



Η Επίδραση ενός Συνδυαστικού Προγράμματος Καλαθοσφαίρισης και Δύναμης με το Βάρος του Σώματος στην Επίδοση Εφήβων Αθλητών Καλαθοσφαίρισης

Γεώργιος Κοσμάτος, Βασίλειος Γεροδήμος, Νάντια Καρατράντου, Μάριος Γούδας, & Αθανάσιος Τσιόκανος
ΤΕΦΑΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο η συστηματική, συνδυαστική προπόνηση καλαθοσφαίρισης και ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος, μπορεί να βελτιώσει την απόδοση εφήβων καλαθοσφαιριστών. Το δείγμα αποτέλεσαν 45 έφηβοι, ηλικίας 11-13 ετών (11.9 ± 0.7 έτη), οι οποίοι χωρίστηκαν σε 3 ομάδες. Η πρώτη ομάδα της συνδυαστικής προπόνησης (ΟΣ), έκανε προπόνηση καλαθοσφαίρισης, σε συνδυασμό με ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης. Η δεύτερη ομάδα της καλαθοσφαίρισης (ΟΚ), έκανε μόνο προπόνηση καλαθοσφαίρισης και η τρίτη ομάδα ελέγχου (ΟΕ) δεν ασκούνταν συστηματικά. Το πρόγραμμα παρέμβασης-προπόνησης 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 το ίδιο χρονικό διάστημα. Πριν και αμέσως μετά το πέρας της εφαρμογής του προπονητικού προγράμματος, αξιολογήθηκε η απόδοση των εφήβων στις κάμψεις, στις βυθίσεις, στους κοιλιακούς, στην κινητικότητα, στην ταχύτητα, στη ρίψη ιατρικής μπάλας, στην αντοχή, στη δύναμη των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων και στην αλτική ικανότητα. Για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης με 2 παράγοντες (two way ANOVA 3x2, ομάδα Χ μέτρηση) με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον παράγοντα μέτρηση και η ανάλυση του tukey όπου αυτή ήταν απαραίτητη. 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 παλινδρομου τρεξίματος. 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 των εφήβων καλαθοσφαιριστών, σε σύγκριση με τις άλλες ομάδες που αξιολογήθηκαν.

Λέξεις κλειδιά: *δύναμη, αναπτυξιακές ηλικίες, καλαθοσφαίριση, φυσική κατάσταση*

The Effect of a Combined Basketball and Strength Training Program with the Body Weight on Performance in Adolescent Basketball Players

George Kosmatos, Vassilios Gerodimos, Nandia Karatrandou, Marios Goudas, & Athanasios Tsiokanos
Department of Physical Education and Sports Sciences, University of Thessaly, Trikala, Hellas

Abstract

The aim of this study was to explore whether a systematic, combined basketball and strengthening training program using the body weight, can improve the performance of adolescent basketball players. The sample consisted of 45 young boys, aged from 11 to 13 years old (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 performed a basketball training combined with a strengthening program, while the BG followed only a basketball training program and the COG did not perform regular training. The BG participated in a 3-month basketball training program while the intervention for the CG involved a 3-month program 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 children's performance in push-ups, submersions, abdominals, mobility, speed, medical ball throwing, endurance, the lower limbs extensor muscles' force and in jumping capacity was evaluated just before and right after the end of the application of the 3-month program. For the statistical elaboration of the data a two way ANOVA analysis of variation was used (group x measure 3x2) with repetitive measuring of the factor "measurement" as well as tukey's analysis whenever necessary. 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. 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.

Keywords: *strength, developmental ages, basketball training, physical conditioning training*

Εισαγωγή

Η δύναμη είναι μια από τις σημαντικότερες ικανότητες της φυσικής κατάστασης που παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην αθλητική απόδοση όσο και στην καθημερινή ζωή. Όσον αφορά στις αναπτυξιακές ηλικίες τα τελευταία χρόνια δίνεται μεγάλη έμφαση στην προπόνηση δύναμης (Kramer, Fry, Frykman, Conroy, & Hoffman, 1989). Στις μικρές ηλικίες η προπόνηση δύναμης βοηθά στην αύξηση της οστικής πυκνότητας και γενικότερα στην καλύτερη διαμόρφωση και ανάπτυξη των οστών, αυξάνοντας τη μηχανική πίεση που ασκούν οι μύες πάνω στα οστά (Conroy et al., 1993). Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι η προπόνηση δύναμης προστατεύει τους αθλούμενους από τραυματισμούς (Hejna, Rosenberg, Buturusis, & Krieger, 1982), μέσω της βελτίωσης της κινητικής απόδοσης (Hetzler et al., 1997).

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 et al., 1989). Η καλαθοσφαίριση είναι ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα στον κόσμο, που ελκύει άτομα ανεξαρτήτου ηλικίας και φύλου. Με το άθλημα της καλαθοσφαίρισης ασχολούνται φυσικά και πολλά παιδιά, που ξεκινούν την ενασχόληση τους με το άθλημα ακολουθώντας συστηματική προπόνηση με κύριο στόχο τη βελτίωση της απόδοσης. Στις αναπτυξιακές ηλικίες τόσο η ανάπτυξη των δεξιοτήτων όσο και η φυσική κατάσταση και ιδιαίτερα η ικανότητα της δύναμης διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της απόδοσης στο άθλημα της καλαθοσφαίρισης (Κέλλης, 1999).

