



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΚΑΙ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΝΕΑΡΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΩΝ**

του

Μπαλτιμά Ανδρέα-Σπυρίδων

Επιβλέπων Καθηγητής:

Γεροδήμος Βασίλειος

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Άσκηση και Υγεία» του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Εγκεκριμένη από το Καθηγητικό σώμα:

Γεροδήμος Βασίλειος, Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

Παπανικολάου Ζήσης, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

Φαμίσης Κωνσταντίνος, Επίκουρος Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

ΤΡΙΚΑΛΑ ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2019

©2019

Μπαλιτιμάς Ανδρέας-Σπυρίδων

ALL RIGHTS RESERVED

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Μου δίνετε η ευκαιρία με την περάτωση της παρούσης μεταπτυχιακής διατριβής να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα Καθηγητή κ. Γεροδήμο Βασίλειο που στήριξε την προσπάθεια μου σε δύσκολες στιγμές, με καθοδήγησε και μου αφιέρωσε πολύ από τον πολύτιμο χρόνο του για να φτάσουμε ως εδώ. Δίχως αυτόν, τίποτα δεν θα ήταν εφικτό. Παράλληλα, οφείλω ένα τεράστιο ευχαριστώ στην Δρ. Καρατράντου Κωνσταντίνα διότι νιώθω ευγνώμων για την επιστημονική της υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της διατριβής.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Παπανικολάου Ζήση και τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Φαμίση Κωνσταντίνο για τις συμβουλές που μου παρείχαν.

Θα ήταν παράλειψή μου να μην ευχαριστήσω τα μέλη του εργαστηρίου προπονητικής και ειδικά τον διδακτορικό φοιτητή, Νίκο Μανούρα, για την άψογη συνεργασία που είχαμε ώστε να φέρουμε εις πέρας αυτό το δύσκολο έργο.

Ως πράξη φιλίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Κωνσταντίνο Παπανικολάου και το Δημήτριο Δραγανίδη, μέλη του SmArT Lab του ΤΕΦΑΑ Τρικάλων, για τις πολύτιμες συμβουλές τους και τις εποικοδομητικές συζητήσεις που έκανα μαζί τους.

Τέλος, δεν θα έγραφα όλα τα παραπάνω αν δεν υπήρχε η οικογένειά μου στο πλάι μου. Ο Θύμιος, η Ρίτσα, ο Γιάννης και η Θεοδοσία με την αγάπη τους, την αμείωτη συμπαράστασή τους, την ενθάρρυνση, την κατανόηση και την πολύπλευρη στήριξή τους, μου έδιναν δύναμη να συνεχίσω και να προσπαθώ πάντα για το καλύτερο.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συνδυαστική προπόνηση δύναμης και ποδοσφαίρου στις αναπτυξιακές ηλικίες διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη γενική και πολύπλευρη ανάπτυξη και βοηθά: στην αρμονική ανάπτυξη των εφήβων, στην πρόληψη και αποφυγή τραυματισμών και στη βελτίωση της απόδοσης. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει την επίδραση ενός εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος δύναμης και ποδοσφαίρου, διάρκειας τριών μηνών, σε επιλεγμένους δείκτες φυσικής κατάστασης νεαρών ποδοσφαιριστών. Στη μελέτη έλαβαν μέρος 30 νεαροί υγιείς ποδοσφαιριστές (14.7 ± 0.5), οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες: ομάδα παρέμβασης (εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα) (ΟΠ) και ομάδα ελέγχου (ΟΕ). Η ΟΠ πραγματοποίησε 24 προπονητικές μονάδες (3 μήνες, 2 φορές/εβδομάδα) εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος δύναμης και ποδοσφαίρου, ενώ η ομάδα ελέγχου πραγματοποίησε μόνο ποδοσφαιρική προπόνηση για το ίδιο χρονικό διάστημα. Για την αξιολόγηση των φυσικών ικανοτήτων των νεαρών ποδοσφαιριστών χρησιμοποιήθηκαν οι μετρήσεις: της κινητικότητας (sit-and-reach test), της κατακόρυφης αλτικότητας, της δύναμης των κάτω και άνω άκρων, της ταχύτητας με και χωρίς τη χρήση μπάλας, της ευκινησίας, της μυϊκής αντοχής και της αερόβιας αντοχής. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν την έναρξη του προγράμματος παρέμβασης και μετά τη λήξη του. Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες (two-way ANOVA), «ομάδα» x «χρόνος» (2x2), με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον παράγοντα «χρόνος». Από την ανάλυση των δεδομένων, στην ΟΠ παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αύξηση ($p < .05$) σε όλες τις ικανότητες της φυσικής κατάστασης που αξιολογήθηκαν οι ποδοσφαιριστές, ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστικά

σημαντική αλληλεπίδραση στην ΟΕ. Επιπρόσθετα, στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση υπήρξε και μεταξύ των ομάδων κατά την τελική μέτρηση ($p < .05$). Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας ενισχύουν την άποψη ότι ένα εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα δύναμης και αντοχής επηρεάζει θετικά τις ικανότητες της φυσικής κατάστασης.

Λέξεις Κλειδιά: ομαδικά αθλήματα, αναπτυξιακές ηλικίες, αερόβια ικανότητα, ταχυδύναμη-ισχύς, ταχύτητα, ευκινησία.

ABSTRACT

The combined strength and soccer training in development ages plays an important role in general and multi-faceted development and helps: in harmonious development of adolescents, prevention and avoidance of injuries and improvement of performance. The purpose of the present study was to investigate the effect of integrated combined strength and soccer training, lasted three months, in specific indices of physical fitness in young soccer players. In the present study participated 30 young healthy players (14.7 ± 0.5), that they were randomly divided into two groups: the intervention (integrated combined program) (IG) and the control group (CG). The IG performed 24 training sessions (3 months, 2 times per week) of integrated combined strength and soccer training, while the control group performed only soccer training for the same amount of time. Prior to and following the completion of the training program flexibility (sit-and-reach test), vertical jumping ability, lower and upper-body strength and power, speed with and without the use of ball, agility and aerobic endurance were assessed. A two-way analysis of variance (two-way ANOVA) (group x time, 2 x 2), with repeated measures on factor «time» was used to analyze the data. ANOVA results indicated significant interaction of “group” and “time” factors on indices of physical fitness ($p < 0.05-0.01$). IG significantly increased physical fitness indices following the 3-month training program ($p < 0.05-0.01$); while, no significant differences were observed in the CG ($p > 0.05$). In conclusion, the results of the current research reinforce the view that an alternating combined strength and endurance program has a positive impact on overall fitness of young soccer players.

Keywords: team sports, development ages, aerobic capacity, power, speed, agility.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	6
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	7
ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΠΙΝΑΚΕΣ	9
ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ	10
ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΕΙΚΟΝΕΣ	11
ΛΙΣΤΑ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ	12
ΛΙΣΤΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ	13
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	18
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	18
ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΕΙΣ - ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ	19
ΜΗΔΕΝΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ	19
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	21
ΣΕΙΡΙΑΚΑ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ	22
ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΑ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ	27
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	32
ΔΕΙΓΜΑ	32
ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	32
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ	34
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ	39
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	43
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	45
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	45
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	46
ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ	46
ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑ	48
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΕΡΟΒΙΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ	49
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	52
ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΣΚΗΣΗΣ	52

ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ ΣΕΙΡΙΑΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΝΕΑΡΟΥΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ	55
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	60
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	62
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	69

ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1. Η επίδραση των συνδυαστικών σειριακών προγραμμάτων άσκησης στη νευρομυϊκή απόδοση ποδοσφαιριστών.....	24
Πίνακας 2. Η επίδραση συνδυαστικών εναλλασσόμενων προγραμμάτων άσκησης σε επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης.....	29
Πίνακας 3. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση).....	32
Πίνακας 4. Η απόδοση των ποδοσφαιριστών στους δείκτες φυσικής κατάστασης ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση).....	51

ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Σχεδιάγραμμα 1. Προγράμματα άσκησης.....	16
Σχεδιάγραμμα 2. Παράδειγμα προπονητικής μονάδας ΟΠ και ΟΕ.....	40
Σχεδιάγραμμα 3. Αναλυτικά τα στοιχεία επιβάρυνσης για το ασκησιολόγιο της δύναμης.....	41
Σχεδιάγραμμα 4. Ενδεικτικά προγράμματα άσκησης πάσεων και τεχνικής με αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας.....	42
Σχεδιάγραμμα 5. Περιοδισμός ερευνητικού προγράμματος.....	44
Σχεδιάγραμμα 6. Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στη μέγιστη δύναμη των κάτω άκρων ανά ομάδα και μέτρηση.....	46
Σχεδιάγραμμα 7. Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στη μυϊκή αντοχή ανά ομάδα και μέτρηση.....	46
Σχεδιάγραμμα 8 (α,β). Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στην κατακόρυφη αλτικότητα (άλμα από ημικάθισμα (SJ), άλμα με αντίθετη κίνηση (CMJ)) ανά ομάδα και μέτρηση.....	47
Σχεδιάγραμμα 9. Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στην ισχύ των άνω άκρων ανά ομάδα και μέτρηση.....	47
Σχεδιάγραμμα 10. Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στην κινητικότητα ανά ομάδα και μέτρηση.....	48
Σχεδιάγραμμα 11 (α,β). Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στην ευκινησία ανά ομάδα και μέτρηση στη δεξιά (A) και στην αριστερή πλευρά (B).....	49
Σχεδιάγραμμα 12 (α,β). Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στην ταχύτητα χωρίς μπάλα (A) και στην ταχύτητα με μπάλα (B) ανά ομάδα και μέτρηση..	50
Σχεδιάγραμμα 13. Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στην αερόβια ικανότητα ανά ομάδα και μέτρηση.....	50

ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα 1. Δοκιμασία μέτρησης σωματικής μάζας.....	34
Εικόνα 2. Δοκιμασία μέτρησης αναστήματος.....	34
Εικόνα 3. Δοκιμασία δίπλωσης κορμού.....	34
Εικόνα 4. Άλμα με αντίθετη κίνηση.....	35
Εικόνα 5. Άλμα από ημικάθισμα.....	35
Εικόνα 6. Δοκιμασία ρίψης ιατρικής μπάλας.....	36
Εικόνα 7. Δοκιμασία μίας μέγιστης επανάληψης (1 RM).....	36
Εικόνα 8. Δοκιμασία μέγιστων αριθμών κάμψεων.....	37
Εικόνα 9. Δοκιμασία σπριντ 30 μέτρων.....	37
Εικόνα 10. Δοκιμασία ταχύτητας με τη χρήση μπάλας.....	38
Εικόνα 11. Δοκιμασία Illinois Agility Run Test (IAT).....	38
Εικόνα 12. Δοκιμασία Beep Test.....	39

ΛΙΣΤΑ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ

5JT	5 Jump Test - 5 συνεχόμενα άλματα
BP	Blood Pressure - αρτηριακή πίεση
CMJ	CounterMovement Jump - άλμα με αντίθετη κίνηση
CPT	Concentric Peak Torque - μέγιστη ομόκεντρη ροπή
EE	Energy Expenditure - ενεργειακή δαπάνη
EPT	Eccentric Peak Torque - μέγιστη έκκεντρη ροπή
FeO₂	proportion of oxygen in expired air - ποσότητα οξυγόνου στον εκπνεόμενο όγκο αέρα
HR	καρδιακός ρυθμός
HRmax	Heart Rate maximum - μέγιστη καρδιακή συχνότητα
IAT	Illinois Agility Run Test – τεστ ευκινησίας
MAS	Maximal Aerobic Speed - μέγιστη αερόβια ταχύτητα
MBCT	Medicine Ball Chest Throw - ρίψη ιατρικής μπάλας από το στήθος
MBT	Medicine Ball Throw - ρίψη ιατρικής μπάλας
RM	Repetition Maximum - μέγιστη επανάληψη
RSA	Repeated Sprint Ability - Ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ
S&R	Sit-and-Reach test - τεστ κινητικότητας
SJ	Squat Jump - άλμα από ημικάθισμα
Ve	Ventilation - πνευμονικός αερισμός
VO₂max	Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου
YYIR	Yo-Yo Intermittent Recovery Test - τεστ πεδίου
A	Αντοχή
ΑΠ	Αγωνιστική περίοδος
Δ	Δύναμη
ΟΕ	Ομάδα ελέγχου
ΟΠ	Ομάδα παρέμβασης
ΠΑΔ	Παλμοί ανά λεπτό
ΠΠ	Περίοδος προετοιμασίας
ΦΚ	Φυσική κατάσταση

ΛΙΣΤΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ

♀
♂
↑
↓
↔

Γυναίκες-κορίτσια
Ανδρες-αγόρια
Αύξηση
Μείωση
Καμία μεταβολή

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ποδόσφαιρο είναι ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα στον κόσμο στο οποίο συμμετέχουν άτομα διαφορετικού φύλου και ηλικιακής κατηγορίας. Τα τελευταία χρόνια πολλοί ερευνητές προσπάθησαν να καθορίσουν τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις του αθλήματος (Castagna, Impellizzeri, Cecchini, Rampinini, & Alvarez, 2009; Romagnoli et al., 2016). Το ποδόσφαιρο χαρακτηρίζεται ως ένα ομαδικό άθλημα διαλειμματικού χαρακτήρα στο οποίο προσπάθειες υψηλής έντασης διαδέχονται προσπάθειες χαμηλής έως μέτριας έντασης (Krustrup & Bangsbo, 2001). Κατά τη διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα (90 λεπτά), οι ποδοσφαιριστές υψηλού επιπέδου διανύουν κατά μέσο όρο 10-12 χιλιόμετρα πραγματοποιώντας συχνά εκρηκτικές κινήσεις με ένταση κοντά στην αναερόβια ζώνη (80-90% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας) (Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff, 2005). Επίσης, στο ποδόσφαιρο οι αθλητές εκτελούν πολλές κινήσεις που απαιτούν υψηλά επίπεδα ισχύος, οι οποίες επιτελούνται με την ενεργοποίηση των γρήγορων κινητικών μονάδων, όπως επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις, άλματα, αλλαγές κατεύθυνσης κ.α. Γι' αυτό το λόγο, στις απαιτήσεις ενός ποδοσφαιρικού αγώνα σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν φυσικές ικανότητες όπως η ευκινησία, η επιτάχυνση, η ταχύτητα, η αντοχή, η δύναμη και η ισχύς των αθλητών.

Η απόδοση λοιπόν στο ποδόσφαιρο εκτός από παράγοντες όπως η τεχνική και η τακτική εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από τη φυσική κατάσταση (Slimani & Nikolaidis, 2019). Η κινητικότητα είναι μια από τις ικανότητες της φυσικής κατάστασης όπου ο ρόλος της τόσο στην αθλητική απόδοση όσο και στην καθημερινή ζωή είναι εξαιρετικά σημαντικός (Ζάκας, 2009). Η καλή κινητικότητα των αρθρώσεων

του ποδοσφαιριστή συμβάλλει στην επιδέξια εφαρμογή των στοιχείων της τεχνικής, μέσω του συντονισμού και της πλαστικότητας των κινήσεών του. Επιπρόσθετα, οι εκρηκτικές ενέργειες (επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις, αλλαγές κατεύθυνσης κ.α.) αποτελούν έναν σημαντικό παράγοντα που σχετίζεται άμεσα με την απόδοση στο ποδόσφαιρο. Οι ενέργειες αυτές ταξινομούνται σε εκείνες που απαιτούν τη μέγιστη ταχύτητα, την επιτάχυνση και την ευκινησία (Sporis et al., 2011). Επίσης, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι κατά τη διάρκεια του αγώνα οι παίκτες χρειάζεται να εκτελούν ένα μεγάλο αριθμό κατακόρυφων αλμάτων είτε για να διεκδικήσουν είτε για να ανακτήσουν την κατοχή της μπάλας (Carling, Williams, & Reilly, 2006). Για αυτό το λόγο η ισχύς αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη βελτίωση της απόδοσης στο ποδόσφαιρο. Η δύναμη είναι η ικανότητα του νευρομυϊκού συστήματος να υπερνικά με εκούσιες μυϊκές συστολές αντιστάσεις (ομόκεντρη εργασία), να αντενεργεί σε αυτές (έκκεντρη εργασία), αλλά και να τις συγκρατεί (στατική εργασία) (Grooser et al., 2007). Αυτό είναι και το χαρακτηριστικό που επιτρέπει σε έναν ποδοσφαιριστή να πραγματοποιεί προσπάθειες υψηλής έντασης (άλματα, στροφές, λακτίσματα κ.α.) ώστε να διατηρεί ή να επανακτά την κατοχή της μπάλας (López Segovia, Palao Andres, Wong, & González-Badillo, 2014). Τέλος, η καρδιοαναπνευστική αντοχή, λόγω και της διαλειμματικής φύσης του αθλήματος, διαδραματίζει εξίσου σημαντικό ρόλο στο ποδόσφαιρο (Carling et al., 2006). Η ανάπτυξη της αερόβιας αντοχής είναι σημαντική διότι αντιπροσωπεύει την αναπνευστική, την καρδιακή και τη μυϊκή ικανότητα του οργανισμού να προσλαμβάνει, να μεταφέρει και να καταναλώνει τη μέγιστη δυνατή ποσότητα οξυγόνου το λεπτό, για αερόβιες κινητικές προσπάθειες που χρησιμοποιούνται στο άθλημα και είναι σημαντικές για την απόδοση (McMillan, Helgerud, Macdonald, & Hoff, 2005). Σύμφωνα και με τη βιβλιογραφία, έχει αποδειχθεί ότι οι ποδοσφαιριστές με υψηλότερη αερόβια αντοχή καλύπτουν

μεγαλύτερες αποστάσεις, εκτελούν περισσότερα σπριντ και έχουν στην κατοχή τους τη μπάλα για μεγάλο χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού (Di Salvo, Gregson, Atkinson, Tordoff, & Drust, 2009).

Όλες οι παραπάνω ικανότητες της φυσικής κατάστασης μπορούν να βελτιωθούν είτε με απλά είτε με συνδυαστικά προγράμματα άσκησης (Σχεδιάγραμμα 1). Τα απλά προγράμματα άσκησης, που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης, προκαλούν συγκεκριμένες καρδιαγγειακές ή νευρομυϊκές προσαρμογές (ανάλογα με το προπονητικό ερέθισμα που εφαρμόζεται), ενώ τα συνδυαστικά, στον ίδιο χρόνο άσκησης επιφέρουν ταυτόχρονα νευρομυϊκές και καρδιαγγειακές προσαρμογές και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προαγωγή της υγείας των ασκούμενων (Pinto et al., 2014). Τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης είναι ευχάριστα και ελκυστικά για τους ασκούμενους και έχουν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα σε σχέση με το χρόνο άσκησης, συγκριτικά με τα απλά



Σχεδιάγραμμα 1. Προγράμματα άσκησης

προγράμματα άσκησης που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της αερόβιας

ικανότητας, της δύναμης, της κινητικότητας ή των συντονιστικών ικανοτήτων (Καρατράντου & Γεροδήμος, 2014). Επιπρόσθετα, τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης αναπτύσσουν πολύπλευρα τις ικανότητες της φυσικής κατάστασης και φαίνεται να είναι το ίδιο ή περισσότερο αποτελεσματικά, συγκριτικά με τα απλά προγράμματα άσκησης (Cadore & Izquierdo, 2013).

Τα συνδυαστικά προγράμματα χωρίζονται σε σειριακά και εναλλασσόμενα. Σε ένα σειριακό συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης και κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους της προπονητικής μονάδας, η κάθε φυσική ικανότητα προπονείται ξεχωριστά, ενώ στο εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα οι φυσικές ικανότητες (π.χ. αερόβια ικανότητα και δύναμη) αναπτύσσονται ταυτόχρονα και εναλλάσσονται μεταξύ τους κατά τη διάρκεια της ίδιας προπονητικής μονάδας (Karatrantou, Gerodimos, Häkkinen, & Zafeiridis, 2017). Τα πλεονεκτήματα ενός εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος είναι η εξοικονόμηση χρόνου και η δυνατότητα προπόνησης πολλών ικανοτήτων στην ίδια προπονητική μονάδα. Γι' αυτούς τους λόγους, τις τελευταίες δεκαετίες, το ενδιαφέρον των ερευνητών έχει επικεντρωθεί στην εφαρμογή συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης με στόχο την ανάπτυξη τόσο της φυσικής κατάστασης όσο και τη μείωση του χρόνου άσκησης. Στη διεθνή βιβλιογραφία έχει πραγματοποιηθεί ένας μεγάλος αριθμός μελετών, οι οποίες εξέτασαν την επίδραση διαφορετικών συνδυαστικών προγραμμάτων δύναμης και αερόβιας ικανότητας, ισορροπίας και δύναμης, ισορροπίας και αερόβιας ικανότητας στην υγεία και την ποιότητα ζωής διαφόρων ατόμων (Enright, Morton, Iga, & Drust, 2015; Franco-Marquez et al., 2015; Lopez-Segovia, Palao Andres, & Gonzalez-Badillo, 2010; López Segovia et al., 2014; Makhoul et al., 2016; Wong, Chamari, & Wisloff, 2010). Πιο συγκεκριμένα, στο ποδόσφαιρο, οι περισσότερες μελέτες χρησιμοποίησαν το σειριακό συνδυαστικό πρόγραμμα και φαίνεται να συμφωνούν τα αποτελέσματά τους καθώς

σχεδόν όλες οι μελέτες αναφέρουν στατιστικά σημαντική αύξηση των ικανοτήτων της φυσικής κατάστασης, ενώ λίγες έρευνες αναφέρουν αντικρουόμενα αποτελέσματα (Enright, Morton, Iga, & Drust, 2015; Helgerud, Rodas, Kemi, & Hoff, 2011; Lopez-Segovia, Palao Andres, & Gonzalez-Badillo, 2010; Makhoul et al., 2016; McGawley & Andersson, 2013). Επιπρόσθετα, οι μελέτες που χρησιμοποίησαν το εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα είναι ελάχιστες. Παρόλα αυτά, η συγκεκριμένη μορφή οργάνωσης της συνδυαστικής προπόνησης φαίνεται να βελτιώνει τις ικανότητες της φυσικής κατάστασης καθώς ελάχιστες είναι οι ικανότητες που δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστικά σημαντική αλλαγή (Davis, Wood, Andrews, Elkind, & Davis, 2008a, 2008b; Di Blasio et al., 2012; Karatrantou et al., 2017; Mirzaei, Rahmani-Nia, Mehrabani, & Ziksari M, 2013).

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί πως δεν έχει πραγματοποιηθεί καμία έρευνα που να εξετάζει την επίδραση ενός εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος δύναμης και ποδοσφαίρου στην φυσική κατάσταση νεαρών ποδοσφαιριστών. Πιο συγκεκριμένα, σκοπός τη παρούσας έρευνας ήταν να εξεταστεί η επίδραση ενός βραχυχρόνιου (24 προπονητικές μονάδες) εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος δύναμης και ποδοσφαίρου στην κινητικότητα, την κατακόρυφη αλτικότητα, τη δύναμη και την ισχύ των άνω και κάτω άκρων, την ταχύτητα με και χωρίς τη χρήση μπάλας, την ευκινησία και την αερόβια αντοχή νεαρών ποδοσφαιριστών.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η σημασία της παρούσας μελέτης έγκειται στο γεγονός ότι προσπαθεί να διαλευκάνει αν ένα βραχυχρόνιο εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα δύναμης

και ποδοσφαίρου επιδρά θετικά σε δείκτες φυσικής κατάστασης νεαρών ποδοσφαιριστών. Ο περιορισμένος αριθμός των ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα στη διεθνή βιβλιογραφία και τα αντικρουόμενα αποτελέσματα μεταξύ αυτών των μελετών οδήγησαν στην εκπόνηση της παρούσας μελέτης. Η παρούσα μελέτη θα προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες όσον αφορά στο σχεδιασμό και την καθοδήγηση αποτελεσματικότερων προγραμμάτων άσκησης με στόχο τη βελτίωση της απόδοσης.

ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΕΙΣ - ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

Οι συμμετέχοντες της έρευνας πληρούσαν τις εξής προϋποθέσεις:

- να είναι έφηβοι ποδοσφαιριστές, ηλικίας 14-16 ετών,
- να έχουν προπονητική εμπειρία στο ποδόσφαιρο τουλάχιστον 2 χρόνια, με συχνότητα προπόνησης 3 φορές την εβδομάδα και έναν αγώνα,
- να είναι υγιείς και να μην παρουσιάζουν πρόσφατο τραυματισμό το τελευταίο 6-μηνο.

ΜΗΔΕΝΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

- Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κινητικότητα μεταξύ των ομάδων και των μετρήσεων.
- Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατακόρυφη αλτικότητα (άλμα από ημικάθισμα και άλμα με αντίθετη κίνηση) μεταξύ των ομάδων και των μετρήσεων.
- Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στη δύναμη και την ισχύ των άνω και κάτω άκρων μεταξύ των ομάδων και των μετρήσεων.

- Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στην ταχύτητα μεταξύ των ομάδων και των μετρήσεων.
- Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στην ευκινησία μεταξύ των ομάδων και των μετρήσεων.
- Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στην αερόβια αντοχή μεταξύ των ομάδων και των μετρήσεων.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Όσον αφορά στο ποδόσφαιρο και συγκεκριμένα στην προπόνηση του ποδοσφαίρου η οποία βασίζεται κατά μεγάλο μέρος στην ίδια μορφή του παιχνιδιού διότι οι ποδοσφαιριστές ασκούνται στα όρια του αερόβιου κατωφλιού, η αερόβια ικανότητα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σε μια προπονητική μονάδα. Για παράδειγμα, μελέτη η οποία εξέτασε μια ειδικά διαμορφωμένη ποδοσφαιρική προπόνηση (απλό πρόγραμμα άσκησης) βασισμένη στην αερόβια αντοχή παρατήρησε ότι η συγκεκριμένη προπόνηση αύξησε τα επίπεδα της VO₂max αντίστοιχα με τα επίπεδα ενός ποδοσφαιρικού αγώνα (Hoff, Wisløff, Engen, Kemi, & Helgerud, 2002). Επίσης, ένα πρωτόκολλο ποδοσφαιρικής προπόνησης διάρκειας δέκα εβδομάδων φαίνεται να βελτιώνει σημαντικά τη σύσταση της μάζας του σώματος (μείωση σωματικού λίπους και σωματικής μάζας), την ευκινησία, την κινητικότητα και την αντοχή στην ταχύτητα (Miranda, Antunes, Pauli, Puggina, & Da Silva, 2013) νεαρών ποδοσφαιριστών. Ο Hammami και οι συνεργάτες του (2013) οι οποίοι εξέτασαν την επίδραση ενός πρωτοκόλλου ποδοσφαιρικής προπόνησης διάρκειας ενός χρόνου, σε έφηβους ποδοσφαιριστές, ανέφεραν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη φυσική κατάσταση. Πιο συγκεκριμένα, έπειτα από ένα χρόνο ποδοσφαιρικής προπόνησης παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση στην κατακόρυφη αλτικότητα (άλμα με αντίθετη κίνηση), στην ταχύτητα και στην αερόβια ικανότητα των έφηβων ποδοσφαιριστών σε σχέση με έφηβους ίδιας ηλικίας που δεν ασχολούνται με το ποδόσφαιρο.

Παρόλα αυτά, στο άθλημα του ποδοσφαίρου η σχέση της δύναμης και της αντοχής είναι άμεσα εξαρτώμενες για την απόδοση των ποδοσφαιριστών. Για τον λόγο αυτό, αρκετοί ερευνητές εξέτασαν την επίδραση διαφορετικών συνδυαστικών

προγραμμάτων (είτε εναλλασσόμενων είτε σειριακών) αντοχής και δύναμης σε δείκτες φυσικής κατάστασης τόσο σε ποδοσφαιριστές (Enright et al., 2015; Franco-Marquez et al., 2015; Lopez-Segovia et al., 2010; López Segovia et al., 2014; Makhlouf et al., 2016; Wong, Chamari, & Wisloff, 2010) όσο και σε κολεγιακούς αθλητές (Davis et al., 2008a, 2008b), σε αθλητές χειροσφαίρισης (Mirzaei et al., 2013), σε μη προπονημένες γυναίκες (Di Blasio et al., 2012) και σε προ-εμμηνοπαυσιακές αθλητικά δραστήριες γυναίκες (Karatrantou et al., 2017). Πιο αναλυτικά, οι μελέτες που χρησιμοποίησαν το σειριακό συνδυαστικό πρόγραμμα φαίνεται να συμφωνούν ως προς τα αποτελέσματά τους καθώς σχεδόν όλες οι μελέτες αναφέρουν στατιστικά σημαντική αύξηση των ικανοτήτων της φυσικής κατάστασης, ενώ λίγες έρευνες αναφέρουν αντικρουόμενα αποτελέσματα (Enright, Morton, Iga, & Drust, 2015; Helgerud, Rodas, Kemi, & Hoff, 2011; Lopez-Segovia, Palao Andres, & Gonzalez-Badillo, 2010; Makhlouf et al., 2016; McGawley & Andersson, 2013). Από την άλλη πλευρά, οι μελέτες που χρησιμοποίησαν το εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα είναι ελάχιστες. Παρ' όλα αυτά, η συγκεκριμένη μορφή συνδυαστικής προπόνησης φαίνεται να ενισχύει θετικά τις ικανότητες της φυσικής κατάστασης καθώς ελάχιστες είναι οι ικανότητες στις οποίες δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστικά σημαντική μεταβολή (Davis, Wood, Andrews, Elkind, & Davis, 2008a, 2008b; Di Blasio et al., 2012; Karatrantou et al., 2017; Mirzaei, Rahmani-Nia, Mehrabani, & Ziksari M, 2013).

ΣΕΙΡΙΑΚΑ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Οι περισσότερες μελέτες στη διεθνή βιβλιογραφία εξέτασαν την επίδραση σειριακών προγραμμάτων με δύο προπονητικές μονάδες την εβδομάδα (Enright et al., 2015; Helgerud et al., 2011; Lopez-Segovia et al., 2010; Makhlouf et al., 2016; Wong et al., 2010), ενώ ο McGawley και οι συνεργάτες του (2013) με τρεις φορές την

εβδομάδα. Επίσης, έχουν ερευνηθεί από διάφορους μελετητές οι προσαρμογές μετά την εφαρμογή συνδυαστικών προπονήσεων που εκτελούνται είτε σε διαφορετικές προπονητικές μονάδες (πχ. προπόνηση δύναμης την Τετάρτη ακολουθούμενη από προπόνηση αντοχής την Πέμπτη ή προπόνηση αντοχής το πρωί και προπόνηση δύναμης το απόγευμα) (Nunez, Da Silva-Grigoletto, Castillo, Poblador, & Lanchos, 2008) είτε στην ίδια προπονητική μονάδα (πρώτα δύναμη και μετά αντοχή ή το αντίστροφο) (McGawley & Andersson, 2013). Σημαντική θεωρείται και η χρονική διάρκεια των παραπάνω ερευνών όπου κυμάνθηκε στις \approx δέκα εβδομάδες, ενώ μόλις μια έρευνα διήρκησε για δύο χρόνια (Sander, Keiner, Wirth, & Schmidtbleicher, 2013).

Με βάση τον προπονητικό σχεδιασμό, η προπόνηση δύναμης που χρησιμοποιήθηκε μέσα στις προπονητικές μονάδες των σειριακών προγραμμάτων περιελάμβανε είτε μεμονωμένες ασκήσεις (πχ. κλειστή αλυσίδα ασκήσεων) είτε συνδυασμό από κινήσεις του αθλήματος (πχ. πλειομετρικές ασκήσεις με ταχύτητα) με την ανάλογη αντίσταση (πχ. 75% της 1RM) και πραγματοποιήθηκαν σε ένα ευρύ φάσμα ταχυτήτων μετακίνησης ώστε να βελτιωθεί η απόδοση των ποδοσφαιριστών (Πίνακας 1). Όσον αφορά στην ικανότητα της αντοχής, στα προγράμματα προπόνησης των διαφόρων μελετών χρησιμοποιήθηκε είτε η μέθοδος διάρκειας (πχ. μέτριας έντασης σταθερού ρυθμού) είτε η διαλειμματική μέθοδος (πχ. μέτρια διαλειμματική) (Πίνακας 1).

Γενικά, στα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν ότι τα σειριακά συνδυαστικά προγράμματα δύναμης και αντοχής (δύναμη + αντοχή ($\Delta + A$) ή αντοχή + δύναμη ($A + \Delta$)) οδηγούν σε σημαντικές βελτιώσεις σε δείκτες νευρομυϊκής απόδοσης και σε δείκτες υγείας που αξιολογήθηκαν (Πίνακας 1). Φαίνεται λοιπόν ότι μία συνδυαστική προπόνηση δύναμης και ποδοσφαίρου έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του σωματικού λίπους (McGawley & Andersson, 2013), την αύξηση της μέγιστης πρόσληψης

οξυγόνου, τη βελτίωση της δρομικής οικονομίας (Helgerud et al., 2011) και τη βελτίωση της νευρομυϊκής απόδοσης (αύξηση της μιας μέγιστης επανάληψης και ανάπτυξη της ισχύος) σε ημιεπαγγελματίες και επαγγελματίες νεαρούς-έφηβους ποδοσφαιριστές (Enright et al., 2015; Helgerud et al., 2011; Lopez-Segovia et al., 2010; Makhoul et al., 2016; McGawley & Andersson, 2013). Επιπρόσθετα, ο Silva και οι συνεργάτες του (2015) και ο Seitz και οι συνεργάτες του (2014) παρατήρησαν αύξηση της κατακόρυφης αλτικότητας (άλμα με αντίθετη κίνηση, άλμα από ημικάθισμα), της ταχύτητας (10-30 μέτρα σπριντ) και της ευκινησίας (δυνατότητα αλλαγής κατεύθυνσης). Ιδιαίτερα, οι μελέτες που συνέκριναν τις δύο διαφορετικές σειρές τοποθέτησης των προπονητικών στόχων ανέφεραν ότι η Δ+Α οδηγεί σε μεγαλύτερες βελτιώσεις της μέγιστης δύναμης (1RM), της επιτάχυνσης (10μ σπριντ) και της ευκινησίας σε σχέση με την Α+Δ. Παράλληλα, οι δύο διαφορετικές σειρές τοποθέτησης των προπονητικών στόχων κατέληξαν σε παρόμοια αποτελέσματα όσον αφορά στην κατακόρυφη αλτικότητα (CMJ) (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Η επίδραση των συνδυαστικών σειριακών προγραμμάτων άσκησης στη νευρομυϊκή απόδοση ποδοσφαιριστών

Συγγραφείς	Δείγμα	Πρόγραμμα παρέμβασης	Διάρκεια παρέμβασης	-Περίοδος -Σειριακό πρόγραμμα	Αποτελέσματα
Enright et al. (2015)	8 άτομα (17±2 ετών) / επαγγελματίες/ Αγγλία	<p>Δ: κάθισμα με μπάρα, άρσεις θανάτου, stiff-leg άρσεις θανάτου, προβολές, nordic hamstring exercise (4 σετ × 6επαν) (85% 1RM)</p> <p>Α: παιχνίδι κατοχής σε μικρό χώρο, 4 εν 4, (4 × 4λεπ/ 3λεπ ξεκ) (85–95% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας)</p>	2 φορές/εβδ. 5 εβδ.	-ΑΠ -Δ+Α	<p>↑1RM κάθισμα ↔μέγιστη ισομετρική δύναμη ↑SJ ↔CMJ ↔10μ ταχ ↔30μ ταχ</p>

