

## **«Η προπόνηση με βάρη βελτιώνει τη δύναμη και τη μυϊκή υπερτροφία νεαρών αθλητών του βόλεϊ.»**

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας ήταν να εξετάσει τις επιδράσεις ενός προγράμματος ανάπτυξης μυϊκής δύναμης και υπερτροφίας, διάρκειας 16 εβδομάδων, σε νεαρούς αθλητές του βόλεϊ. Τριάντα δύο αθλητές ( ηλικίας 13 – 17 ετών, ύψους  $170\pm 4,5$  cm, βάρους  $67\pm 5$  kg ) χωρίστηκαν σε δύο ισάριθμες ομάδες ( πειραματική  $n = 16$  και ελέγχου  $n = 16$  ). Η ομάδα ελέγχου ακολούθησε μόνο το πρόγραμμα προπονήσεων στο γήπεδο, ενώ η πειραματική ομάδα ακολούθησε και πρόγραμμα μυϊκής υπερτροφίας με βάρη. Το πρόγραμμα περιελάμβανε πιέσεις πάγκου, ποδιών και εμπροσθολαίμιων έλξεων με πέντε (5) σετ των δέκα (10) επαναλήψεων στο 70% της μέγιστης προσπάθειας, δύο φορές την εβδομάδα. Η ανάλυση διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις παρουσίασε σημαντική αύξηση στη δύναμη και στην υπερτροφία για όλους τους αθλητές. Τόσο η πειραματική ομάδα, όσο και η ομάδα ελέγχου, παρουσίασαν σημαντική βελτίωση (  $p < 0,05$  ) στη δύναμη και στην υπερτροφία, με τα ποσοστά της πρώτης (πειραματική) να είναι υπερδιπλάσια της δεύτερης (ελέγχου). Οι αθλητές που ακολουθούσαν το πρόγραμμα της μυϊκής υπερτροφίας παρουσίασαν καλύτερα αποτελέσματα και βελτίωσαν περισσότερο τη δύναμη και την υπερτροφία σε σχέση με τους αθλητές της ομάδας ελέγχου, οι οποίοι συμμετείχαν στη προπόνηση χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση ασκήσεων με βάρη.

Λέξεις κλειδιά: Βόλεϊ, προπόνηση δύναμης, μυϊκή υπερτροφία, μέγιστη δύναμη, νεαροί αθλητές, υπομέγιστες επαναλήψεις.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα προγράμματα της μυϊκής ενδυνάμωσης με τη χρήση αντιστάσεων ποικίλουν. Ανεξάρτητα όμως από το είδος τους, όλα έχουν σαν στόχο τη βελτίωση της δύναμης αλλά και των κινητικών χαρακτηριστικών. Έτσι μια σωστά διαμορφωμένη προπόνηση δύναμης συμβάλλει στην ανάπτυξη μιας υψηλής σωματικής και αθλητικής ικανότητας απόδοσης. Για να έχει ένα πρόγραμμα δύναμης αποτελέσματα, πρέπει εκτός από την επιβάρυνση να ληφθούν υπόψη τα σετ, οι επαναλήψεις, η συχνότητα της προπόνησης, η διάρκεια και τα διαλείμματα. Ακόμη, για να υπάρχουν προσαρμογές, πρέπει να υπάρχει επαναπροσδιορισμός της μέγιστης επιβάρυνσης του αθλητή συχνά. Έτσι έχουμε την αρχή της υπερφόρτωσης, όπου προκειμένου να κερδίσουμε μυϊκή δύναμη και όγκο, η προπονητική επιβάρυνση πρέπει σταδιακά να αυξάνεται (Hakkinen K. et. al. 1994).

Η προπόνηση με υψηλές αντιστάσεις έχει σαν αποτέλεσμα αύξηση στην περιοχή των μυϊκών ινών. Αυτή η αύξηση οφείλεται στην προσαρμοστικότητα του αθλητή, στην ένταση και τη διάρκεια του προπονητικού προγράμματος αλλά και στο στάδιο που βρίσκεται. Σε μελέτες προγραμμάτων δύναμης έχουν αναφερθεί μέχρι 30% - 40% αύξηση και στους δύο τύπους των μυϊκών ινών (MacDougall et. al. 1979). Οι περισσότερες μελέτες αναφέρουν μεγαλύτερη υπερτροφία στον τύπου II μυϊκές ίνες.

