$, στη δοκιμασία των πιέσεων ποδιών (πίνακας 4.10). Επίσης διαπιστώθηκε στατιστικά

σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων μετρήσεις και ομάδες $F_{(2,42)}=22.12, p<0.05$ (σχήμα 4.10).

Πίνακας 4.10. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία των πιέσεων ποδιών και επί % μεταβολή

Πιέσεις ποδιών (κιλά)	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% μεταβολή	<i>p</i>
ΟΣ	120.2±34.3	167.7±50.8	39.5%	^
ΟΚ	105±25.5	124±23.6	18.1%	
ΟΕ	117±22.4	126.7±22.3	8.3%	

Όπου ^ $p<.05$ μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.



Σχήμα 4.10. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία των πιέσεων ποδιών ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). Όπου ^ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης, $p<.05$.

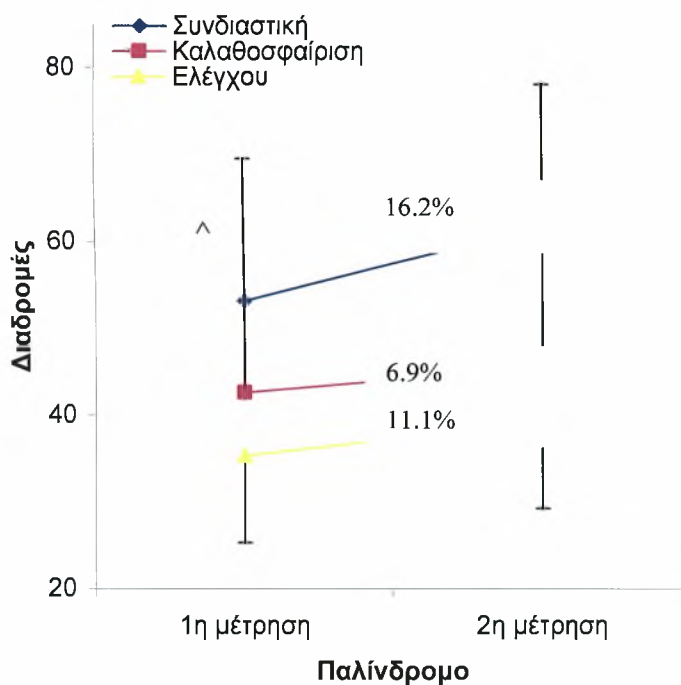
Παλίνδρομο τρέξιμο

Η αλληλεπίδραση των δυο παραγόντων που εξετάστηκαν (μετρήσεις και ομάδες) δεν ήταν στατιστικά σημαντική στο παλίνδρομο τρέξιμο. Από τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων παρατηρούμε ότι επιδρούν σημαντικά οι μετρήσεις $F_{(1,42)}=17.04$, $p<0.05$, και οι ομάδες $F_{(2,42)}=6.15$, $p<0.05$ (σχήμα 4.11) (πίνακας 4.11).

Πίνακας 4.11. Αποτελέσματα των 2 μετρήσεων και των 3 ομάδων στη δοκιμασία του παλίνδρομου τρεξίματος και επί % μεταβολή

παλίνδρομο (διαδρομές)	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% μεταβολή	p
ΟΣ	53.2±16.3	61.8±19.2	16.2%	^
ΟΚ	42.6±14.4	45.5±16.4	6.9%	
ΟΕ	35.3±14.5	39.3±18.2	11.5%	

Όπου ^ $p<.05$ μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης.



Σχήμα 4.11. Απόδοση των εξεταζόμενων στη δοκιμασία του παλίνδρομου τρεξίματος ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος, τυπική απόκλιση και % βελτίωση). Όπου ^ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης, $p<.05$.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνήσει κατά πόσο ένα συστηματικό, συνδυαστικό πρόγραμμα προπόνησης καλαθοσφαίρισης και ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος, μπορεί να βελτιώσει την απόδοση των νεαρών καλαθοσφαιριστών.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα φαίνεται ότι κατά την εφηβική ηλικία ένα συνδυαστικό πρόγραμμα προπόνησης καλαθοσφαίρισης και ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος μπορεί να συνεισφέρει στην περαιτέρω βελτίωση των φυσικών ικανοτήτων των αθλητών πέραν αυτής που οφείλεται στη φυσιολογική σωματική ωρίμανση που ακολουθεί την πρόοδο της ηλικίας. Η βελτίωση αυτή παρατηρείται εντονότερα στο πάνω μέρος του σώματος, ενώ αντίθετα στο κάτω μέρος του σώματος δεν παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση. Σύμφωνα με την πιο πάνω διαπίστωση οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι θα ήταν προτιμότερο να χρησιμοποιηθούν μεγαλύτερες η άλλου είδους επιβαρύνσεις.

Κατακόρυφη αλτική ικανότητα

Στην παρούσα ερευνά η κατακόρυφη αλτική ικανότητα αυξήθηκε και στις 3 ομάδες αλλά μόνο η (ΟΣ) είχε στατιστικά σημαντική διαφορά και στα 3 είδη αλμάτων που πραγματοποιήθηκαν. Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, δε βρέθηκαν έρευνες που να εξετάζουν την επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος καλαθοσφαίρισης και ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος, στις επιδόσεις εφήβων καλαθοσφαιριστών στην κατακόρυφη αλτική ικανότητα.

Ωστόσο στη διεθνή βιβλιογραφία βρέθηκε μια έρευνα που εξέτασε την επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος προπόνησης πολεμικών τεχνών και δύναμης με το βάρος του σώματος σε εφήβους (Falk & Mor, 1996). Η μελέτη αυτή έδειξε ότι η βελτίωση της αλτικής ικανότητας μετά από προπόνηση με το βάρος του σώματος μπορεί να επιτευχθεί ακόμη και από την ηλικία των 6-7 ετών (Falk & Mor, 1996). Αντίθετα μια άλλη έρευνα, των (Gorostiaga et al., 1999) αναφέρει ότι η συνδυαστική προπόνηση χειροσφαίρισης και δύναμης (βάρη) με υψηλές

εντάσεις (85-93% της 1-ME) δε μεταβάλλει το κατακόρυφο άλμα εφήβων αθλητών, παρά τη σημαντική αύξηση που επιφέρουν στη μέγιστη δύναμη των κάτω άκρων.