Παλιότερα, επικρατούσε η άποψη ότι η προπόνηση δύναμης δεν επιφέρει βελτίωση της ικανότητας της δύναμης κατά την παιδική και εφηβική ηλικία, κυρίως λόγω των μειωμένων επιπέδων ανδρογόνων ορμονών (American Academy of Pediatrics, 1983). Την άποψη αυτή υποστήριξαν ορισμένες μελέτες (Doherty, Wenger, Collins, & Quinney, 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.

Αντίθετα νεότερες έρευνες υποστηρίζουν ότι με την εφαρμογή καλά σχεδιασμένων προγραμμάτων ενδυνάμωσης υπάρχει δυνατότητα βελτίωσης της ικανότητας της δύναμης στα παιδιά και στους εφήβους (Faigenbaum, Westcott, Micheli, Zaichkowsky, & Fehlandt, 1993; Falk & Mor, 1996; Ozmun, Mikesky, & Surburg, 1994; Pfeiffer & Francis, 1986). Επιπλέον έχει παρατηρηθεί ότι προγράμματα δύναμης με τη χρήση ισοκινητικών δυναμόμετρων, μηχανημά-

των 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).

Μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες όσον αφορά στην επίδραση διαφόρων προγραμμάτων ενδυνάμωσης, στην ικανότητα της δύναμης. Με την εφαρμογή προγραμμάτων δύναμης για εφήβους που περιελάμβαναν ασκήσεις των 2-5 σετ με 5-15 επαναλήψεις και με ένταση 50-80%, παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση της ικανότητας της δύναμης της τάξης του 25 με 53% (Blimkie, 1992; DeRenne, Hetzler, Buxton, & Ho, 1996; Faigenbaum, Loud, O'Connell, Glover, & Westcott, 2001). Επίσης, σε προγράμματα ενδυνάμωσης που εφαρμόστηκαν για χρονικό διάστημα από 6 έως 20 εβδομάδες, η βελτίωση όσον αφορά στην ικανότητα της δύναμης ξεπέρασε ακόμη και το 70% (Faigenbaum, 1993; Pfeiffer & Francis, 1986). Εξάλλου, σύμφωνα με τους Faigenbaum et al. (1996) και Queary και Laubach (1992), ακόμη και μετά από εφαρμογή ενός προγράμματος ενδυνάμωσης μόλις 4 εβδομάδων διαπιστώνεται σημαντική αύξηση της ικανότητας της δύναμης τόσο στα αγόρια όσο και στα κορίτσια. Γενικότερα, έχει παρατηρηθεί ότι για να δημιουργηθούν προσαρμογές όσον αφορά στην ικανότητα της δύναμης, είναι απαραίτητη η εφαρμογή ενός προγράμματος που περιλαμβάνει 3-4 ασκήσεις (που ενεργοποιούν μεγάλες μυϊκές ομάδες) με την 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 ενδυνάμωσης που περιλαμβάνει 2 προπονήσεις την εβδομάδα προκαλεί μεγαλύτερη βελτίωση στην ικανότητα της δύναμης σε σχέση με ένα πρόγραμμα που περιλαμβάνει 1 προπόνηση την εβδομάδα, χωρίς όμως να διαφοροποιείται δραστικά από ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης που περιλαμβάνει 3 προπονήσεις την εβδομάδα (Stahle, Roberts, Davis, & Rybicky, 1995). Επιπρόσθετα, η χρήση υψηλών εντάσεων σ' ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης βελτιώνει σημαντικά τη δύναμη, όμως η βελτίωση αυτή είναι μικρότερη από αυτή που παρατηρείται όταν χρησιμοποιούνται μεσαίες εντάσεις (Mero, Hakkinen, & Kauhannen, 1989). Τέλος, ιδιαίτερα για νεαρούς αθλητές, προγράμματα ενδυνάμωσης με συχνότητα 2-3 φορές την εβδομάδα και αριθμό επαναλήψεων από 13 έως 15 ήταν πιο αποτελεσματικά, από προγράμματα με 6 έως 8 επαναλήψεις (Faigenbaum et al., 2001; Faigenbaum, LaRosa-Loud, Westcott, & Long, 1999).