Ποιός είναι όμως ο λόγος αύξησης της δύναμης στα παιδιά; Πολλοί υποστηρίζουν ότι είναι νευρικοί οι λόγοι ανάπτυξης της δύναμης (Ramsay et. al. 1990). Σε προγράμματα δύναμης διάρκειας μέχρι 6 μηνών, παρουσιάζονται κέρδη στη δύναμη και στην υπερτροφία, παρόλο που αυτή είναι πιο δύσκολο να εμφανισθεί σε σχέση με τους ενήλικες. Η αύξηση στο μέγεθος του μυός, σαν αποτέλεσμα συμμετοχής σε προγράμματα ενδυνάμωσης, είναι πιο έντονη μετά την εφηβεία, όταν αρχίζει να επενεργεί το ορμονικό προφίλ ανδρών – γυναικών (Kraemer et. al. 1993).

Σε μελέτη 28 εργασιών, όπου παιδιά 12 – 13 ετών συμμετείχαν σε προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης με αντιστάσεις (Falk B. et. al. 1996), παρουσιάστηκε αύξηση της δύναμης σε ποσοστό 13% – 30%. Η αύξηση αυτή της δύναμης είχε άμεση σχέση με την ανάπτυξη του κάθε παιδιού και την προπονητική του εμπειρία (πιο ευαίσθητοι στις ανταποκρίσεις οι αρχάριοι

αθλητές). Η ανάπτυξη της δύναμης εξαρτάται από τη διάρκεια, την ένταση του προγράμματος και τη συχνότητά του. Σε έρευνα κατά την οποία έγινε αξιολόγηση των αποτελεσμάτων 8 εβδομάδων προγράμματος δύναμης (Faigenbaum A. Et. al. 1996) συμμετείχαν προέφηβοι αθλητές και η συχνότητα του προγράμματος ήταν δύο φορές την εβδομάδα. Οι δοκιμαζόμενοι εξετάστηκαν στο leg extension και στο cheat press, όπου και παρουσιάστηκε αύξηση 53,5% και 41,1% αντίστοιχα με το τέλος του προγράμματος.

Σε πρόγραμμα μυϊκής υπερτροφίας με βάρη του O'Hagan και συν. (1995), συμμετείχαν έξι άνδρες που προπονούσαν τρεις φορές την εβδομάδα ακολουθώντας 3-5 σετ των δέκα επαναλήψεων σε μια άσκηση. Με το τέλος των είκοσι εβδομάδων παρουσιάστηκε υπερτροφία της τάξεων του 15% στους δικεφάλους του χεριού. Αντίθετα, σε τέσσερις ασκήσεις των κάτω άκρων εξασκήθηκαν δεκαπέντε νεαροί αθλητές με συχνότητα τρεις φορές την εβδομάδα. Με το τέλος του προγράμματος (δωδέκατη εβδομάδα), παρουσιάστηκε αύξηση 26% στο τύπου I μυϊκές ίνες και 28% στο τύπου II. Η ομάδα ελέγχου δεν παρουσίασε καμιά μεταβολή (Chilibech P. et. al. 1999). Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, στα προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης, εξετάζονται κυρίως μεγάλοι αθλητές (άνω των 18 ετών), ενώ υπάρχουν ελάχιστες αναφορές σχετικά με το άθλημα του Βόλει.

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τις επιδράσεις ενός προγράμματος δύναμης μυϊκής υπερτροφίας σε νεαρούς αθλητές του βόλει, οι οποίοι δεν έχουν αναπτυχθεί ακόμα τόσο σωματικά όσο και ορμονικά, στη δύναμη αλλά και στη μυϊκή υπερτροφία συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων.

## ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

### Συμμετέχοντες:

Τριάντα δύο αθλητές (ηλικίας 13 – 17 ετών, ύψους  $170 \pm 4,5$  cm, βάρους  $67 \pm 5,3$  kg) χωρίστηκαν σε δύο ισάριθμες ομάδες (πειραματική  $n=16$  και ελέγχου  $n=16$ ). Οι αθλητές ήταν μέλη του κλιμακίου Θράκης και αρκετοί από αυτούς ήταν μέλη των εθνικών και προεθνικών μας ομάδων, στις κατηγορίες εφήβων και παιδών. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι αθλητές δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία σε προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης με αντιστάσεις.