Σε άλλη έρευνα οι (Weltman et al., 1986) αναφέρουν σημαντική βελτίωση στο κατακόρυφο άλμα αγοριών ηλικίας 6-11 ετών μετά από ισοκινητική προπόνηση διάρκειας 14 εβδομάδων. Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα των (Christou et al., 2005) που υποδεικνύουν ότι η αλτική ικανότητα εφήβων ποδοσφαιριστών βελτιώθηκε σημαντικά μετά από εφαρμογή προγράμματος με αντιστάσεις με προοδευτική αύξηση της έντασης (55-80% της 1 ME).

Στη μελέτη μας τις καλύτερες επιδόσεις πέτυχαν οι νεαροί καλαθοσφαιριστές στη δοκιμασία του άλματος με αντίθετη κίνηση με ελεύθερα χέρια (CMJF) και ακολούθησαν το άλμα με αντίθετη κίνηση (CMJ) χωρίς τη χρήση χεριών και το άλμα από ημικάθισμα (SJ). Η διαφορά της επίδοσης μεταξύ του άλματος με αντίθετη κίνηση (CMJ) και του άλματος από ημικάθισμα οφείλεται τόσο στο διαφορετικό τρόπο λειτουργίας των εκτεινόντων μυών της άρθρωσης του ισχίου όσο και στην αποθηκευμένη ελαστική ενέργεια κατά το άλμα με αντίθετη κίνηση (Bobbert, Gerritsen, Litjens & Van Soest, 1996). Τέλος η χρήση των χεριών κατά την κατακόρυφη αλτική δοκιμασία είναι ένας παράγοντας που επιδρά θετικά στην απόδοση, περίπου κατά 10% σύμφωνα με τους (Khalid, Amin & Bober, 1987). Φαίνεται από τις περισσότερες μελέτες ότι η προπόνηση δύναμης, με τη χρήση αντιστάσεων βελτιώνει το κατακόρυφο άλμα, όχι όμως και η προπόνηση με το βάρος του σώματος ή με συνδυαστική προπόνηση.

Σε αντίθεση με τις πιο πάνω μελέτες οι (Faigenbaum et al., 1996) δε διαπίστωσαν σημαντική βελτίωση στο κατακόρυφο άλμα των παιδιών μετά από προπόνηση με βάρη παρά τις σημαντικές αυξήσεις που σημειώθηκαν στη μέγιστη δύναμη των κάτω άκρων (54%). Έχει διαπιστωθεί ότι στα ενήλικα άτομα η προπόνηση δύναμης με ασκήσεις ανοικτής κινητικής αλυσίδας δεν βελτιώνει το κατακόρυφο άλμα σε αντίθεση με την προπόνηση με ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας(π.χ. πιέσεις ποδιών) που επιφέρει μεγαλύτερες προσαρμογές (Augustsson et al., 1998).

Κινητικότητα

Στη δοκιμασία της κινητικότητας, στη δεύτερη μέτρηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στην (ΟΣ) και στην (ΟΚ). Και σε αυτή την περίπτωση δε βρέθηκαν έρευνες που να εξετάζουν την επίδραση ενός

συνδυαστικού προγράμματος καλαθοσφαίρισης και δύναμης με το βάρος του σώματος, στις επιδόσεις εφήβων καλαθοσφαιριστών στην κινητικότητα. Σε παιδιά και προέφηβους η προπόνηση δύναμης με μέση ένταση φαίνεται ότι δεν έχει καμία επίδραση (Faigenbaum, et al 1993; Faigenbaum, et al., 1996; Falk & Mor, 1996) η επιδρά θετικά μόνο στην ευκαμψία (Stahle, et al., 1995; Vrijens, 1978). Η ικανότητα ευκαμψίας δε φαίνεται να επηρεάζεται αρνητικά από την προπόνηση δύναμης με την προϋπόθεση ότι οι διατακτικές ασκήσεις αποτελούν μέρος της προπόνησης.

Αερόβια ικανότητα

Στη δοκιμασία του παλίνδρομου τρεξίματος, στη δεύτερη μέτρηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στην (ΟΣ). Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, δε βρέθηκαν παρόμοιες έρευνες.

Ωστόσο έρευνα των (Gorostiaga et al., 1999) αναφέρει ότι η συνδυαστική προπόνηση χειροσφαίρισης και δύναμης (βάρη) με υψηλά φορτία (85-93% 1ΜΕ), διάρκειας 6 εβδομάδων, δε μεταβάλλει την αερόβια ικανότητα εφήβων αθλητών χειροσφαίρισης.

Σε άλλες έρευνες όπου εφαρμόστηκε η ισοκινητική προπόνηση βρέθηκε σημαντική βελτίωση της VO₂max (14-21%) (Doherty et al., 1987b; Weltman et al., 1986). Έτσι βλέπουμε ότι οι έρευνες που μελέτησαν την επίδραση της προπόνησης με αντιστάσεις στην αερόβια ικανότητα κατά την αναπτυξιακή ηλικία είναι περιορισμένες και παρουσιάζουν αντικρουόμενα αποτελέσματα.

Δρομική ταχύτητα

Στατιστικά σημαντική βελτίωση κατά τη δεύτερη μέτρηση στη δοκιμασία της ταχύτητας 20 μέτρων παρατηρήθηκε μόνο στην (ΟΣ). Όσον αφορά στη δρομική ταχύτητα έχει βρεθεί ότι παρουσιάζει υψηλή συσχέτιση με τη μέγιστη δύναμη (Baker & Nance, 1999; Hetzler et al., 1997). Σε μια έρευνα, οι (Christou et al., 2005) εξέτασαν τη επίδραση της συνδυαστικής προπόνησης με βάρη (55-80% 1ΜΕ) και της ταχύτητας, διάρκειας 16 εβδομάδων, στη δρομική ταχύτητα εφήβων ποδοσφαιριστών. Στην ταχύτητα των 10μ δε παρατηρήθηκε καμία μεταβολή, ενώ η ταχύτητα των 30μ βελτιώθηκε σημαντικά. Σε έρευνα του (Williams, 1991) αναφέρεται σημαντική βελτίωση στην ταχύτητα 30μ αγοριών ηλικίας 10,5 ετών μετά από προπόνηση με βάρη με προοδευτική αύξηση της

έντασης (50-100% 10ME). Είναι πιθανόν τα ερεθίσματα δύναμης να επιφέρουν θετικές προσαρμογές στη δρομική ταχύτητα όταν εφαρμόζονται στο τελευταίο στάδιο της παιδικής ηλικίας, όπου παρατηρείτε μια απότομη ανάπτυξη του νευρικού συστήματος (Kraemer et al., 1989). Η άποψη αυτή δεν μπορεί να θεωρηθεί απόλυτα ασφαλής δεδομένου ότι οι σχετικές μελέτες είναι ελάχιστες.