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω στο άθλημα της καλαθοσφαίρισης τόσο η ανάπτυξη των δεξιοτήτων όσο και η βελτίωση της φυσικής κατάστασης και ιδιαίτερα της δύναμης, αποτελούν τους σημαντικότερους παράγοντες για τη βελτίωση της από-

δοσης στις αναπτυξιακές ηλικίες. Σύμφωνα με τον Αναστασιάδη (1987), κατά την εφηβική ηλικία η ανάπτυξη των δεξιοτήτων είναι πολύ σημαντική και δίκαια καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της ημερήσιας προπόνησης καλαθοσφαίρισης. Επιπλέον, είναι γεγονός ότι το άθλημα της καλαθοσφαίρισης έχει ιδιαίτερα υψηλές απαιτήσεις όσον αφορά στο επίπεδο της φυσικής κατάστασης και ιδιαίτερα στην ικανότητα της δύναμης (Gilliam, 1985), που είναι άρρηκτα συνδεδεμένη τόσο με την αύξηση της απόδοσης, όσο και με την αποφυγή των τραυματισμών (Weineck, 1992).

Ωστόσο, ο χρόνος προπόνησης των νεαρών αθλητών είναι πολύ περιορισμένος, γι' αυτό τα τελευταία χρόνια γίνεται μια προσπάθεια από τους προπονητές 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 και Mor (1996), δε βρέθηκαν άλλες έρευνες που να εξετάζουν την επίδραση συνδυαστικού προγράμματος, ενός αθλήματος σε συνδυασμό με ενδυνάμωση με το βάρος του σώματος, στις επιδόσεις των εφήβων αθλητών.

Η παραπάνω διαπίστωση οδήγησε στο σχεδιασμό και στην εκπόνηση της παρούσας μελέτης. Επομένως, σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας ήταν να εξετάσει την επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος καλαθοσφαίρισης και ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος στην επίδοση εφήβων καλαθοσφαιριστών.

Μέθοδος και Διαδικασία

Συμμετέχοντες

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 45 έφηβοι, ηλικίας 11-13 ετών, οι οποίοι χωρίστηκαν σε 3 ισάριθμες ομάδες. Η πρώτη και η δεύτερη ομάδα αποτέλεσαν τις ομάδες της συνδυαστικής προπόνησης (ΟΣ) και της προπόνησης καλαθοσφαίρισης (ΟΚ) αντίστοιχα, ενώ η τρίτη την ομάδα ελέγχου (ΟΕ). Οι ομάδες ΟΣ και ΟΚ απαρτιζόνταν από συστηματικά αθλούμενους καλαθοσφαιριστές, ενώ η ΟΕ απαρτιζόταν από μαθητές, οι οποίοι δεν ασκούνταν συστηματικά. Όλοι οι δοκιμαζόμενοι συμμετείχαν εθελοντικά. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και η ηλικία των συμμετεχόντων.

Πίνακας 1. Ηλικία και σωματομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση).

	Συνδυαστική (n=15)	Καλαθοσφαίρισης (n=15)	Ελέγχου (n=15)
Ηλικία (έτη)	11.8 ± 0.6	11.8 ± 0.9	11.2 ± 0.8
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

Πρόγραμμα παρέμβασης

Η διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης ήταν 3 μήνες. Οι ομάδες ΟΣ και ΟΚ έκαναν ακριβώς τον ίδιο χρόνο προπόνησης με τη διαφορά ότι η ΟΣ σε κάθε προπόνηση τα τελευταία 20 λεπτά ακολουθούσε ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος των αθλητών, ενώ η ΟΚ συνέχιζε το πρόγραμμα καλαθοσφαίρισης. Όσον αφορά στο πρόγραμμα ενδυνάμωσης, η μορφή οργάνωσης που χρησιμοποιήθηκε ήταν η κυκλική προπόνηση. Η κυκλική προπόνηση περιελάμβανε 8 σταθμούς (κουλιακοί, κάμπεις, βυθίσεις, ραχιαίοι, προβολές και άρσεις ποδιών, «πίσω τρέξιμο» και ημικάθισμα ισομετρικά). Η άσκηση «πίσω τρέξιμο» εκτελούνταν κατά μήκος του γηπέδου 5 φορές, αφού τελείωνε η κυκλική προπόνηση. Κάθε άσκηση διαρκούσε 20 δευτερόλεπτα ενώ η μετακίνηση από άσκηση σε άσκηση γινόταν χωρίς διακοπή. Το χρονικό διάστημα που απαιτούνταν για την αλλαγή αποτελούσε και το χρόνο διαλείμματος. Στο τέλος κάθε σετ δίνονταν διάλειμμα διάρκειας τριών λεπτών. Αρχικά, τα συνολικά σετ του προγράμματος ήταν 3. Μετά από 1 μήνα έγινε αύξηση της επιβάρυνσης της προπόνησης, αυξάνοντας τα σετ σε 4. Το πρόγραμμα καλαθοσφαίρισης περιείχε την προθέρμανση, διατάσεις, βασική τεχνική, μερική επιθετική και αμυντική τακτική και διπλό. Ήταν το ίδιο και για τις δύο ομάδες με τη διαφορά ότι στην ΟΣ διαρκούσε λιγότερο γιατί τα τελευταία 20 λεπτά εκτελούνταν το πρόγραμμα δύναμης. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται αναλυτικά τα προγράμματα προπόνησης των ΟΣ και ΟΚ.