Διαδικασία:

Οι αθλητές της πειραματικής ομάδας παράλληλα με τις προπονήσεις στο γήπεδο (3 φορές την εβδομάδα), συμμετείχαν και σε πρόγραμμα μυϊκής υπερτροφίας για ενδυνάμωση (2 φορές την εβδομάδα), ενώ όλος ο σχεδιασμός είχε διάρκεια δεκαέξι εβδομάδων. Το ίδιο χρονικό διάστημα, η ομάδα ελέγχου συμμετείχε μόνο στις προπονήσεις του βόλεϊ στο γήπεδο. Για την αξιολόγηση του προγράμματος έγιναν δύο μετρήσεις: στην αρχή και στο τέλος του προγράμματος (δέκατη έκτη εβδομάδα).

Παρουσίαση του προγράμματος δύναμης:

Το πρόγραμμα των επαναλαμβανόμενων υπομέγιστων εντάσεων, χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία για την ανάπτυξη της δύναμης των αθλητών. Σκοπός της προπόνησης με τη μέθοδο αυτή είναι να αυξηθεί η μέγιστη δύναμη του μυός μέσω της αύξησης της διαμέτρου του.

Οι ασκήσεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τρεις. Για τη μυϊκή ενδυνάμωση των άνω άκρων και του κορμού χρησιμοποιήθηκαν οι πιέσεις πάγκου με μπάρα και οι εμπροσθολαίμιες έλξεις στην τροχαλία, ενώ για την ενδυνάμωση των κάτω άκρων χρησιμοποιήθηκε η άσκηση των πιέσεων των ποδιών στο μηχάνημα leg press. Η αντίσταση στους αθλητές κυμαινόταν από 68-75% της μέγιστης ικανότητας δύναμης. Πρέπει να σημειωθεί ότι το ποσοστό «έπαιξε» μεταξύ 68% και 75% κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι προσαρμοσμένο στις ικανότητες του κάθε αθλητή προκειμένου να ανταπεξέλθει και στα πέντε σετ των ασκήσεων. Σε κάθε σετ, σ' όλες τις ασκήσεις εκτελούνταν δέκα επαναλήψεις που είχαν τέτοια ένταση ώστε να προκαλούν πρόσκαιρη εξάντληση. Η ταχύτητα εκτέλεσης που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη ήταν μεσαία, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να γίνει επικέντρωση στην αύξηση της μυϊκής υπερτροφίας παράλληλα με την ανάπτυξη της μέγιστης δύναμης. Τα σετ για κάθε άσκηση ήταν πέντε των δέκα επαναλήψεων. Συνολικά εκτελούνταν από τους αθλητές δεκαπέντε σετ και για τις τρεις ασκήσεις. Η συχνότητα της προπόνησης ήταν δύο φορές την εβδομάδα για όλους τους αθλητές που συμμετείχαν στο πρόγραμμα δύναμης. Η διάρκεια της προπόνησης ήταν περίπου 40 – 50 λεπτά, ενώ όλο το πρόγραμμα είχε διάρκεια δεκαέξι εβδομάδες.

### Αξιολόγηση του προγράμματος δύναμης:

Η αξιολόγηση του προγράμματος πρέπει να γίνεται για αποφασίσουμε αν εκπληρώνει τους στόχους του και αν υπάρχουν καινούργια ερεθίσματα που θα προκαλέσουν προσαρμογές. Στην παρούσα εργασία αξιολόγηση των αθλητών γινόταν κάθε τέσσερις εβδομάδες προκειμένου να επαναπροσδιοριστούν οι επιβαρύνσεις και να επιτευχθούν νέες προσαρμογές. Η αξιολόγηση της μέγιστης δύναμης στις πιέσεις πάγκου, ποδιών και των εμπροσθολαίμιων έλξεων έγινε στην αρχή και στο τέλος (16<sup>η</sup> εβδομάδα) του προγράμματος. Ο δοκιμαζόμενος μετά από προθέρμανση, κατέβαλε προσπάθεια ώστε να φτάσει προοδευτικά στη μια επανάληψη του μέγιστου φορτίου που μπορούσε να υπερνικήσει και το οποίο αποτελούσε την καταγραμμένη επίδοσή του.