Πιέσεις ποδιών

Όσον αφορά στη σύγκριση πρώτης και δεύτερης μέτρησης η ομάδα της συνδυαστικής προπόνησης βελτιώθηκε στατιστικά σημαντικά κατά 39,5%.

Με τα αποτελέσματα της ερευνάς μας συμφωνούν και άλλοι ερευνητές, όπως οι (Hetzler et al., 1997), που βρήκαν αύξηση στις πιέσεις ποδιών κατά 41% μετά από 12 εβδομάδες προπόνηση με αντιστάσεις. Επίσης, οι (Sailors & Berg, 1987) βρήκαν αύξηση πάνω από 50% στη δοκιμασία του ημικαθίσματος σε έφηβους μετά από προπόνηση 8 εβδομάδων. Αλλά και οι (Ramsey et al., 1990) ανέφεραν αύξηση κατά 22% στις πιέσεις ποδιών στους εφήβους, ύστερα από προπόνηση 20 εβδομάδων.

Σε αντίθεση με τα πιο πάνω, οι (DeRenne et al., 1996) δε βρήκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων που εξέτασαν στη δοκιμασία των πιέσεων των ποδιών. Αυτοί παρατήρησαν την επίδραση της συχνότητας της προπόνησης δύναμης σε εφήβους αθλητές του μπιζ μπωλ. Η άποψη αυτή δεν μπορεί να θεωρηθεί απόλυτα ασφαλής δεδομένου ότι οι σχετικές μελέτες είναι ελάχιστες.

Άνω μέρος του σώματος(Κάμπεις- Βυθίσεις- Κοιλιακοί)

Το πρόγραμμα προπόνησης της ΟΣ ήταν πιο αποτελεσματικό, όσον αφορά στην ανάπτυξη της δύναμης του άνω μέρος του σώματος των εφήβων καλαθοσφαιριστών, σε σύγκριση με τις άλλες ομάδες που αξιολογήθηκαν.

Η πλειοψηφία των ερευνών δείχνει ότι η προπόνηση με αντιστάσεις βελτιώνει την απόδοση των μυών του πάνω μέρους του σώματος. Οι (Weltman et al., 1986) αναφέρουν σημαντική βελτίωση στην έκταση του αγκώνα σαν αποτέλεσμα της προπόνησης δύναμης. Επίσης σε έρευνα κατά τη διάρκεια της οποίας εφαρμόστηκε ισοκινητική προπόνησης πρόγραμμα βρέθηκε βελτίωση κατά 17.9% στην έκταση του αγκώνα από τους (Pfeiffer & Francis, 1986). Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα των (Sailors & Berg, 1987) που ανέφεραν

βελτίωση στη δοκιμασία των πιέσεων στον πάγκο κατά 19% σε έφηβους που ακολούθησαν πρόγραμμα 8 εβδομάδων.

Σε αντίθεση με τις πιο πάνω μελέτες σε μια έρευνα των (Faigenbaum et al., 1999) όπου παιδιά προπονήθηκαν για 8 εβδομάδες με διαφορετικά προγράμματα προπόνησης με αντιστάσεις, δεν παρουσιάστηκαν σημαντικά οφέλη στο πάνω μέρος του σώματος.

Ρίψη μπάλας

Στη δοκιμασία της ρίψης της μπάλας, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στην (ΟΣ) και στην (ΟΚ). Με τα αποτελέσματα της ερευνάς μας συμφωνεί και η έρευνα των (Gorostiaga et al., 1999) όπου παρατηρήθηκε ότι η προπόνηση με αντιστάσεις σε εφήβους αθλητές χειροσφαίρισης αυξάνει την ταχύτητα ρίψης της μπάλας.

Η μελέτη των βιβλιογραφικών δεδομένων παρουσιάζει ενδιαφέρον σε ότι αφορά στην επίδραση της προπόνησης της δύναμης με βάρη για την πρόληψη τραυματισμών και την αύξηση της απόδοσης σε νεαρούς αθλητές (American Academy of Pediatrics, 2001; American College of Sports Medicine, 1995). Όμως δε βρέθηκαν έρευνες που να εξετάζουν την επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος καλαθοσφαίρισης και ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος στις επιδόσεις των νεαρών καλαθοσφαιριστών. Το κενό αυτό οδήγησε στο σχεδιασμό της παρούσας μελέτης, η οποία προσφέρει νέα στοιχεία, όσον αφορά το κατά πόσο η συνδυαστική προπόνηση καλαθοσφαίρισης, με την προπόνηση ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος, μπορεί να βελτιώσει την απόδοση των νεαρών αθλητών. Επίσης συνεισφέρει σημαντικά στην εξοικονόμηση χρόνου και χώρου, αφού η προπόνηση θα γίνεται στο γήπεδο καλαθοσφαίρισης.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας επιβεβαιώνουν ότι στην προπόνηση καλαθοσφαίρισης εφήβων αθλητών, είναι απαραίτητο και ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης, για να μπορέσουν να υπάρξουν τα μέγιστα δυνατά οφέλη, ιδιαίτερα για το πάνω μέρος του σώματος που δεν γυμνάζεται τόσο πολύ από τις ειδικές καλαθοσφαιρικές ασκήσεις. Στην κατεύθυνση αυτή εστιάζεται ο Κέλλης, (1999) προτείνοντας μέχρι την ηλικία των 14 ετών πρωτόκολλα προπόνησης δύναμης με το βάρος του σώματος, αυτή είναι και η επιβάρυνση που επιλέξαμε στην ερευνά μας. Επίσης επιβάλλεται και σωστή εκμάθηση της

τεχνικής των ασκήσεων ώστε να δημιουργηθεί το κινητικό πρόγραμμα και να μην υπάρχουν περιπτώσεις τραυματισμού.