Enright et al. (2015)	7 άτομα (17±2 ετών)/ επαγγελματίες/ Αγγλία	<p>Δ: κάθισμα με μπάρα, άρσεις θανάτου, stiff-leg άρσεις θανάτου, προβολές, nordic hamstring exercise (4 σετ × 6επαν) (85% 1RM)</p> <p>Α: παιχνίδι κατοχής σε μικρό χώρο, 4 εν 4, (4 × 4λεπ/ 3λεπ ξεκ) (85–95% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας)</p>	2 φορές/εβδ. 5 εβδ.	-ΑΠ -Α+Δ	<p>↑1RM κάθισμα ↑SJ ↔μέγιστη ισομετρική δύναμη ↔CMJ ↔10μ ταχ ↔30μ ταχ</p>
Helgerud et al. (2011)	21 άτομα (25±2 ετών)/ ελίτ/ Ισπανία	<p>Α: τρέξιμο σε διάδρομο (4 × 4λεπ) (5.5% ανηφόρα) (90–95% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας) ακολουθούμενο από χαλαρό τρέξιμο (3λεπ) (50–60% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας)</p> <p>Δ: καθίσματα 90° (4 σετ × 4RM / 3λεπ ξεκ μεταξύ των σετ)</p>	2 φορές/εβδ. 8 εβδ	-ΠΠ -Α+Δ	<p>↑VO2max ↑1RM κάθισμα ↑CMJ ↑10μ ταχ ↑20μ ταχ</p>
Lopez-Segovia et al. (2010)	<p>ΟΠ 19 άτομα (18±0.6 ετών)/ ελίτ/ Ισπανία</p> <p>ΟΕ 18 άτομα (18±0.8 ετών)/ ελίτ/ Ισπανία</p>	<p>Δ: άλματα με και χωρίς επιπρόσθετο βάρος, ημικαθίσματα, καθίσματα, ασκήσεις ταχύτητας και ευκινησίας με και χωρίς επιπρόσθετο βάρος</p> <p>Α: υψηλής έντασης τρέξιμο, κυκλική προπόνηση αντοχής και τεχνικής, παιχνίδι κατοχής σε μικρό χώρο (4–6λεπ)</p>	2 φορές/εβδ. 16 εβδ	-ΠΠ+ΑΠ -Δ+Α	<p>ΟΠ ↑CMJ ↑CMJ (20κιλά) ↑κάθισμα (20κιλά) ↑κάθισμα (30κιλά) ↓20μ ταχ ↓30μ ταχ ↓10–20μ ταχ ↓10–30μ ταχ ↓20–30μ ταχ</p> <p>ΟΕ ↑CMJ (20κιλά) ↑κάθισμα (50κιλά) ↑κάθισμα (60κιλά) ↑20–30μ ταχ</p>
Makhlouf et al. (2016)	<p>ΟΠ 15 άτομα (14±0.5 ετών)/ ελίτ/ Τυνησία</p> <p>ΟΕ</p>	<p>Δ: παραδοσιακές ασκήσεις με αντιστάσεις, ολυμπιακές άρσεις, πλειομετρικές ασκήσεις (3 σετ x 5–10επαν)</p> <p>Α: διαλειμματικό τρέξιμο (15-15δευτ)</p>	2 φορές/εβδ. 12 εβδ	-ΑΠ -Δ+Α	<p>ΟΠ ↑1RM κάθισμα ↑1RM πιέσεις πάγκου ↑ευκινησία με μπάρα (15μ) ↑10μ ταχ ↑30μ ταχ ↑SJ</p>

	14 άτομα (14±0.5 ετών)/ ελίτ/ Τυνησία	(2 × 12–16) (110– 120% της μέγιστης αερόβιας ταχύτητας)			↑CMJ ↑MBT 3κιλά ↑MAS ↑YYIR1 ↔ευκινησία 15μ ↔5JT OE ↑YYIR1 ↑30μ ταχ ↑ευκινησία (15μ) ↑1RM κάθισμα
					OI ↑1RM κάθισμα ↑1RM πιέσεις πάγκου ↑MBT 3κιλά ↑ευκινησία (15μ) ↑10μ ταχ ↑30μ ταχ ↑MAS ↑YYIR1 ↔ευκινησία με μπάλα (15μ) ↔5JT ↔ SJ ↔CMJ OE ↑YYIR1 ↑30μ ταχ ↑ευκινησία (15μ) ↑1RM κάθισμα
Makhlouf et al. (2016)	OI 14 άτομα (14±0.5 ετών)/ ελίτ/ Τυνησία OE 14 άτομα (14±0.5 ετών)/ ελίτ/ Τυνησία	Δ: παραδοσιακές ασκήσεις με αντιστάσεις, ολυμπιακές άρσεις, πλειομετρικές ασκήσεις (3 σετ x 5– 10επαν) Α: διαλειμματικό τρέξιμο (15-15δευτ) (2 × 12–16) (110– 120% της μέγιστης αερόβιας ταχύτητας)	2 φορές/εβδ. 12 εβδ	-ΑΠ -Α+Δ	↑1RM κάθισμα ↑1RM πιέσεις πάγκου ↑MBT 3κιλά ↑ευκινησία (15μ) ↑10μ ταχ ↑30μ ταχ ↑MAS ↑YYIR1 ↔ευκινησία με μπάλα (15μ) ↔5JT ↔ SJ ↔CMJ OE ↑YYIR1 ↑30μ ταχ ↑ευκινησία (15μ) ↑1RM κάθισμα
McGawley and Andersson (2013)	9 άτομα (23±4 ετών)/ ημι- επαγγελμα τίες & επαγγελμα τίες/ Σουηδία	Α: επαναλαμβανόμενα σπριντ, αντοχή στην ταχύτητα, υψηλής έντασης- διαλειμματικό τρέξιμο με μπάλα, ταχύτητες Δ: ολυμπιακές άρσεις, παραδοσιακές ασκήσεις με αντιστάσεις (2–3 σετ x 5–10επαν) (75– 85% 1RM), πλειομετρικές (3–4 σετ x 4–15επαν), δύναμη κορμού	3 φορές/εβδ. 5 εβδ	-ΠΠ -Δ+Α	↑1RM ημικάθισμα ↑1RM προβολές ↑10μ ταχ ↑CMJ ↑ευκινησία ↑RSA ↑YYIR2
McGawley and Andersson (2013)	9 άτομα (23±4 ετών)/ ημι- επαγγελμα τίες &	Α: επαναλαμβανόμενα σπριντ, αντοχή στην ταχύτητα, υψηλής έντασης- διαλειμματικό	3 φορές/εβδ. 5 εβδ	-ΠΠ -Α+Δ	↑1RM ημικάθισμα ↑1RM προβολές ↑10μ ταχ ↑CMJ

επαγγελματίες/Σουηδία

τρέξιμο με μπάλα, ταχύτητες
Δ: ολυμπιακές άρσεις, παραδοσιακές ασκήσεις με αντιστάσεις (2–3 σετ x 5–10επαν) (75–85% 1RM), πλειομετρικές (3–4 σετ x 4–15επαν), δύναμη κορμού

↑ευκινησία
↑RSA
↑YYIR2

↑: αύξηση, ↓: μείωση, ↔: καμία επίδραση, ΑΠ: αγωνιστική περίοδος, ΠΠ: περίοδος προετοιμασίας, ΟΠ: ομάδα παρέμβασης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου, Δ: δύναμη, Α: αντοχή, επαν: επαναλήψεις, λεπ: λεπτά, ξεκ: ξεκούραση, εβδ: εβδομάδα, ταχ: ταχύτητα, μ: μέτρα, RM (Repetition Maximum): μέγιστη επανάληψη, SJ (Squat Jump): άλμα από ημικάθισμα, CMJ (CounterMovement Jump): άλμα με αντίθετη κίνηση, VO2max: μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, MBT (Medicine Ball Throw): ρίψη ιατρικής μπάλας, MAS (Maximal Aerobic Speed): μέγιστη αερόβια ταχύτητα, YYIR (Yo-Yo Intermittent Recovery Test): τεστ πεδίου, 5JT (5 Jump Test): 5 συνεχόμενα άλματα, RSA (Repeated Sprint Ability): Ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ.

ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΑ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Στη διεθνή βιβλιογραφία, ο αριθμός των μελετών που εξέτασαν την επίδραση «εναλλασσόμενων» συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιας αντοχής και δύναμης σε δείκτες φυσικής κατάστασης είναι περιορισμένος. Σ' αυτό το σημείο, αξίζει να σημειωθεί, ότι δεν έχει διερευνηθεί καθόλου αν ένα πρόγραμμα δύναμης που ενσωματώνεται στην κανονική προπόνηση ποδοσφαίρου θα ενίσχυε τη φυσική κατάσταση των εφήβων ποδοσφαιριστών σε σχέση με αυτούς που πραγματοποιούν μόνο ποδοσφαιρική προπόνηση. Σύμφωνα με τον Davis και τους συνεργάτες του (2008), οι οποίοι συνέκριναν δύο διαφορετικά συνδυαστικά προγράμματα (σειριακό και εναλλασσόμενο) αερόβιας προπόνησης και ενδυνάμωσης στην ίδια προπονητική μονάδα, ανέφεραν ότι το εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα, που εφάρμοσαν ήταν πιο αποτελεσματικό στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, της μυϊκής δύναμης και αντοχής, καθώς και της κινητικότητας νεαρών αθλητριών, συγκριτικά με το σειριακό συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης (Davis, Wood, Andrews, Elkind, & Davis, 2008a, 2008b). Στη συγκεκριμένη μελέτη, και στις δύο ομάδες παρατηρήθηκε αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, της μέγιστης δύναμης των άνω και κάτω άκρων

και της άλιπης σωματικής μάζας. Επιπρόσθετα, στην ομάδα που ακολούθησε το εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης, σε αντίθεση με εκείνη που ακολούθησε το σειριακό συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης, παρατηρήθηκε μείωση του ποσοστού σωματικού λίπους και της λιπώδους μάζας και αύξηση της κινητικότητας (Πίνακας 2). Μια άλλη μελέτη, η οποία συνέκρινε τις δυο αυτές μορφές οργάνωσης της συνδυαστικής προπόνησης σε νεαρούς παίκτες χειροσφαίρισης διάρκειας εννέα εβδομάδων ανέφερε ότι και οι δύο μορφές συνδυαστικής προπόνησης ενισχύουν τη φυσική κατάσταση των παικτών (Mirzaei et al., 2013). Πιο συγκεκριμένα και κατά τη σύγκριση μεταξύ των μεθόδων παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές, με το εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα να επιδρά θετικά σε σχέση με το σειριακό πρόγραμμα όσον αφορά στις ικανότητες της ταχύτητας, της κινητικότητας και τη μείωση του σωματικού λίπους (Πίνακας 2). Ο Di Blasio και οι συνεργάτες του (2012) εξέτασαν την επίδραση δύο σειριακών προγραμμάτων (Δ+Α & Α+Δ) και ενός εναλλασσόμενου σε δεκατρείς μη-προπονημένες υγιείς γυναίκες. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι το εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα προκάλεσε σημαντικά μεγαλύτερη αύξηση της ενεργειακής δαπάνης, της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου και του πνευμονικού αερισμού, αλλά δεν υπήρχε διαφορά μεταξύ των δύο σειριακών προγραμμάτων (Πίνακας 2). Σε αντίθεση με τα παραπάνω αποτελέσματα, σε μία άλλη μελέτη η οποία συνέκρινε την αποτελεσματικότητα ενός σειριακού και ενός εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, ίσης ποσότητας και έντασης, σε επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης αγύμναστων μεσήλικων γυναικών παρατηρήθηκε σημαντική αλληλεπίδραση σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν, χωρίς ωστόσο να παρατηρηθούν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο προγραμμάτων, παρότι