Για τη μέτρηση της μυϊκής υπερτροφίας χρησιμοποιήθηκαν υπέρηχοι σε ειδικό ακτινολογικό εργαστήριο. Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε στην αρχή και στο τέλος (16<sup>η</sup> εβδομάδα) του προγράμματος με τα βάρη. Οι υπέρηχοι χρησιμοποιήθηκαν από τους Booth και συν. το 1996. Χρησιμοποιώντας υψηλής συχνότητας ηχητικά κύματα που προέρχονται από ένα ηλεκτρικό κρύσταλλο. Οι διατάξεις αυτές μετρούν το πάχος των μυών, καθώς επίσης και την περιοχή λίπους. Στη συγκεκριμένη εργασία, ο μυς που αξιολογήθηκε ήταν ο τετρακέφαλος του ποδιού, τόσο του αριστερού όσο και του δεξιού. Για κάθε άτομο έγιναν δύο μετρήσεις, στη αρχή και το τέλος του ερευνητικού προγράμματος και από τη διαφορά στο μέγεθος του μυός προέκυψε το ποσοστό της μυϊκής υπερτροφίας.

### Στατιστική ανάλυση:

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις. Επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε  $p < 0,05$ .

### Αποτελέσματα:

Τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Καταγραφή των αποτελεσμάτων

	Ομάδα πειραματική ( $\bar{x} \pm SD$ – Μεταβολή % )			Ομάδα ελέγχου ( $\bar{x} \pm SD$ – Μεταβολή % )		
	1 <sup>η</sup> εβδομάδα	16 <sup>η</sup> εβδομάδα	Μεταβολή %	1 <sup>η</sup> εβδομάδα	16 <sup>η</sup> εβδομάδα	Μεταβολή %
Πιέσεις πάγκου (kgf)	38,2±16,4	55,9±18,6 *	+41,8	36,2±11,9	43±12,2 *	+18
Πιέσεις ποδιών (kgf)	101,78±65,2	143,9±80,7 *	+37,8	87,5±55,7	101,4±61,65 *	+15,2
Εμπροσθολαίμιες έλξεις (kgf)	58,9±25,2	73,5±21,5 *	+23,4	53,5±22,7	59,2±22 *	+10,3
Υπερτροφία αριστερού τετρακέφαλου (mm)	27,7±8,9	34,2±10 *	+23,7	24,8±8,5	27,2±9,7 *	+9,7
Υπερτροφία δεξιού τετρακέφαλου (mm)	29,2±19,9	35,2±10,3 *	+20,7	25,2±8,7	27,7±19,9 *	+9,8

\* Σημαντική μεταβολή από την πρώτη μέτρηση ( $p < 0,05$ )

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων, αύξηση της δύναμης παρουσιάζεται τόσο στην ομάδα ελέγχου όσο και στην πειραματική ομάδα, με μεγαλύτερη, όπως είναι φυσικό, αύξηση στους αθλητές που ακολούθησαν το πρόγραμμα μυϊκής υπερτροφίας με βάρη.

Στις πιέσεις των ποδιών, η πειραματική ομάδα παρουσιάζει αύξηση κατά 37,8% μεταξύ της αρχικής και τελικής μέτρησης. Αυτό αποτελεί ποσοστό υπερδιπλάσιο από το 15,2% της ομάδας ελέγχου στο ίδιο χρονικό διάστημα. Το πρόγραμμα της μυϊκής υπερτροφίας με βάρη, επιφέρει σημαντική αύξηση στη δύναμη των ποδιών ( $p < 0,05$ ), σημαντικά μεγαλύτερη από την αύξηση της δύναμης που παρουσιάζεται στην ομάδα που προπονούσαν μόνο στο γήπεδο του βόλεϊ.