Η βελτίωση της δύναμης αποτελεί έναν από τους κυριότερους στόχους της φυσικής κατάστασης για τη γενικότερη ανάπτυξη και βελτίωση της απόδοσης των εφήβων καλαθοσφαιριστών. Τα τελευταία χρόνια έχει αποδειχθεί ότι οι ασκήσεις δύναμης είναι ασφαλής και βελτιώνουν πολλές παραμέτρους της φυσικής κατάστασης και στους εφήβους αθλητές. Έτσι η προπόνηση δύναμης πρέπει να αποτελεί βασικό μέρος του προπονητικού προγράμματος κάθε εφήβου καλαθοσφαιριστή.

Λαμβάνοντας υπόψη τα προηγούμενα, γίνεται κατανοητό ότι η προπόνηση δύναμης είναι απαραίτητη, όχι μόνο για τη βελτίωση των φυσικών ικανοτήτων και της απόδοσης, αλλά και για τη σωματική ανάπτυξη, την υγεία και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των εφήβων, έτσι ώστε να τους γίνει συνήθεια η δια "βίου άσκηση".

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1) Σε σχέση με τη 1^η μηδενική υπόθεση βρέθηκε ότι δεν ισχύει γιατί υπάρχει στατιστικά σημαντική βελτίωση της απόδοσης μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης στην ΟΣ σε όλες τις δοκιμασίες.

2) Σε σχέση με τη 2^η μηδενική υπόθεση βρέθηκε ότι δεν ισχύει γιατί υπάρχει στατιστικά σημαντική βελτίωση της απόδοσης μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης στην ΟΚ αλλά μόνο για τις δοκιμασίες της ρίψης μπάλας και της κινητικότητας. Για όλες τις υπόλοιπες δοκιμασίες ισχύει η μηδενική υπόθεση.

3) Σε σχέση με τη 3^η μηδενική υπόθεση βρέθηκε ότι ισχύει γιατί δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική βελτίωση της απόδοσης μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης στην ΟΕ σε καμία από τις δοκιμασίες.

4) Σε σχέση με τη 4^η μηδενική υπόθεση βρέθηκε ότι δεν ισχύει γιατί υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές της απόδοσης μεταξύ των ομάδων ΟΣ και ΟΚ στις δοκιμασίες των κάμψεων, των βυθίσεων και των κοιλιακών. Για όλες τις υπόλοιπες δοκιμασίες μεταξύ των ομάδων ΟΣ και ΟΚ ισχύει η μηδενική υπόθεση. Επίσης η 4^η μηδενική υπόθεση βρέθηκε ότι δεν ισχύει γιατί υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές της απόδοσης μεταξύ των ομάδων ΟΣ και ΟΕ στις δοκιμασίες του άλματος με αντίθετη κίνηση με χρήση χεριών, του άλματος με αντίθετη κίνηση, του άλματος από ημικάθισμα, της ταχύτητας 20 μέτρων, των κάμψεων, των βυθίσεων και των κοιλιακών. Για όλες τις υπόλοιπες δοκιμασίες μεταξύ των ομάδων ΟΣ και ΟΕ ισχύει η μηδενική υπόθεση. Τέλος η 4^η μηδενική υπόθεση βρέθηκε ότι ισχύει γιατί δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές της απόδοσης μεταξύ των ομάδων ΟΚ και ΟΕ σε καμία από τις δοκιμασίες.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Συνοψίζοντας η παρούσα έρευνα παρουσίασε την επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος καλαθοσφαίρισης και δύναμης με το βάρος του σώματος στην επίδοση έφηβων αθλητών καλαθοσφαίρισης. Για πρώτη φορά παρουσιάζονται τέτοια στοιχεία στη διεθνή βιβλιογραφία χρησιμοποιώντας αυτή τη μεθοδολογία σε έφηβους καλαθοσφαιριστές. Τα αποτελέσματα της ερευνάς μας μπορούν να χρησιμοποιηθούν από ειδικούς όπως προπονητές, γιατρούς και φυσιοθεραπευτές για την αξιολόγηση και το σχεδιασμό της αθλητικής προπόνησης.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Αν και τα τελευταία χρόνια η επίδραση της προπόνησης δύναμης κατά τις αναπτυξιακές ηλικίες άρχισε να γίνεται αντικείμενο συστηματικότερης μελέτης, οι έρευνες είναι ακόμη περιορισμένες και πολλές φορές παρουσιάζουν αντικρουόμενα αποτελέσματα. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η πιο διεξοδική μελέτη των επιδράσεων των συνδυαστικών προγραμμάτων καλαθοσφαίρισης και δύναμης ή και άλλων αθλοπαιδιών σε παιδιά και εφήβους καθώς και η εύρεση των καταλληλότερων παραγόντων επιβάρυνσης για την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων, την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων και τον καλύτερο σχεδιασμό. Επιπλέον αν και η χρήση υπομέγιστων επιβαρύνσεων φαίνεται να επιφέρει τις καλύτερες προσαρμογές ιδιαίτερα στη δύναμη, δεν είναι ακόμη γνωστό πιο πρόγραμμα μπορεί να βελτιώσει στο μεγαλύτερο βαθμό τις άλλες ικανότητες αλλά και γενικότερα την αθλητική απόδοση. Ακόμη πρέπει να διευκρινιστεί σε ποιους φυσιολογικούς μηχανισμούς (νευρικούς, μυϊκούς, ορμονικούς) οφείλονται οι αλλαγές που παρατηρήθηκαν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- American Academy of Pediatrics. Committee on Sports Medicine and Fitness. (2001). Strength Training by Children and Adolescents. *Pediatrics*, 6, 1470-1472.
- American Academy of pediatrics (1983). Weight training and weight lifting Information for the pediatrician. *Physician and sports medicine* 11,157-161.
- American College of Sports Medicine. (1995). *ACSM 'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (5th edition). Baltimore: Williams and Wilkins.
- Αναστασιάδης, (1987). *Η ομαδική τεχνική και τακτική*. Αθήνα.
- Augustsson, J., Esko A., Thomee R., & Svantesson, U. (1998). Weight training of the thigh muscles using closed vs. open kinetic chain exercises: A comparison of performance enhancement. *JOSPT*, 27, 3-8.
- Baker, D. & Nance, S. (1999). The relation between running speed and measures of strength and power in professional rugby players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 13(3), 230-235.
- Blimkie, C. (1993). Benefits and risks of resistance training in youth. In: Cahill and A. Pearl, (eds.), *Intensive participation in childrens sports* (pp 133-167). Champaign, IL: Human kinetics.
- Blimkie, C. (1992). Resistance training during pre and early puberty: Efficacy, trainability, mechanisms and persistence. *Canadian Journal of Sports Science*, 17, 264-279.
- Blimkie, C. (1989). Age and sex associated variation strength during childhood: Anthropometric, morphologic, neurologic, biomechanical, endocrinologic, genetic and physical activity correlates. In C. Gisolfi and D. Lamb percspetion exercise science and sports medicine. *Youth and sports* (pp. 99-163). Indianapolis: Benchmark Press.
- Bobbert, M., Gerritsen, K., Litjens, C. & Van Soest, A. (1996). Why is countermovement jump height greater than squat jump height? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1402-1412.
- Bosco, C. (1995). *Αξιολόγηση της ταχυδυναμης*, Θεσσαλονίκη: Σάλτο.
- Bosco, C., Mognoni, P. & Luhtanen, P. (1983). Relationship between isokenetic performance and ballistic movement. *European Journal of Applied Physiology*, 51, 357-364.