βελτιώθηκε η φυσική κατάσταση των συμμετεχόντων και στις δύο ομάδες (Kararantou, Gerodimos, Häkkinen, & Zafeiridis, 2017) (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Η επίδραση συνδυαστικών εναλλασσόμενων προγραμμάτων άσκησης σε επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης

Συγγραφείς	Δείγμα	Πρόγραμμα παρέμβασης	Διάρκεια παρέμβασης	Αποτελέσματα
Davis et al. (2008a)	25 άτομα 15♀ (19.6 ετών) 10♂ (20.4 ετών)/ κολεγιακοί αθλητές	Δ: πιέσεις ποδιών, εκτάσεις γονάτων σε μηχάνημα από καθιστή θέση, κάμψεις γονάτων σε μηχάνημα από καθιστή θέση, εμπροσθολαίμιες έλξεις τροχαλίας, πιέσεις στήθους σε επίπεδο πάγκο, πιέσεις ώμων, κάμψεις αγκώνων (δικέφαλο βραχιόνιο), εκτάσεις αγκώνων με αλτήρα σε θέση επίκρυψης (3 σετ) Α: τρέξιμο στο διάδρομο (υψηλής έντασης)	3 φορές/εβδ ♂: 9 εβδ ♀: 11 εβδ	↓Active HR ↓Systolic BP ↓Diastolic BP ↑VO2max
Davis et al. (2008b)	14 άτομα♀ (19.4±0.2 ετών)/ κολεγιακοί αθλητές (86% ποδόσφαιρο, 14% πετοσφαίριση)	Δ: πιέσεις ποδιών, εκτάσεις γονάτων σε μηχάνημα από καθιστή θέση, κάμψεις γονάτων σε μηχάνημα από καθιστή θέση, εμπροσθολαίμιες έλξεις τροχαλίας, πιέσεις στήθους σε επίπεδο πάγκο, πιέσεις ώμων, κάμψεις αγκώνων (δικέφαλο βραχιόνιο), εκτάσεις αγκώνων με αλτήρα σε θέση επίκρυψης (3 σετ) Α: τρέξιμο στο διάδρομο (υψηλής έντασης)	3 φορές/εβδ 11 εβδ	↑μυϊκή δύναμη άνω άκρων ↑μυϊκή δύναμη κάτω άκρων ↑μυϊκή αντοχή κάτω άκρων ↔μυϊκή αντοχή άνω άκρων ↓σωματικό λίπος ↓σωματική μάζα ↑κινητικότητα κάτω άκρων ↔κινητικότητα άνω άκρων
Di Blasio et al. (2012)	30 άτομα♀ (24.4±1.67 ετών)/ μη-προπονημένες	Δ: ροκανίσματα κοιλιακών, εκτάσεις χεριών με αλτήρες, εκτάσεις γονάτων, κάμψεις γονάτων, πιέσεις στήθους σε πάγκο, κάμψεις αγκώνων με μπάρα, προσαγωγή ποδιών, απαγωγή ποδιών (κυκλική προπόνηση) (55% της 1RM) (3 σετ/ 30δευτ άσκ-30δευτ ξεκ/ 2λεπ ξεκ μεταξύ σετ) Α: τρέξιμο σε διάδρομο (3 σετ/ 10λεπ)	1 εβδ	↑VO2max ↑EE ↑Ve ↓FeO2

Karatrantou et al. (2017)	<p>ΟΠ 18 άτομα♀ (46.3±3.7 ετών)</p> <p>ΟΕ 18 άτομα♀ (46.3±4.2 ετών)/ προ- εμμηνοπαυ- σιακές</p>	<p>Δ: καλλισθενική γυμναστική για όλες τις μυϊκές ομάδες (στατικές προβολές και ανεβάσματα σε κουτί, κάμπεις, βυθίσεις) (5-15 RM) (2-4 σετ)</p> <p>A: αερόβιος χορός για μεγάλες μυϊκές ομάδες (μπρος και πίσω βήματα, ανύψωση γονάτων, στατικά πλάγια βήματα δεξιά και αριστερά, φτέρνες στους γλουτούς, κάμπεις ισχίου με τεντωμένα γόνατα, πλάγια προβολές, πλάγια σταυρωτά βήματα, καθίσματα, μπρος-πλάγια-πίσω βήματα, κ.α.) (60-85% HR_{max}) (18-36 λεπ)</p>	3 φορές/εβδ 12 εβδ	<p>ΟΠ ↓σωματική μάζα ↓σωματικό λίπος ↓Systolic BP ↓Diastolic BP ↑CPT ↑EPT ↑SJ ↑μυϊκή αντοχή ↑αντοχή στη δύναμη ↑κινητικότητα ↑στατική ισορροπία ↑δυναμική ισορροπία</p> <p>ΟΕ ↔δείκτες υγείας ↔ικανότητες ΦΚ</p>
Mirzaei et al. (2013)	10 άτομα♂ (18.2±0.2 ετών)/ παίκτες χειροσφαιρ- ισης	<p>Δ: πιέσεις ποδιών, εκτάσεις γονάτων σε μηχανήμα, κάμπεις γονάτων σε μηχανήμα, πιέσεις στήθους, κάμπεις αγκώνων (δικέφαλο βραχιόνιο), εμπροσθολαίμιες έλξεις τροχαλίας, πιέσεις ώμων, ροκανίσματα κοιλιακών (40-55% 1RM) (3 σετ)</p> <p>A: τρέξιμο υψηλής έντασης</p>	3 φορές/εβδ 9 εβδ	<p>↓σωματική μάζα ↓ποσοστό λίπους ↔1μλι τρεξ ↔μυϊκή δύναμη άνω άκρων ↑μυϊκή δύναμη κάτω άκρων ↑10μ ταχ ↑20μ ταχ ↑30μ ταχ ↑κινητικότητα άνω άκρων ↑κινητικότητα κάτω άκρων ↑MBT 2κιλά ↑MBCT 2κιλά</p>

↑: αύξηση, ↓: μείωση, ↔: καμία επίδραση, ♂: άνδρες, ♀: γυναίκες, ΟΠ: ομάδα παρέμβασης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου, Δ: δύναμη, A: αντοχή, ΦΚ: φυσική κατάσταση, μ: μέτρα, δευτ: δευτερόλεπτα, ασκ: άσκηση, ξεκ: ξεκούραση, λεπ: λεπτά, εβδ: εβδομάδα, τρεξ: τρέξιμο, ταχ: ταχύτητα, RM (Repetition Maximum): μέγιστη επανάληψη, HRmax (Heart Rate maximum): μέγιστη καρδιακή συχνότητα, Active HR: ενεργός καρδιακός ρυθμός, Systolic BP (Blood Pressure): συστολική αρτηριακή πίεση, Diastolic BP: διαστολική αρτηριακή πίεση, VO2max: μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, EE (Energy Expenditure): ενεργειακή δαπάνη, Ve (Ventilation): πνευμονικός αερισμός, FeO2 (proportion of oxygen in expired air): ποσότητα οξυγόνου στον εκπνεόμενο όγκο αέρα, CPT (Concentric Peak Torque): μέγιστη ομόκεντρη ροπή, EPT (Eccentric Peak Torque): μέγιστη έκκεντρη ροπή, SJ (Squat Jump): άλμα από ημικάθισμα, MBT (Medicine Ball Throw): ρίψη ιατρικής μπάλας, MBCT (Medicine Ball Chest Throw): ρίψη ιατρικής μπάλας από το στήθος

Συνοψίζοντας, από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας φαίνεται ότι ο περιορισμένος αριθμός μελετών οι οποίες εξέτασαν την επίδραση διαφόρων συνδυαστικών εναλλασσόμενων προγραμμάτων αερόβιας αντοχής και δύναμης κατέληξαν σε αντικρουόμενα αποτελέσματα. Τα αντικρουόμενα αυτά αποτελέσματα

οφείλονται σε διάφορους παράγοντες, όπως το πρωτόκολλο άσκησης, η σειρά τοποθέτησης των στόχων στο κύριο μέρος του προγράμματος, η συνολική επιβάρυνση που εφαρμόστηκε κατά τη διάρκεια των προγραμμάτων, η διάρκεια και η συχνότητα του προγράμματος άσκησης, η ηλικία, αλλά και το επίπεδο φυσικής κατάστασης των ασκούμενων. Μέχρι σήμερα, λόγω του μικρού αριθμού ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί, δεν είναι εύκολο να εξάγουμε συμπεράσματα για το ποια στοιχεία επιβάρυνσης (π.χ. μορφή, ένταση, διάρκεια), ποια μορφή δύναμης (π.χ. δύναμη, υπερτροφία, ταχυδύναμη) και πιο συνδυαστικό πρόγραμμα είναι τα καταλληλότερα για τη μέγιστη απόδοση των ασκούμενων. Η γενίκευση των αποτελεσμάτων των παραπάνω μελετών σε άτομα (ηλικία, φύλο, επίπεδο φυσικής κατάστασης κ.ά.) και σε προγράμματα (διάρκεια παρέμβασης, είδος δραστηριότητας, στοιχεία επιβάρυνσης κ.ά.) με διαφορετικά χαρακτηριστικά δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με ασφάλεια. Συνεπώς, περαιτέρω έρευνα κρίνεται απαραίτητη προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα ενός συνδυαστικού εναλλασσόμενου προγράμματος δύναμης και ποδοσφαίρου σε δείκτες φυσικής κατάστασης νεαρών ποδοσφαιριστών.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

ΔΕΙΓΜΑ

Στην έρευνα έλαβαν μέρος εθελοντικά 30 υγιείς (Ομάδα Παρέμβασης (ΟΠ): 15 άτομα, Ομάδα Ελέγχου (ΟΕ): 15 άτομα) νεαροί ποδοσφαιριστές (14-16 ετών), χωρίς κάποιο τραυματισμό είτε στα άνω είτε στα κάτω άκρα, με προπονητική ηλικία τουλάχιστον δύο έτη και συχνότητα προπόνησης τρεις φορές την εβδομάδα (Πίνακας 3). Οι δυο ομάδες (ΟΠ και ΟΕ) αποτελούνταν από δύο ποδοσφαιρικές ομάδες του νομού Τρικάλων, η καθεμία ξεχωριστά.

Πίνακας 3. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση)

Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά	ΟΠ (N=15)	ΟΕ (N=15)
Ηλικία (έτη)	14,7 ± 0,53	14,8 ± 0,55
Σωματική μάζα (kg)	56,6 ± 4,88	57,1 ± 4,85
Ανάστημα (cm)	164,9 ± 8,28	165,2 ± 8,27

ΟΠ: ομάδα παρέμβασης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Ζυγός ακριβείας: Για τη μέτρηση της σωματικής μάζας των δοκιμαζομένων χρησιμοποιήθηκε ζυγός ακριβείας (Seca, Hamburg, Germany). Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε με ακρίβεια μισού κιλού (0.5kg).

Αναστημόμετρο: Το ανάστημα μετρήθηκε με μετροταινία τοποθετημένη στον τοίχο. Η μέτρηση έγινε με ακρίβεια εκατοστού (1cm) (Seca, Hamburg, Germany).

Κιβώτιο: Για τη μέτρηση της κινητικότητας χρησιμοποιήθηκε κιβώτιο (sit and reach flex tester, Fitness Giant), με διαστάσεις: μήκος 21cm, πλάτος 13cm και ύψος 13cm.

Ηλεκτρονικό σύστημα κατακόρυφης αλτικότητας: Η αξιολόγηση της κατακόρυφης αλτικότητας πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ηλεκτρονικού συστήματος άλματος

Optojump (Optojump, Microgate, Bolzano, Italy). Το συγκεκριμένο σύστημα υπολογίζει το ύψος του κατακόρυφου άλματος (σε εκατοστά) με βάση το χρόνο πτήσης.