Διαδικασία

Πριν την έναρξη της έρευνας πραγματοποιήθηκε ενημέρωση και εξοικείωση των συμμετεχόντων με τις δοκιμασίες. Πριν και μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης των συμμετεχόντων. Οι μετρήσεις - αξιολογήσεις με τη σειρά που αυτές πραγματοποιήθηκαν ήταν:

Μέτρηση σωματομετρικών χαρακτηριστικών (Lohman, Roche, & Martorell, 1988).

Αξιολόγηση του μέγιστου αριθμού κάμψεων, βυθίσεων και κουλιακών.

Αξιολόγηση της κινητικότητας της άρθρωσης του ισχίου (sit and reach test, Eurofit, 1992).

Πίνακας 2. Πρόγραμμα παρέμβασης για τις ΟΣ και ΟΚ.

	Είδος	Ασκήσεις	Χρόνος
ΟΚ	Καλαθοσφαίριση	Προθέρμανση, διατάξεις, βασική τεχνική, ατομική τεχνική, μερική επιθετική τακτική, μερική αμυντική τακτική, διπλό.	80λεπτά
ΟΣ	Καλαθοσφαίριση	Προθέρμανση, διατάξεις, βασική τεχνική, ατομική τεχνική, μερική επιθετική τακτική, μερική αμυντική τακτική, διπλό.	60λεπτά
	Δύναμη	Προβολές ποδιών, άρσεις φτερνών στα πολύζυγα, θέση άμυνας στον τοίχο κρατώντας μια μπάλα με τα χέρια στην πρόταση, ραχιαίοι, πίσω τρέξιμο, κάμψεις, κουλιακοί, βυθίσεις. 3ΣΕΤΧ20s και μετά από ένα μήνα αυξήθηκε σε 4 ΣΕΤΧ20s	20λεπτά
		Σύνολο	80λεπτά

Αξιολόγηση ταχύτητας (20m).

Αξιολόγηση της ταχυδύναμης των άνω άκρων (ρίψης ιατρικής μπάλας).

Αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας (παλίνδρομο τρέξιμο, Eurofit, 1992).

Αξιολόγηση της δύναμης των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων (πέσεις των ποδιών).

Αξιολόγηση κατακόρυφης αλτικής ικανότητας: άλμα από ημικάθισμα (squat jump ή SJ), άλμα με αντίθετη κίνηση (counter movement jump ή CMJ), άλμα με αντίθετη κίνηση με ελεύθερα χέρια (counter movement jump hands free ή CMJHF, Bosco, 1995; Gerodimos, Manou, Ioakimidis, Perkos, & Kellis, 2006; Kellis, Kellis, Gerodimos & Manou, 1999; Κέλλης, Μάνου, Αρσενίου, & Μπαγιάτης, 1996).

Και οι δύο μετρήσεις έγιναν σε κλειστό γυμναστήριο. Οι μετρήσεις πραγματοποιούνταν ανά ομάδα. Πριν από κάθε μέτρηση, οι συμμετέχοντες εκτελούσαν το ίδιο πρόγραμμα προθέρμανσης το οποίο αποτελούνταν από 10 λεπτά τρέξιμο και 5 λεπτά διατάξεις. Πριν από κάθε δοκιμασία δινόταν οδηγίες για τη σωστή εκτέλεση των ασκήσεων. Επίσης πραγματοποιούνταν και μια δοκιμαστική προσπάθεια πριν την τελική εκτέλεση. Η κάθε μέτρηση γινόταν δύο φορές και καταγραφόταν η καλύτερη από τις δύο. Στη δοκιμασία της αλτικής ικανότητας εκτελούνταν τρία άλματα και καταγραφόταν το καλύτερο, ενώ το παλίνδρομο τρέξιμο πραγματοποιήθηκε μια φορά.

Στατιστική ανάλυση

Για να εξετασθεί η επίδραση του προγράμματος παρέμβασης στη δύναμη αλλά και στις άλλες φυσικές ικανότητες, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης two way ANOVA (ομάδα Χ μέτρηση, 3Χ2), με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον παράγοντα μέτρηση. Επιπρόσθετα, για τη διερεύνηση των διαφορών μεταξύ των 3 ομάδων χρησιμοποιή-

θηκε η προσαρμογή κατά Tukey's. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $\alpha=.05$

Αποτελέσματα

Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παραγόντων μετρήσεις και ομάδες ($p<.05$) σε όλες τις δοκιμασίες, με εξαίρεση αυτές της κινητικότητας και του παλίνδρομου τρέξιματος (Πίνακες 3 και 4). Πιο αναλυτικά, πριν την εφαρμογή του προγράμματος παρέμβασης δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων σε καμία δοκιμασία (Πίνακες 3 και 4). Στη δεύτερη μέτρηση, παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις κάμψεις, στις βυθίσεις και στους κουλιακούς μεταξύ των τριών ομάδων (Πίνακας 3), όπου η ΟΣ υπερέχει σε σύγκριση με την ΟΚ και την ΟΕ. Επίσης η ΟΣ, σε σύγκριση με την ΟΕ, είχε στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ταχύτητα, στο άλμα από ημικάθισμα, στο άλμα με αντίθετη κίνηση και στο άλμα με αντίθετη κίνηση με χρήση των χεριών (Πίνακες 3 και 4). Τέλος, η ΟΚ δεν είχε στατιστικά σημαντικές διαφορές με την ΟΕ κατά τη διάρκεια της δεύτερης μέτρησης (Πίνακες 3 και 4).