- Christou, M., Smilios, I., Sotiropoulos, K., Volaklis, k., Piliandis, Th. & Tokmakidis, S. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20, 783-791.
- Conroy, B., Kraemer, C., Maresh, S., Fleck, M., Stone, A., Fry, P., Miller, P. & Dallsky, G. (1993). Bone mineral density in elite junior Olympic weightlifters. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 1103-1109.
- Delecluse, C., Van Coppenolle, H., Willems, E., Van Leemputte, M., Diels, R. & Goris, M. (1995). Influence of high-resistance and high-velocity training in sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27, 1203-1209.
- DeRenne, C., Hetzler, R., Buxton, B., & Ho, K. (1996). Effects of training frequency on strength maintenance in pubescent baseball players, *Journal of Strength & Conditioning Research* .10, 8-14.
- Docherty, D., Wenger, H., Collis, M., & Quinney, H. (1987). The effects of variable speed resistance training on strength development in prepubertal boys. *Journal of Human Move-ment Studies*, 13, 377-382.
- Dordel, H. (1975). Die Muskeldehnung als Mabnahme der motorischen Leistungsverbesserung, *Leibeserziehung* 2, 40-45.
- Eigenmann, P. (1986). *Kraufforderung im Jugedalter*. Union Schweizer Fuballtrainer.
- Faigenbaum, A., Loud, R., O'Connell, J., Glover, S. & Westcott, W. (2001). Effects of different training protocols on upper body strength and endurance development in children, *in journal of strength and conditioning research*, 15, 459-465.
- Faigenbaum, A., LaRosa-Loud, Westcott, W. & Long, C. (1999). The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. *Pediatric Electronic Pages*. 104: e5.
- Faigenbaum, A., Loud, R., Westcott, W., Michelli, L., Outerbridge, A., Long, C. & Zaichkowsky, D. (1996). The effects of strength training and detraining on children, *in journal of strength and conditioning research*, 10, 109-114.
- Faigenbaum, A., Westcott, W., Michelli, L, Zaichkowsky, D. & Fehlandt, A. (1993). The effects of a twice per week strength training program on children, *in pediatric exercise science*, 5, 339-346.
- Faigenbaum, A. (1993) Strength Training: A guide for teachers and coaches. Number 5, *National strength and conditioning association journal*.

- Falk, B. & Mor, G. (1996). The effects of resistance and martial arts training in 6-8 year old boys. *Pediatrics Exercise Science*, 8, 48-56.
- Falk, B. & Tenenbaum, G. (1996). The effectiveness of resistance training in children. A meta-analysis. *Sports Medicine*, 22, 176-186
- Fleck, S. & Kraemer, W. (1993). *Strength training for young athletes*. Champaign IL: Human kinetics.
- Freedson, P., Ward, A. & Rippe, J. (1990). Resistance training for youth. *Advances in sports Medicine fitness*, 3, 57-65.
- Giachontov, E. R. (1990). *Εφηβικό Μπάσκετ*. Θεσσαλονίκη: Σάλτο
- Gilliam, G. (1985). Basketball bioenergetics: Physiological basis. *National strength and conditioning association journal*, 6, 44-71.
- Gorostiaga, E., Izquierdo, M., Iturralde, P., Ruesta, M. & Ibanez, J. (1999). Effects of heavy resistance training on maximal and explosive force production, endurance and serum hormones in adolescent handball players. *European Journal of Applied Physiology*, 80, 485-493.
- Halin, R., Germain, P., Buttelli, O. & Kapitaniak, B. (2002). Differences in strength and surface electromyogram characteristics between pre-pubertal gymnasts and untrained boys during brief and maintained maximal isometric voluntary contractions. *European Journal of Applied Physiology*, 87, 4-5.
- Hoare, D. (2000). Predicting success in junior elite basketball players—the contribution of anthropometric and physiological attributes, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 3, 391-405.
- Hejna, W., Rosenberg, A., Buturusis, D. & Krieger, A. (1982). The prevention of sport injuries in high school students through strength training. *National strength and conditioning association journal*, 4, 28-31.
- Hetzler, R., DeRenne, C., Buxton, B., Ho, K., Chai, D. & Seichi, G. (1997). Effects of 12 weeks of strength training on anaerobic power in prepubescent male athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 11, 174-181.
- Κέλλης, Σ. (1999). *Φυσική κατάσταση των νεαρών καλαθοσφαιριστών*. Θεσσαλονίκη: Σάλτο.
- Kellis, E., Kellis, S., Gerodimos, V. & Manou, V. (1999). Reliability of isokenetic concentric and eccentric strength in circumpubertal soccer players. *Pediatric Exercise Science*, 11, 218-228.
- Κέλλης, Σ., Μάνου, Β., Αρσενίου, Π. & Μπαγιάτης, Κ. (1996). Αξιολόγηση ταχυδυναμικών ικανοτήτων εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων σε