Ιατρική μπάλα: Για την αξιολόγηση της δύναμης των άνω άκρων χρησιμοποιήθηκε ιατρική μπάλα βάρους ενός κιλού. Η συγκεκριμένη μπάλα χρησιμοποιείται τόσο στην αποκατάσταση τραυματισμών όσο και στην μυϊκή ενδυνάμωση.

Πρέσα: Η δύναμη των κάτω άκρων μετρήθηκε με πρέσα, τύπου Technogym, στο γυμναστήριο. Πρόκειται για ένα τυποποιημένο οριζόντιο μηχάνημα που χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει τη μέγιστη δύναμη των εκτεινόντων μυών των κάτω άκρων.

Μετρονόμος: Η αξιολόγηση της μυϊκής αντοχής πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια μιας συσκευής (μετρονόμος) που παράγει έναν ευδιάκριτο ήχο σε ένα τακτό χρονικό διάστημα με σταθερό ρυθμό (κτύπους ανά λεπτό), ρυθμιζόμενο από τον χρήστη.

Σύστημα φωτοκυττάρων: Για τη μέτρηση της ταχύτητας και της ευκινησίας χρησιμοποιήθηκε το σύστημα φωτοκυττάρων (τύπου Newtest). Πρόκειται για ένα επαναφορτιζόμενο και πλήρως φορητό σύστημα μέτρησης, σχεδιασμένο ώστε να πραγματοποιεί μετρήσεις σε εξωτερικούς χώρους με εργαστηριακή ακρίβεια. Τα αποτελέσματα μετρήθηκαν με ακρίβεια και αξιοπιστία, καθώς μετατράπηκαν σε εύκολα ερμηνεύσιμες τιμές (δευτερόλεπτα).

Πρόγραμμα ηχητικών σημάτων: Η αξιολόγηση της αερόβιας αντοχής πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ενός προγράμματος στον υπολογιστή συνδεδεμένο με ηχεία. Πρόκειται για ένα πρόγραμμα συνεχόμενων, με αύξοντα ρυθμό, ηχητικών σημάτων.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ

Σωματική μάζα: Οι δοκιμαζόμενοι στέκονταν ελαφρά ντυμένοι στο κέντρο του ζυγού με το βάρος του σώματος να κατανέμεται εξίσου στα δύο πόδια (Εικόνα 1). Η μέτρηση επαναλήφθηκε δύο φορές (Li et al., 2016).



Εικόνα 1. Δοκιμασία μέτρησης σωματικής μάζας

Ανάστημα: Οι συμμετέχοντες στέκονταν όρθιοι, με το βάρος του σώματος να κατανέμεται εξίσου στα δύο πόδια, και τα χέρια να κρέμονται ελεύθερα στα πλάγια. Τα πέλματα (ενωμένα), το κεφάλι (όρθιο), η ωμοπλάτη και οι γλουτοί ακουμπούσαν στον τοίχο (Εικόνα 2). Η μέτρηση επαναλήφθηκε δύο φορές (Li et al., 2016).



Εικόνα 2. Δοκιμασία μέτρησης αναστήματος

Κινητικότητα: Για την αξιολόγηση της κινητικότητας της άρθρωσης του ισχίου και της οσφυϊκής μοίρας χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία δίπλωσης του κορμού από εδραία θέση (sit-and-reach test). Οι εξεταζόμενοι κάθονταν χωρίς παπούτσια στο στρώμα με τα γόνατα τεντωμένα και τα πέλματα να εφάπτονται στην εσωτερική επιφάνεια του ειδικού κιβωτίου. Έχοντας ως αρχική θέση την παραπάνω, οι συμμετέχοντες εκτελέσουν κάμψη του κορμού με σταθερό ρυθμό τεντώνοντας μπροστά όσο το δυνατόν περισσότερο και τα δυο τους χέρια πάνω στην αριθμημένη επιφάνεια του κιβωτίου, χωρίς να λυγίσουν τα γόνατα (Εικόνα 3). Οι δοκιμαζόμενοι παρέμεναν στη θέση αυτή για δύο δευτερόλεπτα. Πραγματοποιήθηκαν δύο προσπάθειες και



Εικόνα 3. Δοκιμασία δίπλωσης κορμού

καταγράφηκε η καλύτερη. Μεταξύ των δύο προσπαθειών υπήρχε διάλειμμα 15s (ACSM, 2007).



Εικόνα 5. Άλμα από ημικάθισμα

Κατακόρυφη αλτικότητα: Για την αξιολόγηση της κατακόρυφης αλτικότητας χρησιμοποιήθηκαν δύο δοκιμασίες, το άλμα με αντίθετη κίνηση (CMJ) και το άλμα από ημικάθισμα (SJ). Για την πραγματοποίηση του άλματος με αντίθετη κίνηση, οι εξεταζόμενοι ήταν όρθιοι, το άνοιγμα των ποδιών στο ύψος των ώμων, τα χέρια βρίσκονταν στη μέση καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας και με

ακουστικό ερέθισμα εκτελούσαν μια κίνηση προς τα κάτω πριν το άλμα (κύκλος διάτασης-βράχυνσης) όταν αυτοί ένιωθαν έτοιμοι (Εικόνα 4). Στο άλμα από ημικάθισμα ο δοκιμαζόμενος ξεκινούσε από τη θέση του ημικαθίσματος με όρθιο τον κορμό και με τα χέρια στη μέση καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας. Ως ιδανική γωνία ημικαθίσματος ορίστηκαν οι 90°. Εκεί παρέμενε για δύο δευτερόλεπτα και στη συνέχεια έπρεπε να εκτελέσει μέγιστο κατακόρυφο άλμα χωρίς να κατέβει προς τα κάτω (Εικόνα 5). Διεξήχθησαν δύο προσπάθειες σε κάθε δοκιμασία και η καλύτερη επίδοση (ύψος άλματος) χρησιμοποιήθηκε για την μετέπειτα στατιστική ανάλυση (Bosco, Luhtanen, & Komi, 1983).



Εικόνα 4. Άλμα με αντίθετη κίνηση

Ισχύς άνω άκρων: Για την αξιολόγηση της ισχύος των άνω άκρων χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία της ρίψης με ιατρική μπάλα από καθιστή θέση (Palao & Valdés, 2013). Οι δοκιμαζόμενοι κλήθηκαν να καθίσουν σε μια καρέκλα που ήταν τοποθετημένη στο γήπεδο, έχοντας την πλάτη τους «κολλημένη» στην πλάτη της καρέκλας ως υποστήριξη και τα δυο πόδια τους ακουμπούσαν στο έδαφος. Στη συνέχεια τους ζητήθηκε να εκτελέσουν μια ποδοσφαιρική κίνηση (πλάγιο



Εικόνα 6. Δοκιμασία ρίψης ιατρικής μπάλας

άουτ) και να ρίξουν την μπάλα με την καταλληλότερη γωνία απελευθέρωσής, χωρίς να «ξεκολλήσουν» την πλάτη και τα πόδια τους από την αρχική τους θέση (Εικόνα 6). Πραγματοποιήθηκαν δύο προσπάθειες και καταγράφηκε η καλύτερη. Μεταξύ των δύο προσπαθειών υπήρχε διάλειμμα 3 λεπτών.

Μέγιστη Δύναμη κάτω άκρων: Η μέγιστη δύναμη των κάτω άκρων ελέγχθηκε με την

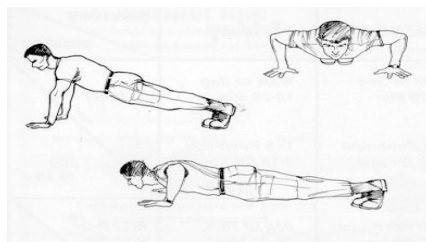


Εικόνα 7. Δοκιμασία μίας μέγιστης επανάληψης (1RM)

δοκιμασία της μίας μέγιστης επανάληψης (1 RM) στο μηχάνημα της πρέσας. Στην αρχή δόθηκαν οδηγίες ώστε οι δοκιμαζόμενοι να εκτελέσουν την άσκηση στο πλήρες εύρος κίνησής τους με ελεγχόμενο τρόπο και με

σωστή στάση σώματος (Εικόνα 7). Η αξιολόγηση της 1 RM πραγματοποιήθηκε με προσδιορισμό 4-5 μέγιστων επαναλήψεων. Η αντίσταση αυξανόταν προοδευτικά κατά 20-30 κιλά ώσπου ο εξεταζόμενος να μην μπορεί να εκτελέσει άλλη/ες επανάληψη/εις. Η τελική επιβάρυνση που ανυψώθηκε από τον ασκούμενο καταγράφηκε ως η απόλυτη τιμή των 4-5 μέγιστων επαναλήψεων και χρησιμοποιήθηκε στη συνέχεια για την πρόβλεψη της 1 RM (Phillips, Batterham, Valenzuela, & Burkett, 2004).

Μυϊκή αντοχή: Για τη μέτρηση της μυϊκής αντοχής των μυών του στήθους πραγματοποιήθηκε η δοκιμασία κάμψεων. Ο εξεταζόμενος βρισκόταν στην κλασική θέση «κάτω» και έπρεπε να ανασηκώσει το σώμα



Εικόνα 8. Δοκιμασία μέγιστων αριθμών κάμψεων

τεντώνοντας τους αγκώνες του και να επανέρχεται στη αρχική θέση μέχρι το πηγούνι να ακουμπήσει το στρώμα. Επιπρόσθετα, το στομάχι δεν έπρεπε να έρθει σε επαφή με το στρώμα. Η σωστή τεχνική (ίσια πλάτη συνεχώς, παλάμες προς τα εμπρός και κάτω από τους ώμους, κεφάλι ψηλά, δάχτυλα ποδιών ως σημείο στήριξης & τέντωμα αγκώνων) αξιολογήθηκε και διορθώθηκε από τον εξεταστή (Εικόνα 8). Ο μέγιστος αριθμός κάμψεων που εκτελέστηκε, χωρίς ενδιάμεσες διακοπές και με τη βοήθεια ενός μετρονόμου ρυθμισμένου στους 50 κτύπους το λεπτό, ήταν και η τελική τους βαθμολογία. Επίσης, τονίστηκε στους συμμετέχοντες πως η μέτρηση θα διακοπεί σε περίπτωση που ο εξεταζόμενος δείξει εξουθενωμένος ή δεν τηρεί την σωστή τεχνική για δύο συνεχόμενες επαναλήψεις (CanadianSocietyforExercisePhysiology, 2003).

Ταχύτητα: Για την αξιολόγηση της ταχύτητας χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία σπριντ 30 μέτρων (López Segovia et al., 2014). Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε με 2 φωτοκύτταρα τα οποία τοποθετήθηκαν 1 μέτρο πάνω από το έδαφος και σε απόσταση 30 μέτρων. Οι συμμετέχοντες φορούσαν ποδοσφαιρικά παπούτσια και ξεκινούσαν τη δοκιμασία όταν



Εικόνα 9. Δοκιμασία σπριντ 30 μέτρων

αυτοί ένιωθαν έτοιμοι. Με το πέρασμα από τη δεύτερη πύλη, οι εξεταζόμενοι είχαν 5 λεπτά ώστε να γυρίσουν στην αρχική τους θέση και να επαναλάβουν το σπριντ για

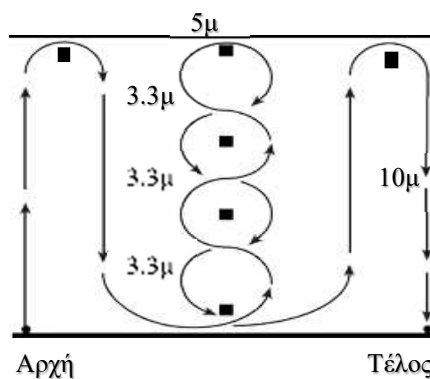
δεύτερη φορά (Εικόνα 9). Η ταχύτερη χρονική διάρκεια και από τις δύο επιδόσεις ήταν και αυτή που καταγράφηκε.