Από τη σύγκριση μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης μέτρησης ανά ομάδα, η ΟΣ έδειξε ότι είχε στατιστικά σημαντική βελτίωση ($p<.05$) στη δεύτερη μέτρηση και τη μεγαλύτερη σχετικά με τις άλλες ομάδες σε όλες τις δοκιμασίες (Πίνακες 3, 4). Η ΟΚ βελτιώθηκε στατιστικά σημαντικά μόνο στη ρίψη ιατρικής μπάλας και στην κινητικότητα (Πίνακες 3, 4).

Στον Πίνακα 3 και 4 παρουσιάζονται αναλυτικά οι επιδόσεις των εξεταζομένων στις δοκιμασίες της δύναμης και των άλλων παραμέτρων φυσικής κατάστασης ανά ομάδα και μέτρηση.

Πίνακας 3. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις δοκιμασίες της δύναμης ανά μέτρηση και ομάδα.

Δοκιμασίες	Ομάδες	1η Μέτρηση	2η Μέτρηση	Μεταβολή (%)	Στατιστικοί δείκτες για ομάδα Χ μέτρηση
Κάμψεις (επαναλήψεις)	ΟΣ	23.33 ± 7.35	37.8 ± 10.1*.#	62% ↑	$F_{2,42}=28.6, p<.001$
	ΟΚ	20.73 ± 5.89	22.4 ± 6	8.1%	
	ΟΕ	17.8 ± 4.3	20.9 ± 6.4	17.2%	
Βυθίσεις (επαναλήψεις)	ΟΣ	47.4±21.4	94.6±41.1*.#	99.6% ↑	$F_{2,42}=28.7, p<.001$
	ΟΚ	37.3±31.8	46±42.1	23.22%	
	ΟΕ	26.5±9.2	33.3±12.3	25.6%	
Κουλιακοί (επαναλήψεις)	ΟΣ	23.53±12.9	43.5±20.4*.#	85% ↑	$F_{2,42}=15.4, p<.001$
	ΟΚ	22±11.3	26.3±15.3	19.4%	
	ΟΕ	14.5±4.3	19.3±5.6	32.6%	
Ρίψη ιατρικής μπάλας (m)	ΟΣ	4.4±0.9	4.9±0.9	13.7% ↑	$F_{2,42}=9.6, p<.001$
	ΟΚ	4.4±0.6	4.7±0.5	6.8% ↑	
	ΟΕ	3.9±0.7	4±0.8	3.8%	
Άλμα από ημικάθισμα (cm)	ΟΣ	22.4±3.1	25.1±4.1#	12.1% ↑	$F_{2,42}=6.9, p<.001$
	ΟΚ	21.7±3.8	22.2±3.6	2.7%	
	ΟΕ	17.9±3.2	19.1±3.7	6.8%	
Άλμα με αντίθετη κίνηση (cm)	ΟΣ	24.1±3.5	26.1±4#	8.3% ↑	$F_{2,42}=3.2, p<.05$
	ΟΚ	23.5±3.2	24.2±3.2	2.9%	
	ΟΕ	19.6±3.7	20.3±3.4	3.6%	
Άλμα με αντίθετη κίνηση με ελεύθερα χέρια (cm)	ΟΣ	28.4±4	31.3±5.2#	10.2% ↑	$F_{2,42}=5.9, p<.05$
	ΟΚ	27.2±4.4	27.8±4.3	2.1%	
	ΟΕ	22.8±4.5	23.5±4.7	3%	
Πιέσεις ποδιών (kg)	ΟΣ	120.2±34.3	167.7±50.8	39.5% ↑	$F_{2,42}=22.1, p<.001$
	ΟΚ	105±25.5	124±23.6	18.1%	
	ΟΕ	117±22.4	126.7±22.3	8.3%	

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

Πίνακας 4. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στις δοκιμασίες παραμέτρων φυσικής κατάστασης ανά μέτρηση και ομάδα

Δοκιμασίες	Ομάδες	1η Μέτρηση	2η Μέτρηση	Μεταβολή (%)	Στατιστικοί δείκτες για ομάδα Χ μέτρηση
Κινητικότητα (cm)	ΟΣ	-1.9±6.7	1±5.8	151% ↑	$F_{2,42}=1.9, p>.05$
	ΟΚ	-1.6±7.2	0.5±7.2	133% ↑	
	ΟΕ	-6.7±5.5	2.5±5.4	63%	
Ταχύτητα 20 μέτρων (s)	ΟΣ	3.8±0.2	3.6±0.2#	-5% ↑	$F_{2,42}=13.8, p<.001$
	ΟΚ	3.9±0.2	3.9±0.2	-1%	
	ΟΕ	3.9±0.2	4±0.3	-1.5%	
Παλίνδρομο (διαδρομές)	ΟΣ	53.2±16.3	61.8±19.2	16.2% ↑	$F_{2,42}=1.9, p>.05$
	ΟΚ	42.6±14.4	45.5±16.4	6.9%	
	ΟΕ	35.3±14.5	39.3±18.2	11.5%	