- αθλητές στίβου. *Φυσική Αγωγή και Αθλητισμός*, 38, 2-10.
- Khalid, W., Amin, M. & Bober, T. 1987. The influence of the upper extremities movement on take-off in vertical jump. *Proceedings of the 5th International Symposium of Biomechanics in Sports*, 375-379.
- Kramer, W., Fry, A., Frykman, P., Conroy, B. & Hoffman, J. (1989). Resistance training and youth. *Pediatric Exercise and Science*, 1, 336-350.
- Legwold, G. (1982). Does lifting weights harm a pre pubescent athlete? *Physician and sports medicine*, 10, 141-144.
- Lohman, T., Roche, A., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Campaign IL: Kinetics.
- Medler, M. (1990). Krafttraining mit kindern und Jugendlichen im fuball. *Fubaltraining* 5,6, 27-49, and 12, 9-17.
- Mero, A., Hakkinen, K., & Kauhanen, H. (1989). Hormonal profile and strength development in young weight lifters. *Journal of Human Move-ment Studies*, 16, 255-266
- Moskwa, C. & Nicholas, J. (1989). Muscle area risk factors in the young athlete. *Physician and sports medicine*. 17, 49-59.
- Ozmun, J. C., Mikesky, A. E. & Surbung, P. R. (1994). Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. *Medicine and Science in sports and Exercise*, 26, 510-514.
- Pfeifer & Fransis (1986). Effects of strength training on muscle development in prepubescent, pubescent and postpubescent males. *Physician and sports medicine*, 14, 134-143.
- Queary, J. & Laubach, L. (1992). The effects of muscular strength/endurance training. *Technique*, 12, 9-11.
- Ramsay, J., Blimkie, C., Smith, K., MacDougall, J., & Sale, G. (1990). Strength training effects in prepubescent boys. *Medicine and science in sports and exercise*, 22, 605-615.
- Sailors, M. and K. Berg. (1987). Comparison of responses to weight training in pubescent boys and men. *Journal of Sports Medicine*, 27, 30 – 37.
- Sale, D. (1989). Strength training in children. In Gisolfi c., Lamb D., eds. *Perspectives in exercise science and sports medicine*, 3, 30-33.
- Sickle, R., & Lombardo, J. (1993). The adolescent basketball player. Department of Family Medicine, Ohio State University, Columbus. *Clinical journal of Sports Medicine*, 12, 207-19.

- Stahle, S., Roberts, S., Davis, B. & Rybicky, L. (1995). Effect of 2 versus 3 times per week weight training program in boys aged 7 to 16. *Medicine and science in sports and exercise*, 27, 114.
- Stone, W. J. & P. M. Steingard. (1993). Year-Round Conditioning for Basketball. *Clinics in Sports Medicine*, 12, 173-191.
- Ταξιλδάρης.Κ. (1990). Συγκριτική μελέτη μεθόδων βελτίωσης των παραγόντων φυσικής κατάστασης, τεχνικής και τακτικής στο μπάσκετ για κορίτσια της πρώτης εφηβικής ηλικίας. Διδακτορική διατριβή . Τ.Ε.Φ.Α.Α. Κομοτηνής.
- Τοκμακίδης, Σ. (1992). Eurofit. Για την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης. Θεσσαλονίκη: Σάλτο.
- Tsolakis, C., Vagenas, G., & Dessypris, A. (2003). Growth and anabolic hormones, leptin, and neuromuscular performance in moderately trained prepubescent athletes and untrained boys. *Journal of strength and conditioning, Research* 17, 40-46.
- Vrijens, J. (1978). Muscle strength development in the pre- and post-pubescent age. *Medicine in Sports*, 11, 152-158.
- Wasmund, B. (1985). Die biologische und motorische Entwicklung 6-8 jähriger. In Frau Und Sport. Medau, H.J.,P.E. Nowacki.perimed Fachbuch-Verlagsgesellschaft, Erlangen.
- Weineck, J. (1992). *Optimales fussballtraining*.perimed spitta.
- Weltman, A., C. Janney, C. Rians, K. Strand, B. Cahill & F. Katch. (1986). The effects of hydraulic – resistance strength training in prepubertal males. *Medicine and science in sports and exercise*, 18, 629–638.
- Williams, D. (1991). The effect of a weight training on performance in selected motor activities for preadolescent children. *Journal Applied Sport Science Research*, 5, 170.
- Wilson, G., Newton U., Murphy J. and Hendricks J. (1993).The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 25, 1279 - 1286.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1. Η επίδραση της προπόνησης με αντιστάσεις στη μυϊκή δύναμη κατά τις αναπτυξιακές ηλικίες.

Αναφορά	Ηλικία (έτη)	Σετ Επαναλήψεις Ένταση	Διάρκεια	Συχνότητα	Τύπος μέτρησης	Μεταβολή
Vrijens, (1978)	10,5	1x8-12 ME	8	3	ΚΑ-ΑΑ (ΜΙΣ)	ΧΜ
		(65-80% 1ME)				
Weltman et al., (1986)	6-11	3x30s	14	3	ΚΑ(ΙΣΚ30-90° S ⁻¹)	↑ 16-24
	(n=29)	(30°-90° S ⁻¹)			ΑΑ(ΙΣΚ30-90° S ⁻¹)	↑ 10-12
Doherty et al., (1987b)	12±1	2x20s	4-6	3	ΚΑ(ΙΣΚ30-180° S ⁻¹)	ΧΜ
	(n=23)	(30-180° S ⁻¹)			ΑΑ(ΙΣΚ30-180° S ⁻¹)	
Rians et al., (1987)	8±1	3x30s	14	3	ΚΑ(ΙΣΚ30-90° S ⁻¹)	↑ 22
	(n=28)	(30-90° S ⁻¹)			ΑΑ(ΙΣΚ30-90° S ⁻¹)	↑ 29
Mero et al., (1989)	13-14	(70-80% 1-ME)	48	?	ΚΑ(1-ME)	↑ 21
	n=4					
	17-18	(75-85% 1-ME)	48	?	ΚΑ(1-ME)	↑ 7
	(n=6)					
Mersch and Stoboy, (1989)	1-2 T	ΜΙΣ	10	6	ΚΑ(ΜΙΣ)	↑ 38
	(n=2)	(10X10s)				
Ramsey et al., (1990)	9-11	3-5x5-12 ME	20	3	ΚΑ(1-ME)	↑ 22
	(n=13)	(60-85% 1-ME)			ΑΑ(1-ME)	↑ 35
					ΚΑ(ΙΣΚ90-120° S ⁻¹)	↑ 21
					ΑΑ(ΙΣΚ90-120° S ⁻¹)	↑ 26
Fugunaka et al., (1992)	6-11	ΜΙΣ	12	3	ΜΙΣ	↑ 37
	(n=52)	3X10s)			ΙΣΚ	ΧΜ
Faigenbaum et al., (1993)	8-12	3x10-15	8	2	ΚΑ(10 ME)	↑ 72
	(n=14)	(38-75% 1ME)			ΑΑ(10 ME)	↑ 64
Ozmum et al., (1994)	9-12	3x7-10 ME	8	3	ΑΑ (ΙΣΚ 80° S ⁻¹)	↑ 28
	(n=16)	(75-83% 1ME)			ΑΑ(1-ME)	↑ 23
DeRenne et al.,	12-15	2-3x12-10 ME	12	1/2	ΚΑ(1-ME)	↑ 14-26