Ταχύτητα με τη χρήση μπάλας: Πρόκειται για μια δοκιμασία που αξιολόγησε την ικανότητα ελέγχου της μπάλας του δοκιμαζόμενου πραγματοποιώντας ταχύτητα 30 μέτρων (Kukolj, Ugarkonic, & Jaric, 2003). Η μπάλα τοποθετήθηκε στην γραμμή εκκίνησης και ο δοκιμαζόμενος καθοδηγήθηκε ώστε να χτυπάει την μπάλα ανά δύο ή τρία βήματα καθώς πραγματοποιούσε την ταχύτητα (Εικόνα 10). Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν ίδια με την ταχύτητα χωρίς μπάλα (βλ. *ταχύτητα*).



Εικόνα 10. Δοκιμασία ταχύτητας με τη χρήση μπάλας

Ευκινησία: Για την αξιολόγηση της ευκινησίας χρησιμοποιήθηκε το Illinois Agility Run Test (IAT) (Getchell, 1979). Με αυτή τη δοκιμασία εξετάζεται η δυνατότητα του δοκιμαζόμενου να αλλάζει συνεχώς διαφορετικές κατευθύνσεις. Με την εντολή «πάμε» του εξεταστή, ο δοκιμαζόμενος έπρεπε να διασχίσει σωστά τους κώνους και να τερματίσει όσο πιο γρήγορα μπορούσε τη διαδρομή (Εικόνα 11). Εάν χτυπούσε κάποιο κώνο ή έκανε λάθος τη διαδρομή ακυρωνόταν και επαναλάμβανε τη διαδικασία από την αρχή. Η δοκιμασία πραγματοποιήθηκε και από τη δεξιά και από την αριστερά πλευρά. Ο χρόνος μετρήθηκε με δύο φωτοκύτταρα, ένα στην αρχή και ένα στο τέλος.



Εικόνα 11. Δοκιμασία Illinois Agility Run Test (IAT)

Αερόβια αντοχή: Η αερόβια ικανότητα αξιολογήθηκε με τη δοκιμασία 20 Metre Shuttle Run Test (Beep Test). Πρόκειται για μια δοκιμασία που περιλαμβάνει συνεχόμενο τρέξιμο μεταξύ δύο παράλληλων γραμμών και απόστασης 20 μέτρων. Η αρχική ταχύτητα ήταν 8.5 χλμ./ώρα και αυξανόταν 0.5 χλμ./ώρα κάθε λεπτό. Στην γραμμή εκκίνησης έπαιρναν μέρος οκτώ συμμετέχοντες, ενώ ο αυξανόμενος ρυθμός του τρεξίματος καθοδηγήθηκε από ηχητικά σήματα. Ο καθένας από αυτούς έπρεπε σε κάθε ήχο να πατάει τουλάχιστον το ένα πόδι του πάνω στη γραμμή (Εικόνα 12). Οι συμμετέχοντες σταματούσαν σε περίπτωση που ένιωθαν εξαντλημένοι ή αποτύγγαναν να φθάσουν στη γραμμή για δύο διαδοχικές φορές πριν το άκουσμα του ηχητικού



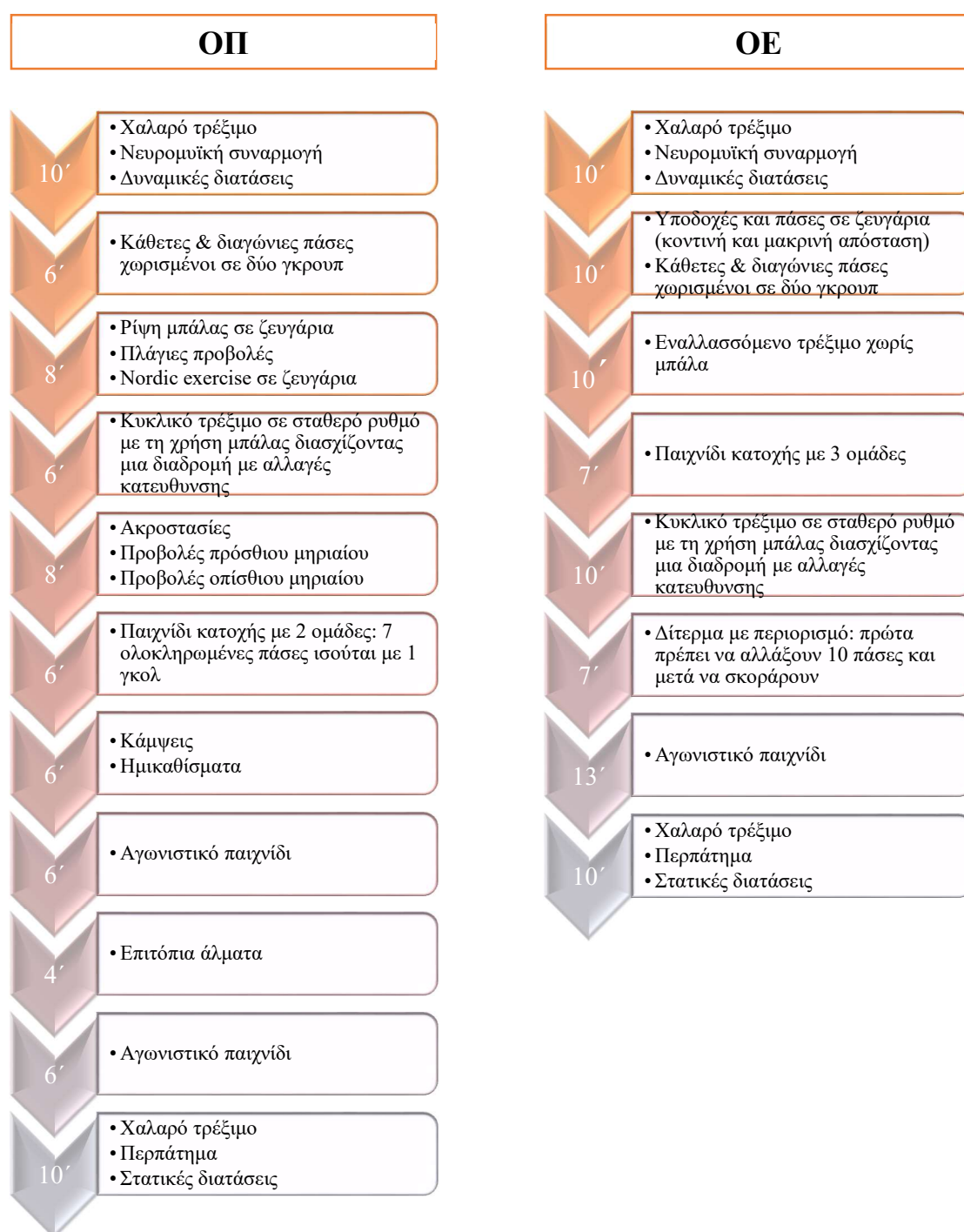
Εικόνα 12. Δοκιμασία Beep Test

σήματος. Μετέπειτα, συμφωνά με τις διαδρομές (κάθε πάτημα στη γραμμή=ολοκλήρωση διαδρομής) που ολοκλήρωσε ο καθένας, προσδιορίστηκε και ο αριθμός σταδίων που εκπληρώθηκε (Léger, Mercier, Gadoury, & Lambert, 1988).

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Οι συμμετέχοντες της ομάδας παρέμβασης (ΟΠ) ακολούθησαν ένα εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα δύναμης και ποδοσφαιρικής προπόνησης 24 προπονητικών μονάδων (3 μήνες) σε γήπεδο ποδοσφαίρου. Το πρόγραμμα προπόνησης της κάθε προπονητικής μονάδας περιλάμβανε ασκήσεις τεχνικής και φυσικής κατάστασης με και χωρίς την μπάλα. Οι ασκήσεις δύναμης πραγματοποιήθηκαν με το βάρος του σώματος ή με βοηθητικά όργανα (π.χ. μπάλα) ως αντίσταση τόσο για τα άνω άκρα όσο και για τα κάτω άκρα. Ωστόσο, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι δόθηκε περισσότερη έμφαση και χρονική διάρκεια στα κάτω άκρα.

Ασκήσεις δύναμης που πραγματοποιήθηκαν ήταν: ρίψη μπάλας σε ζευγάρια, κάμψεις, ημικαθίσματα, ακροστασίες, προβολές, επιτόπια άλματα, κ.α., ενώ ασκήσεις ποδοσφαιρικής προπόνησης ήταν: πάσες σε ζευγάρια και σε γκρουπ, αερόβια άσκηση με μπάλα αλλάζοντας κατευθύνσεις, εναλλασσόμενο τρέξιμο χωρίς μπάλα, παιχνίδι κατοχής με τέσσερις εστίες, δίτερμα με περιορισμούς και χωρίς, κ.α. Κάθε μικρόκυλος ήταν δομημένος ως εξής: προθέρμανση, τεχνική, δύναμη, αερόβια αντοχή, δύναμη,

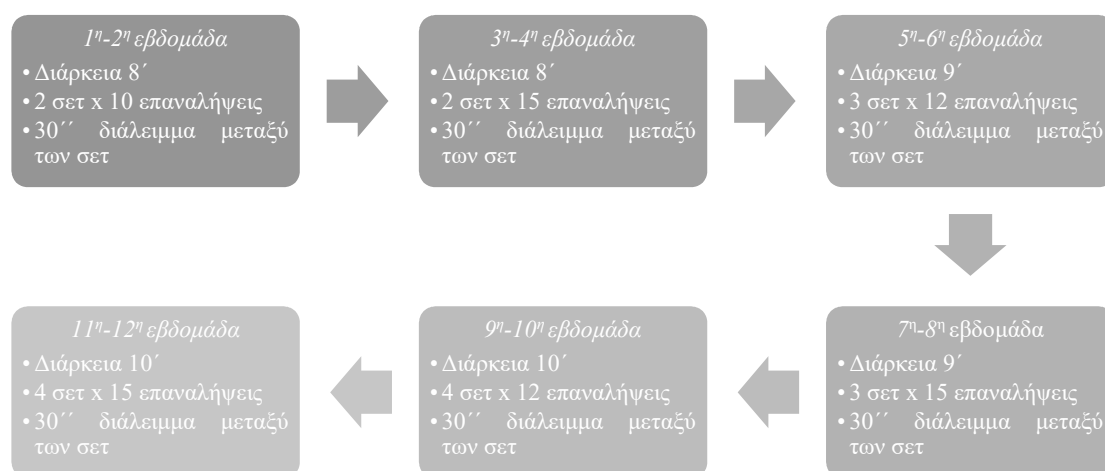


Σχεδιάγραμμα 2. Παράδειγμα προπονητικής μονάδας ΟΠ και ΟΕ.
ΟΠ: ομάδα παρέμβασης και ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

αερόβια αντοχή, δύναμη, δίτερμα, δύναμη, δίτερμα, αποθεραπεία και είχε διάρκεια $\approx 75-90$ λεπτά (Σχεδιάγραμμα 2).

Ο αναλυτικός περιοδισμός ήταν ο εξής: κάθε Δευτέρα και Τρίτη πραγματοποιούνταν προπονητικές μονάδες με τη μέθοδο του εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος δύναμης και ποδοσφαίρου για το χρονικό διάστημα των 3 μηνών. Την Πέμπτη ακολουθούσε προπονητική μονάδα βασισμένη στην τακτική και το Σάββατο διεξαγόταν ο αγώνας με αντίπαλη ομάδα.