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

Συζήτηση

Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας ήταν να εξετάσει την επίδραση της συστηματικής, συνδυαστικής προπόνησης καλαθοσφαίρισης και ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος, στη βελτίωση της απόδοσης εφήβων καλαθοσφαιριστών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας πριν την εφαρμογή του προγράμματος παρέμβασης δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων σε καμία δοκιμασία, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι όλοι ξεκίνησαν από το ίδιο επίπεδο. Με τη λήξη του προγράμματος παρέμβασης που διήρκεσε 3 μήνες, παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις δοκιμασίες των κάμψεων, των βυθίσεων και των κοιλιακών μυών. Σύμφωνα με τα παραπάνω το πρόγραμμα συνδυαστικής προπόνησης επέφερε σημαντική βελτίωση στους μύς του πάνω μέρους του σώματος, αλλά δεν προκάλεσε σημαντική βελτίωση στους μύς των κάτω άκρων.

Στη διεθνή βιβλιογραφία βρέθηκε μόνο μια έρευνα που εξέτασε την επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος προπόνησης ενός αθλήματος και δυνάμης με το βάρος του σώματος σε εφήβους (Falk & Mor, 1996). Όμως η έρευνα των Falk και Mor (1996), επικεντρώθηκε σε ένα συνδυαστικό πρόγραμμα πολεμικών τεχνών και δυνάμης. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 32 παιδιά (μαθητές σχολείου) ηλικίας 6-8 ετών, που χωρίστηκαν σε 2 ομάδες, παρέμβασης και ελέγχου. Η ομάδα παρέμβασης συμμετείχε, επιπρόσθετα με την προπόνηση, στις πολεμικές τέχνες και σε ένα πρόγραμμα που περιείχε ασκήσεις ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας στην ομάδα παρέμβασης παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση της απόδοσης των κοιλιακών μυών κατά 26.4% σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου όπου η απόδοση μειώθηκε κατά 10.3%. Σημαντική αύξηση της δύναμης στην ομάδα παρέμβασης παρατηρήθηκε και στα κάτω άκρα κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας του μήκους χωρίς φόρα κατά 13.9%, ενώ στη ρίψη ιατρικής μπάλας, στην ευλυγισία και στην ταχύτητα δεν παρουσιάστηκε σημαντική βελτίωση. Ωστόσο σε μια άλλη έρευνα των Ford και Puckett (1983), όπου χρησιμοποιήθηκε τόσο η προπόνηση αντιστάσεων όσο και η κλασική προπόνηση της καλαθοσφαίρισης δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στις δεξιότητες της καλαθοσφαίρισης ανάμεσα στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου. Η έρευνα αφορούσε σε παιδιά ηλικίας 14-15 ετών τα οποία είχαν χωριστεί σε 2 ομάδες. Η μια ομάδα έκανε προπόνηση καλαθοσφαίρισης ενώ η άλλη ακολουθούσε πρόγραμμα εκγύμνασης με αντιστάσεις. Οι δεξιότητες που αξιολογήθηκαν ήταν το σουτ, η ταχύτητα της πάσας, η ντρίμπλα και το ρημπάουντ. Οι ερευνητές κατέ-

ληξαν στο συμπέρασμα ότι ένα συνδυαστικό πρόγραμμα τοπικής προπόνησης καλαθοσφαίρισης και προπόνησης με αντιστάσεις θα ήταν πιο αποτελεσματικό.

Στην παρούσα έρευνα διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παραγόντων μετρήσεις και ομάδες σε όλες τις δοκιμασίες, με εξαίρεση αυτές της κινητικότητας και του παλίνδρομου τρεξίματος. Επίσης από τη σύγκριση μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης μέτρησης ανά ομάδα, η ΟΣ έδειξε ότι είχε στατιστικά σημαντική βελτίωση στη δεύτερη μέτρηση και τη μεγαλύτερη σχετικά με τις άλλες ομάδες σε όλες τις δοκιμασίες. Πιο συγκεκριμένα η βελτίωση της ΟΣ στις δοκιμασίες ήταν η εξής: κάμψεις 62%, βυθίσεις 99.6%, κοιλιακοί 85%, ρίψη ιατρικής μπάλας 13.7%, άλμα από ημικάθισμα 12.1%, άλμα με αντίθετη κίνηση 8.3%, άλμα με αντίθετη κίνηση με ελεύθερα χέρια 10.2%, πιέσεις ποδιών 39.5%, κινητικότητα 151%, ταχύτητα 20 μέτρων 5% και παλίνδρομο 16.2%. Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της έρευνάς μας με εκείνα των Falk και Mor (1996), καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι στην έρευνά μας οι επιδόσεις είναι μεγαλύτερες αν και οι μελέτες δεν είναι απολύτως συγκρίσιμες λόγω της διαφοράς στην ηλικία των συμμετεχόντων αλλά και του διαφορετικού προγράμματος παρέμβασης.