(1996)						
	(n=21)	(75% 1ME)			AA(1-ME)	↑ 15-23
Faigenbaum et al., (1996)	7-12	2-3x 6ME	8	2	KA(6-ME)	↑ 54
	(n=15)	(85% 1ME)			AA(6-ME)	↑ 41
Hetzler et al., (1997)	12-15	2-x12-10 ME	12	3	KA(1-ME)	↑ 41
	(n=30)	(70-75% 1-ME)			AA(1-ME)	↑ 15
Gorostia et al., (1999)	14-16	4x3-12 ME	6	2	KA(1-ME)	↑ 13
	(n=190)	(40-90% 1-ME)			AA(1-ME)	↑ 23
Faigenbaum et al., (2001)	5-12	1x6-8	8	2	AA(1-ME)	XM
	(n=66)	1x13-15				↑ 17
		(65-85% 1ME)				
Pikosky et al., (2002)	8.6±1.1	1-2x10-15ME	6	2	AA(1-ME)	↑ 10
	(n=11)	(65-75% 1-ME)			KA(1-ME)	↑ 73
Φαρατσής, (2002)	10-12	5x10ME	16	2	KA(1-ME)	↑ 63
	(N=7)	(68-75% 1ME)			AA(1-ME)	↑ 61
	16-18	5x10ME	16	2	KA(1-ME)	↑ 38
	(n=7)	(68-75% 1ME)			AA(1-ME)	↑ 26
Tsolakis et al., (11-13	3x10ME	8	3	AA(MΙΣ)	↑ 18
		(75% 1-ME)			AA(10 ME)	XM
Christou et al., (2005)	12-15	3x8-15ME	16	2	KA(1-ME)	↑ 59
	(n=9)	(55-80% 1ME)			AA(1-ME)	↑ 52

↑: Σημαντική αύξηση, XM: Χωρίς μεταβολή, Ε: Επαναλήψεις, ME: Μέγιστες επαναλήψεις, 1-ME: 1Μέγιστη επανάληψη, ΜΙΣ: Μέγιστη ισομετρική σύσπαση, ΙΣΚ: Ισοκινητική συστολή, ΚΑ: Κάτω άκρα, ΑΑ: Άνω άκρα.

Πίνακας 7.2. Επίδραση της προπόνησης δύναμης σε παραμέτρους των φυσικών ικανοτήτων και την απόδοση.

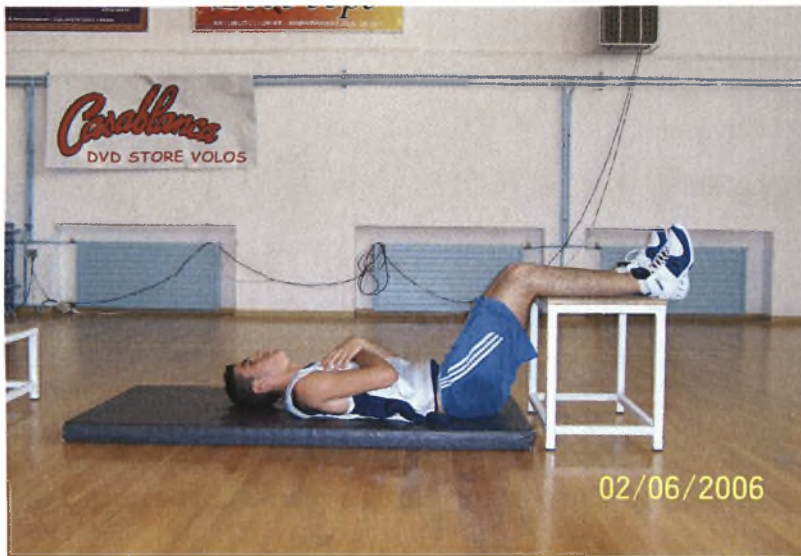
Αναφορά	Ηλικία (έτη)	Σετ Επαναλήψεις Ένταση(%ME)	Διάρκεια (εβδομάδες)	Συχνότητα (εβδομάδα)	Τύπος μέτρησης	Μεταβολή (%)
Blanksby & Gregor, (1985)	10-14	2x8-12 ME	?	3	Κολύμβηση	↑ 10
	(n=20)	(65-80% 1ME)			100μ ελεύθερο	
Servedio et al., (1985)	11-12	?	8	3	Sit and reach	XM
	(n=6)					
Weitman et al., (1986)	6-11	3x30s	14	3	Κατακόρυφο άλμα Μήκος χωρίς φόρα	↑ 10 XM
	(n=19)	(30-90° S ⁻¹)			VO ₂ max(ml/kg/min) Sit and reach	↑ 14 ↑ 8
Doherty et al.,(1987a)	12-13	4x30s	4	3	Wingate15sec(W/kg) Wingate30sec(W/kg)	XM XM
	(n=34)	(30-180 °S ⁻¹)			VO ₂ max(ml/kg/min)	↑ 20
Rains et al., (1987)	8-10	3x30s	14	3	Κατακόρυφο άλμα Μήκος χωρίς φόρα	↑ 10 XM
	(n=19)	(30-90° S ⁻¹)			Sit and reach	↑ 8
Mero et al., (1989)	13-14	(70-80% 1ME)	48	?	SJ	XM
	(n=4)				CMJ	XM
	17-18	(75-85% 1ME)	48	?	SJ	↓5
	(n=6)				CMJ	XM
Williams,(1991)	10.5	3x10 ME	8	3	Ταχύτητα 30μ	↑
	(n=15)	(38-75% 1ME)				
Queary & Laubach, (1992)	7-11	1X12-15	4	3	Γυμναστικές ασκήσεις	↑
	(n=5)	(65-85% 1ME)				
Faigenbaum et al., (1993)	8-12	3X10-15	8	2	Κατακόρυφο άλμα Ρίψη ιατρικής μπάλας	XM XM
	(n=14)	(38-75% 1ME)			Sit and reach	XM
Falk & Mor, 1996).	6-7	3X15 ΣΒ	12	2	Μήκος χωρίς φόρα Ρίψη ιατρικής μπάλας	↑ 14 XM
	(n=14)				Sit and reach Ταχύτητα	XM XM