Στις πιέσεις πάγκου, όπου μετράται η δύναμη των άνω άκρων, η πειραματική ομάδα για το συνολικό διάστημα των 16 εβδομάδων, παρουσιάζει αύξηση της δύναμης 41,8% έναντι 18% της ομάδας ελέγχου.

Παρόμοια είναι η εξέλιξη και στη μέτρηση της δύναμης στις εμπροσθολαίμιες έλξεις, όπου η ομάδα της μυϊκής υπερτροφίας (πειραματική), παρουσιάζει υπερδιπλάσια διαφορά αύξησης (ποσοστό 23,4%) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (10,3%) στο χρονικό διάστημα της μελέτης.

Όσο αφορά την υπερτροφία του τετρακεφάλου μυός, παρουσιάζονται παρόμοια ποσοστά ανάπτυξης της ανάμεσα στο δεξί και το αριστερό πόδι των αθλητών. Η ομάδα ελέγχου παρουσιάζει σημαντικά ποσοστά υπερτροφίας 9,7% & 9,8% για το αριστερό και δεξί πόδι αντίστοιχα, τα οποία όμως είναι μικρά σε σχέση με τα ποσοστά 23,7% & 20,7% αντίστοιχα για τα δύο πόδια που εμφανίζονται στην πειραματική ομάδα. Παρ' όλα αυτά το σχετικά υψηλό ποσοστό υπερτροφίας της ομάδας ελέγχου εξηγείται και από τον προσανατολισμό της προπόνησης του βόλεϊ, η οποία περιέχει πάρα πολλά άλματα, είτε για μπλοκ, είτε για επίθεση. Ενώ λοιπόν η προπόνηση στο γήπεδο μπορεί να επιφέρει στους νεαρούς αθλητές του βόλεϊ ένα σημαντικό ποσοστό υπερτροφίας του τετρακεφάλου, το ποσοστό αυτό υπολείπεται σε σχέση με το υπερδιπλάσιο ποσοστό που παρουσιάζει η ομάδα μυϊκής ενδυνάμωσης με τη μέθοδο της μυϊκής υπερτροφίας που επιδιώκεται σ' αυτό τον τομέα.

#### Συζήτηση

Όπως είναι γνωστό όλα τα προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης ανεξάρτητα από το πρωτόκολλο άσκησης, έχουν σαν σκοπό τη βελτίωση της δύναμης αλλά και κάποιων σημαντικών κινητικών χαρακτηριστικών. Με την ανάπτυξη των χαρακτηριστικών αυτών θα μπορέσει ο αθλητής να βελτιώσει τις επιδόσεις του στο άθλημα με το οποίο ασχολείται, πιθανότατα πλεονεκτώντας σε σχέση με αθλητές οι οποίοι δεν ασκούνται με αντιστάσεις. Στην παρούσα μελέτη ακολουθήθηκε το πρόγραμμα μυϊκής υπερτροφίας με υπομέγιστες επαναλήψεις (πειραματική ομάδα), ενώ αξιολογήθηκε παράλληλα η ομάδα ελέγχου που προπονούσαν μόνο στο γήπεδο.

Σε πάρα πολλές μελέτες η προεφηβική ηλικία είναι πολύ ευνοϊκή για την ανάπτυξη της δύναμης, όταν χρησιμοποιούνται ασκήσεις με βάρη (Falh et. al., 1996). Σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της δύναμης παίζει η ένταση της άσκησης αλλά κυρίως η εμπειρία των αθλητών όπου πιο ευαίσθητοι στις ανταποκρίσεις παρουσιάζονται οι αρχάριοι αθλητές. Την ανάπτυξη της δύναμης επηρεάζουν σε μικρότερο βαθμό, η συχνότητα του προγράμματος και το φύλο. Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε βελτίωση της δύναμης και των δύο ηλικιών (Sailors et. al., 1987), στις ασκήσεις που χρησιμοποιήθηκαν (πιέσεις ποδιών, πάγκου, εμπροσθολαίμιες έλξεις). Έτσι η

ηλικιακή αυτή ομάδα φαίνεται ότι είναι ευνοϊκή για την ανάπτυξη της δύναμης. Η ομάδα των αθλητών που προπονούσαν στο γήπεδο του βόλει, παρουσίασε αύξηση της δύναμης από 10 – 18% για τις τρεις ασκήσεις, ενώ η ομάδα της προπόνησης με βάρη παρουσίασε αύξηση 23 42%. Παρατηρούμε λοιπόν ότι ανάπτυξη της δύναμης των νεαρών αθλητών μπορεί να επιτευχθεί μέσω των προπονήσεων στο γήπεδο του βόλει. Ωστόσο για μεγαλύτερα ποσοστά αύξησης της δύναμης απαιτείται κάποιο πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης με αντιστάσεις.