Στην παρούσα έρευνα φαίνεται ότι η επιβάρυνση που δέχτηκαν οι ΟΣ και ΟΚ όσον αφορά στις ασκήσεις των κάτω άκρων, αλλά και η χρονική διάρκεια των τριών μηνών που πραγματοποιήθηκε το πρόγραμμα, δεν ήταν αρκετά για να βελτιώσουν την απόδοσή τους. Γι' αυτό οι ΟΣ και ΟΚ δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές από την ΟΕ. Πιθανόν η δύναμη των κάτω άκρων να βελτιωνόταν αν η επιβάρυνση και η χρονική διάρκεια του προγράμματος ήταν μεγαλύτερη. Σε παρόμοιες έρευνες που αφορούσαν στα κάτω άκρα, δεν παρατηρήθηκε βελτίωση όταν δεν υπήρχε εξωτερική επιβάρυνση (Weltman et al., 1986), ενώ όταν υπήρχε αύξηση της επιβάρυνσης υπήρχε και αύξηση της απόδοσης (Ramsay, Blimkie, Smith, MacDougall, & Sale, 1990; Sailors & Berg, 1987).

Όσον αφορά στο άνω μέρος του σώματος, υπήρξε σημαντική βελτίωση στους κοιλιακούς, ραχιαίους μύς και στις κάμψεις σε σχέση με την πρώτη μέτρηση, ιδιαίτερα για την ΟΣ. Το ερέθισμα που δέχεται το άνω μέρος του σώματος κατά τη διάρκεια της τυπικής προπόνησης καλαθοσφαίρισης δεν είναι αρκετό για την ανάπτυξη της δύναμης στο άνω μέρος του σώματος, για αυτό και η ΟΚ που ακολούθησε αυτόν τον τρόπο προπόνησης δε βελτίωσε τη δύναμη των άνω άκρων. Σύμφωνα με την έρευνα του Rurpow (1985), η δύναμη του άνω μέρους του σώματος των εφήβων έχει την τάση να μειώνεται, περιορίζοντας την απόδοση σε πολλές αθλητικές δραστηριότητες, γι' αυτό είναι πολύ ση-

μαντική η ενδυνάμωση των μυϊκών ομάδων του άνω μέρους του σώματος των εφήβων με κατάλληλα προγράμματα δύναμης (Fleck & Kraemer, 1993). Από την ανασκόπηση ερευνών φαίνεται ότι η προπόνηση δύναμης σε εφήβους βελτιώνει τη δύναμη του άνω μέρους του σώματος. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στις πιέσεις στήθους σε εφήβους, η βελτίωση κυμαίνεται από 19%-63% (Faigenbaum et al., 1993; Sailors & Berg, 1987). Ενώ η βελτίωση της δύναμης των μυών του βραχίονα κυμαίνεται από 8.7%-32% (Pfeiffer & Francis, 1986; Weltman et al., 1986).

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι στην προπόνηση εφήβων καλαθοσφαιριστών η εφαρμογή ειδικών προγραμμάτων ενδυνάμωσης είναι αναγκαία. Προς αυτή την κατεύθυνση εστιάζεται ο Κέλλης (1999), προτείνοντας πρωτόκολλα προπόνησης δύναμης με έμμεσο τρόπο (βάρος του σώματος), και σωστή εκμάθηση της τεχνικής των ασκήσεων για νεαρούς καλαθοσφαιριστές. Για να είναι ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης ασφαλές και αποτε-

λεσματικό σε αυτές τις ηλικίες θα πρέπει να τηρηθούν κάποιες βασικές προπονητικές αρχές. Αρχικά, πρέπει να γίνει σωστή εκμάθηση της τεχνικής των ασκήσεων και στη συνέχεια βελτίωση της δύναμης μέσω αυτών των ασκήσεων. Επιπλέον, σ' αυτές τις ηλικίες η προπόνηση δύναμης έχει σαν κύριο στόχο την ενεργοποίηση και ενδυνάμωση όλων των μυϊκών ομάδων. Τέλος, πρέπει να ακολουθείται προοδευτική αύξηση της επιβάρυνσης, στην αρχή πρέπει να εκτελούνται απλές ασκήσεις χωρίς αντιστάσεις (με το βάρος του σώματος), και στη συνέχεια ασκήσεις με εξωτερικές αντιστάσεις (Κέλλης, 1999).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας διαπιστώνεται η αναγκαιότητα της εισαγωγής στην ημερήσια προπόνηση των εφήβων καλαθοσφαιριστών, ενός προγράμματος ανάπτυξης της δύναμης. Πιο συγκεκριμένα, τα συνδυαστικά προγράμματα αποτελούν την πιο οικονομική (χρόνος προπόνησης), και αποτελεσματική μέθοδο για τη βελτίωση της επίδοσης των εφήβων καλαθοσφαιριστών.