					(6X4μ)	
Faigenbaum et al., (1996)	7-12	2-3X6	8	2	Κατακόρυφο άλμα	XM
	(n=15)	85% 1ME			Sit and reach	XM
Hetzler et al., (1997)	12-15	3x10-12 ME	12	3	Κατακόρυφο άλμα Ταχύτητα 36,6m	↑ 3-9 XM
	(n=20)	(70-75% 1-ME)			Wingate30sec(W/kg)	XM
Gorostiaga et al., (1999)	14-16	4x3-12 ME	6	2	SJ CMJ	XM XM
	(n=9)	(40-90% 1-ME)			Ταχύτητα ρίψης Αερόβια ικανότητα	↑ 3 XM
Φαρατσής,(2002)	10-12	5x10ME	16	2	CMJ	↑ 21
	(n=7)	(68-75% 1ME)			Μήκος χωρίς φόρα	↑ 9
	16-18	5x10ME	16	2	CMJ	↑ 16
	(n=7)	(68-75% 1ME)			Μήκος χωρίς φόρα	↑ 10
Christou et al., (2005)	12-15	3x8-15ME	16	2	SJ CMJ	↑ 31 ↑ 25
	(n=9)	(55-80% 1ME)			Ταχύτητα 10μ Ταχύτητα 30μ	XM ↑ 3
					Sit and reach Μέσο ύψος RJ 30sec(cm)	XM XM

↑:Σημαντική αύξηση, XM: Χωρίς μεταβολή, ME:Μέγιστες επαναλήψεις, 1-ME: 1Μέγιστη επανάληψη, ΣΒ: Σωματικό βάρος, SJ: Άλμα από ημικάθισμα, CMJ: Άλμα με ταλάντευση, RJ: επαναλαμβανόμενα άλματα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2



Εικόνα 1. Αξιολόγηση της δύναμης των κοιλιακών μυών.



Εικόνα 2. Αξιολόγηση της δύναμης των τρικέφαλου μυός.



Εικόνα 3. Αξιολόγηση της δύναμης των μυών του στήθους και του τρικέφαλου



Εικόνα 4. Αξιολόγηση της δύναμης του τετρακέφαλου μύος



Εικόνα 5. Αξιολόγηση της δύναμης των ραχιαίων μυών.



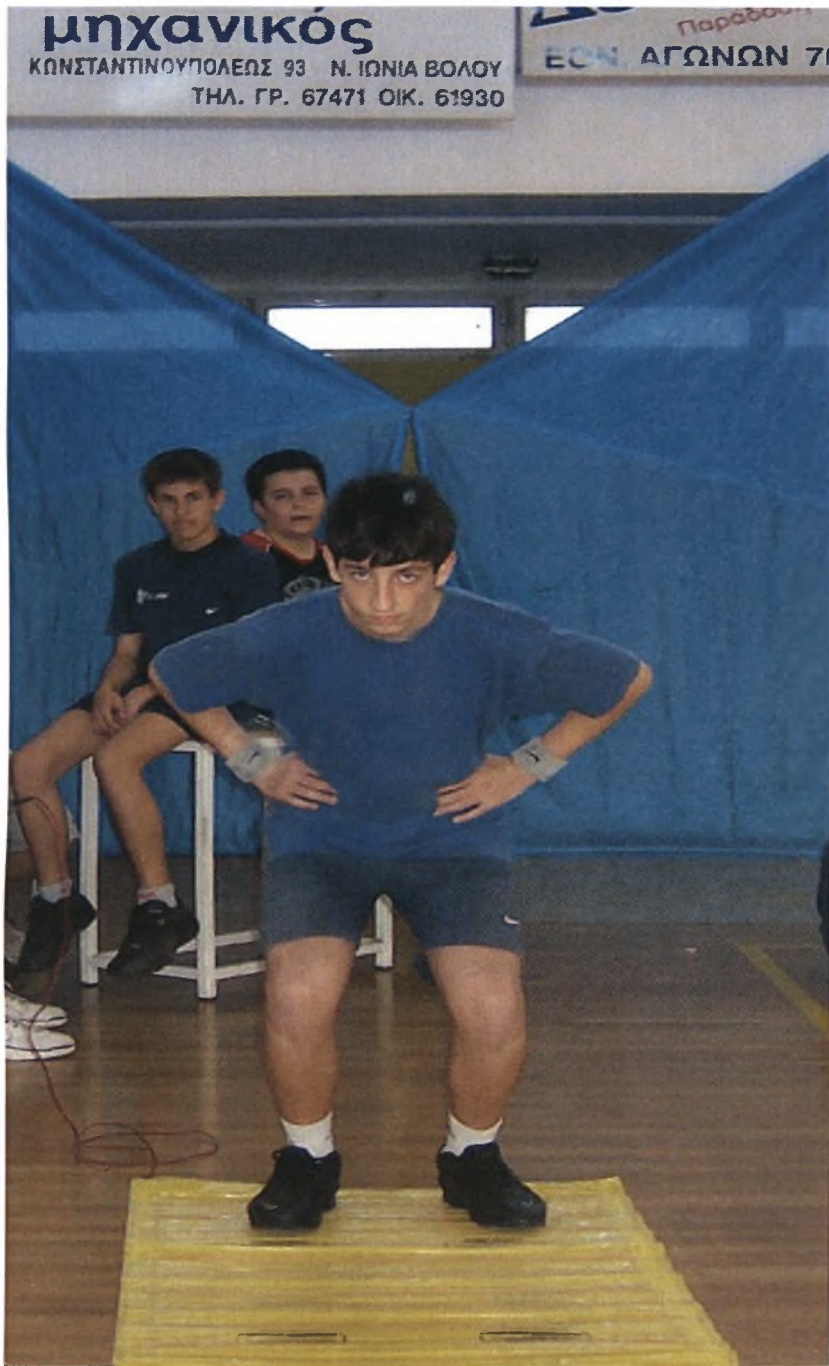
Εικόνα 6. Αξιολόγηση της δύναμης του γαστροκνημίου μυός.



Εικόνα 7. Αξιολόγηση της δύναμης των κάτω άκρων.



Εικόνα 8. Αξιολόγηση της δύναμης των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων.



Εικόνα 9. Αξιολόγηση της κατακόρυφης αλτικής ικανότητας: άλμα με αντίθετη κίνηση.