Η άσκηση με βάρη δεν προκαλεί όμως μόνο αύξηση της δύναμης αλλά και αύξηση του μεγέθους – υπερτροφία του μυός. Το ποσοστό της μυϊκής υπερτροφίας εξαρτάται από το πρόγραμμα άσκησης, από την ένταση αλλά και τη διάρκειά του (Chilibech et. al., 1999). Στη συγκεκριμένη ερευνητική μελέτη, η υπερτροφία του τετρακεφάλου μυός, του αριστερού και του δεξιού ποδιού, παρουσίασε παρόμοια ποσοστά αύξησης. Όπως ήταν φυσικό, ποσοστά 20 – 25% παρουσιάζονται στην πειραματική ομάδα, σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου. Εξαιτίας των πολλών αλμάτων που κυριαρχούν σε μια προπόνηση ομάδας βόλει, παρουσιάζεται στους αθλητές ένα σημαντικό ποσοστό υπερτροφίας των μυών του ποδιού.

Ωστόσο εάν η προπόνηση αυτή συνδυαστεί με ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης με βάρη, τότε παρατηρούμε υπερδιπλάσιο ποσοστό ανάπτυξης του μυϊκού όγκου, που έχει ως συνέπεια μεγαλύτερη δύναμη των κάτω άκρων και ως εκ τούτου μεγαλύτερα άλματα και πιο επιτυχημένη αγωνιστική απόδοση.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Chilideck P.D., Sytotvik D.G., Bell GJ. (1999): The effect of strength training on estimates of mitochondrial density and distribution throughout muscle fitness. *European Journal of Applied Physiology* 80, 604-609.
2. Falk B., Tenenbaum G. (1996): The effectiveness of resistance training in children: a meta-analysis. *S ports Medicine*, 22, 176-186.



3. Hakkinen K. (1994): Neuromuscular adaptation during strength training, again, detraining and immobilization. *Crit. Rev. Phys. Rehabil. Med.* 6(3): 161-198.
4. Kraemer W.J., Fleck S.J. (1993): *Strength training for young athletes*. Champaign IL: Human Kinetics.
5. MacDougall J.D., Sale D.J., Moroz J.R., Elder G.C.B., Sutton J.R. and Howald H. (1979): Mitochondrial volume density in human skeletal muscle following heavy resistance training. *Medicine and Science in Sports*, 11, 164-166.
6. O'Hagan FT., Sale D.G., MacDougall J.D., Garner S.H. (1995): Response to resistance training in young women and men. *International Journal of Sports Medicine*, 16, 314-321.
7. Ramsey J.A., Blinkie C.J.R., Smith K., Garner S., MacDougall J.D., Sale D.G. (1990): Strength training effects in prepubescent boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 30-37.
8. Sailors M., Berg K. (1987): Comparison of responses to weight training in pubescent boys and men. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 27, 30-37.

**\*Επιμέλεια άρθρου:**

**Ανέστης Γιαννακόπουλος**, Εκπαιδευτικός Φυσικής Αγωγής και αποσπασμένος - διδακτικό προσωπικό στη Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού στο Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. Κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών - MSc, και διδακτορικού τίτλου σπουδών - PhD. Τα ερευνητικά μου ενδιαφέροντα είναι σχετικά με την Πετοσφαίριση (ανάπτυξη δύναμης, στατιστική ανάλυση, ερμηνεία αποτελεσμάτων) και με την Ιστορία της Φυσικής Αγωγής και του αθλητισμού (σύγχρονα θέματα). Έχω δημοσιεύσεις σε εθνικά και διεθνή επιστημονικά περιοδικά και αρκετές δημοσιεύσεις σε εθνικά και διεθνή πρακτικά συνεδρίων.