Σημασία για τον Αθλητισμό

Η ανάπτυξη της ικανότητας της δύναμης αποτελεί έναν από τους κυριότερους στόχους της φυσικής κατάστασης, για τη βελτίωση της επίδοσης των εφήβων καλαθοσφαιριστών. Τα τελευταία χρόνια έχει αποδειχτεί ότι η προπόνηση δύναμης είναι ασφαλής και βελτιώνει και άλλες παραμέτρους της απόδοσης των εφήβων. Οι προπονητές των εφήβων αθλητών καλαθοσφαίρισης θα πρέπει να εισάγουν στη κλασική προπόνηση καλαθοσφαίρισης και αντιστοίχα προγράμματα ενδυνάμωσης. Η εφαρμογή συνδυαστικών προγραμμάτων προπόνησης φαίνεται ότι είναι η πιο οικονομική και αποτελεσματική μέθοδος για τη βελτίωση της επίδοσης των εφήβων καλαθοσφαιριστών.

Βιβλιογραφία

- American Academy of Pediatrics (1983). Weight training and weight lifting Information for the pediatrician. *Physician and Sportsmedicine* 11, 157-161.
- Αναστασιάδης, Μ. (1987). *Η προπονητική της καλαθοσφαίρισης*. Αθήνα: Kegrift.
- Blimkie, C. (1992). Resistance training during pre and early puberty: Efficacy, trainability, mechanisms and persistence. *Canadian Journal of Sport Science*. 17, 264-279.
- Bosco, C. (1995). *Αξιολόγηση της ταχυδυναμίας*, Θεσσαλονίκη: Σάλτο.
- Conroy, B., Kraemer, C., Maresh, S., Fleck, M., Stone, A., Fry, P. et al. (1993). Bone mineral density in elite junior Olympic weightlifters. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 32(10), 1103-1109.
- DeRenne, C., Hetzler, R., Buxton, B., & Ho, K. (1996). Effects of training frequency on strength maintenance in pubescent baseball players. *Journal of Strength and 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 Movement Studies*. 13, 377-382.
- Euro fit (1992). Για την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης. Συμβούλιο της Ευρώπης, επιτροπή για την ανάπτυξη των σπορ. Θεσσαλονίκη: Σάλτο.
- Faigenbaum, A. (1993). Strength Training: A guide for teachers and coaches. *National Strength and Conditioning Association Journal*, 15 (5), 20-29.
- 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. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(4), 459-465.
- Faigenbaum, A., Loud, R., Westcott, W., Michelli, L., Outerbridge, A., Long, C. et al. (1996). The effects of strength training and detraining on children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(2), 109-114.
- 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., Westcott, W., Michelli, L., Zaichkowsky, D., & Fehlandt, A. (1993). The effects of a twice per week strength training program on children. *Pediatric Exercise Science*, 5, 339-346.
- Falk, B. & Mor, G. (1996). The effects of resistance and martial arts training in 6-8 year old boys. *Pediatric Exercise Science*, 8, 48-56.
- Fleck, S., & Kraemer, W. (1993). *Strength training for young athletes*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Ford, H. & Puckett, J. (1983). Comparative effects of prescribed weight training and basketball programs on basketball skill test scores of ninth grade boys. *Percept. Motor Skills*, 56(1), 23-26.
- Gerodimos, V., Manou, V., Ioakimidis, P., Perkos, S., & Kellis, S. (2006). Vertical jumping ability in elite young soccer players. *Journal of Human Movement Studies*, 51, 89-101.
- Gilliam, G. (1985). Basketball bioenergetics: Physiological basis. *N.S.C.A. 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.
- Hejna, W., Rosenberg, A., Buturusi, D., & Krieger, A. (1982). The prevention of sport injuries in high school students through strength training. *N.S.C.A. Journal*, 4(1), 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 pre-pubescent male athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 11(3), 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.
- Kramer, W., Fry, A., Frykman, P., Conroy, B., & Hoffman, J. (1989). Resistance training and youth. *Pediatric Exercise and Science*, 1, 336-350.
- Lohman, T., Roche, A., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, IL: Human kinetics.
- Mero, A., Hakkinen, K., & Kauhannen, H. (1989). Hormonal profile and strength development in young weight lifters. *Journal of Human Movement Studies*, 16, 255-266.
- 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. *The Physician and Sportsmedicine*, 14(9), 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 pre-pubescent boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 605-661.
- Rupnow, A. (1985). Upper body strength. Helping kids win the battle. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 56, 60-63.
- Sailors, M. & K. Berg. (1987). Comparison of responses to weight training in pubescent boys and men. *Journal of Sports Medicine*, 27, 30 - 37.
- 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(Suppl.), S114.
- Vrijens, J. (1978). Muscle strength development in the pre- and post- pubescent age. *Med. Sport* 11, 152-158.
- Weineck, J. (1992). *Optimales futsaltraining*, Balingen, 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.