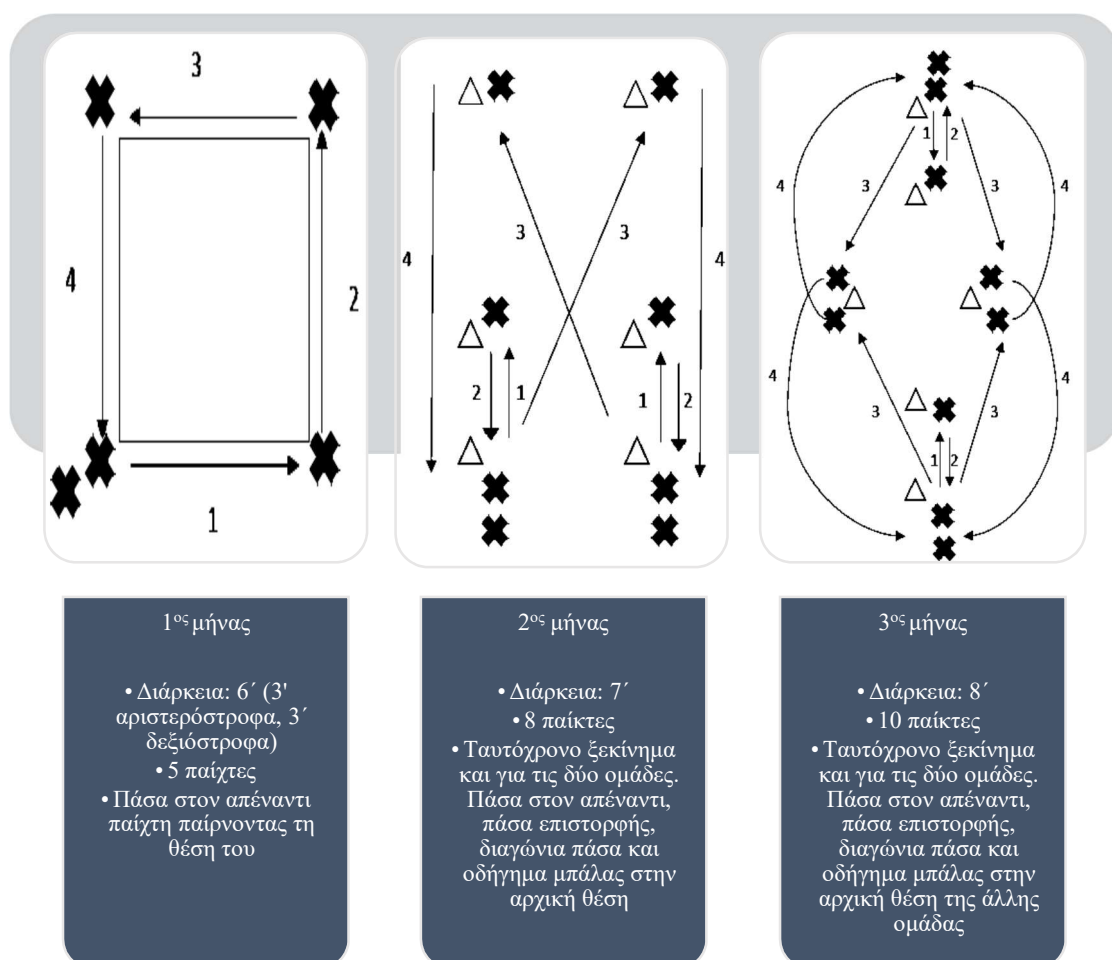
Η αύξηση της επιβάρυνσης έγινε προοδευτικά, καθώς ανά δεύτερη εβδομάδα άλλαζαν κάποια από τα στοιχεία επιβάρυνσης (ένταση, διάρκεια, ποσότητα, συχνότητα). Το μοντέλο επιβάρυνσης που χρησιμοποιήθηκε ήταν αυτό της σταδιακής (step) επιβάρυνσης, με σκοπό την προοδευτική υπερφόρτωση που συνοδεύεται από περιόδους αποφόρτισης. Όσον αφορά στην αερόβια ικανότητα χωρίς μπάλα, οι συμμετέχοντες πραγματοποιούσαν αερόβιο τρέξιμο μέτριας έντασης και η καρδιακή συχνότητα κυμαινόταν από 150-160 παλ (παλμοί ανά λεπτό) ενώ το αερόβιο τρέξιμο με μπάλα από 155-165 παλ. Παράλληλα, οι ασκήσεις για την ικανότητα της τεχνικής ανά δεύτερη εβδομάδα άλλαζαν, καθώς άλλαζε η πολυπλοκότητα των ασκήσεων.



Σχεδιάγραμμα 3. Αναλυτικά τα στοιχεία επιβάρυνσης για το ασκησιολόγιο της δύναμης.

Τέλος, τα στοιχεία επιβάρυνσης για την ικανότητα της δύναμης άλλαξαν ανά δεύτερη εβδομάδα. Μέσα σε κάθε προπονητική μονάδα του εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος δύναμης και ποδοσφαίρου, οι συμμετέχοντες πραγματοποιούσαν 4 κομμάτια δύναμης από 2 ή 3 ασκήσεις. Πιο αναλυτικά τα στοιχεία επιβάρυνσης της δύναμης φαίνονται στο Σχεδιάγραμμα 3.

Η διαφορά με την ομάδα ελέγχου (ΟΕ) ήταν ότι πραγματοποιήθηκε μόνο ποδοσφαιρική προπόνηση χωρίς προγράμματα δύναμης. Οι ασκήσεις ποδοσφαιρικής προπόνησης ήταν οι ίδιες (βλ. ΟΠ). Ο κάθε μικρόκυκλος περιλάμβανε κατά σειρά: στην αρχή προθέρμανση, στο κύριο μέρος ασκήσεις τεχνικής, αερόβιας αντοχής με μπάλα και χωρίς, δίτερμα και τελείωνε με αποθεραπεία (συνολική διάρκεια ≈75-90 λεπτά)



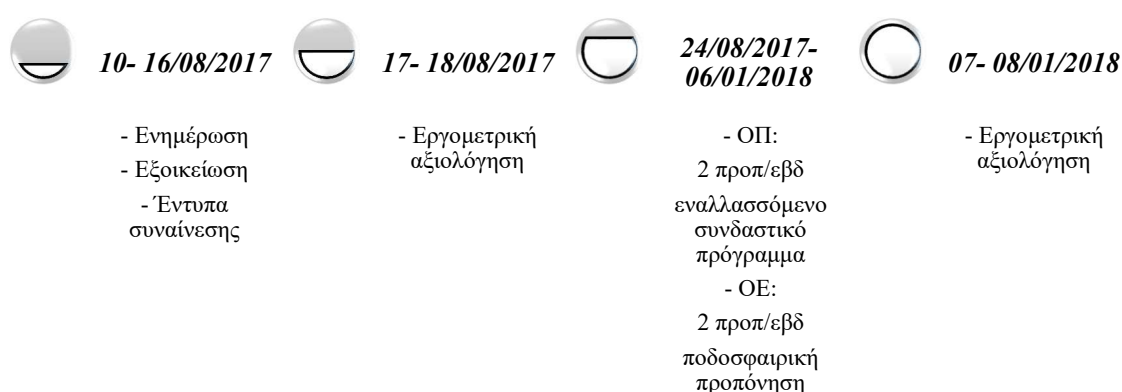
Σχεδιάγραμμα 4. Ενδεικτικά προγράμματα άσκησης πάσεων και τεχνικής με αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας

(Σχεδιάγραμμα 2). Η αύξηση της επιβάρυνσης ήταν και πάλι προοδευτική, καθώς ανά δεύτερη εβδομάδα άλλαζε η πολυπλοκότητα των ασκήσεων (χωρίς να αλλάζει ο στόχος) και κάποια από τα στοιχεία της επιβάρυνσης. Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά στην αερόβια αντοχή χωρίς μπάλα οι συμμετέχοντες πραγματοποιούσαν αερόβιο τρέξιμο μέτριας έντασης και η καρδιακή συχνότητα κυμαινόταν από 150-160 παλ (παλμοί ανά λεπτό) ενώ το αερόβιο τρέξιμο με μπάλα από 155-165 παλ. Παράλληλα, στις ασκήσεις τεχνικής ανά δεύτερη εβδομάδα άλλαζε ο βαθμός δυσκολίας χωρίς να επηρεάζεται ο στόχος της άσκησης. Αναλυτικότερα, τα στοιχεία επιβάρυνσης παρουσιάζονται στο Σχεδιάγραμμα 4.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Πριν την έναρξη της έρευνας και για μια εβδομάδα, πραγματοποιήθηκε στο Κέντρο Έρευνας και Αξιολόγησης της Αθλητικής Απόδοσης του Τ.Ε.Φ.Α.Α. του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας πλήρης ενημέρωση των γονέων-κηδεμόνων για την πειραματική διαδικασία, τους πιθανούς κινδύνους και τα οφέλη που συνδέονται με την συμμετοχή στη μελέτη. Έπειτα, οι γονείς-κηδεμόνες των συμμετεχόντων κλήθηκαν να υπογράψουν τα έντυπα συναίνεσης και συγκατάθεσης προτού εκτελεσθεί οποιαδήποτε δοκιμή ώστε να μπορούν να λάβουν μέρος στην έρευνα. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε εξοικείωση των συμμετεχόντων σχετικά με το πρωτόκολλο της προπόνησης και τις μετρήσεις ώστε να αποφευχθεί το «learning effect» από τους συμμετέχοντες. Μετά από την επίσημη έγκριση της επιτροπής βιοηθικής του ΤΕΦΑΑ-ΠΘ, ξεκίνησε η ακόλουθη διαδικασία για το πρακτικό μέρος της έρευνας.

Με το πέρας της πρώτης εβδομάδας, ξεκίνησαν να πραγματοποιούνται οι μετρήσεις. Την πρώτη ημέρα, έπειτα από μια προθέρμανση 20 λεπτών, πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις για την αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, της κινητικότητας, της κατακόρυφης αλτικότητας, της δύναμης των κάτω άκρων και της αερόβιας αντοχής. Παρόμοια, την επόμενη ημέρα και έπειτα από την ίδια προθέρμανση, αξιολογήθηκε η ταχύτητα χωρίς της χρήση μπάλας, η ταχύτητα με τη χρήση μπάλας, η ισχύς των άνω άκρων, η ευκινησία και η αντοχή στη δύναμη με τη σειρά που παρουσιάστηκαν και τις δύο ημέρες. Στη συνέχεια, για το χρονικό διάστημα των τριών μηνών πραγματοποιούνταν δύο προπονήσεις την εβδομάδα, ώστε όταν συμπληρώθηκαν οι 24 προπονητικές μονάδες πραγματοποιήθηκαν πάλι οι ίδιες μετρήσεις, την ίδια ώρα και με την ίδια σειρά (Σχεδιάγραμμα 5). Σημειώνεται ότι οι συμμετέχοντες προπονούνταν 3 φορές την εβδομάδα και 1 φορά έπαιζαν αγώνα με αντίπαλη ομάδα. Για το λόγο αυτό οι προπονήσεις δύναμης πραγματοποιούνταν τις δύο πρώτες ημέρες μετά τον αγώνα. Την ημέρα πριν από τον αγώνα ο προπονητής της κάθε ακαδημίας είχε την ευχέρεια να δουλέψει το τακτικό κομμάτι που ακολουθούσε η ακαδημία.



Σχεδιάγραμμα 5. Περιοδισμός ερευνητικού προγράμματος

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ανεξάρτητες μεταβλητές:

Ομάδα	Επίπεδα (2):	Ομάδα παρέμβασης. Ομάδα ελέγχου.
Χρόνος	Επίπεδα (2):	Αρχική μέτρηση. Τελική μέτρηση.

Εξαρτημένες μεταβλητές: κινητικότητα, κατακόρυφη αλτικότητα, δύναμη άνω άκρων, δύναμη κάτω άκρων, μυϊκή αντοχή, ταχύτητα, ταχύτητα με τη χρήση μπάλας, ευκινησία, αερόβια αντοχή.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

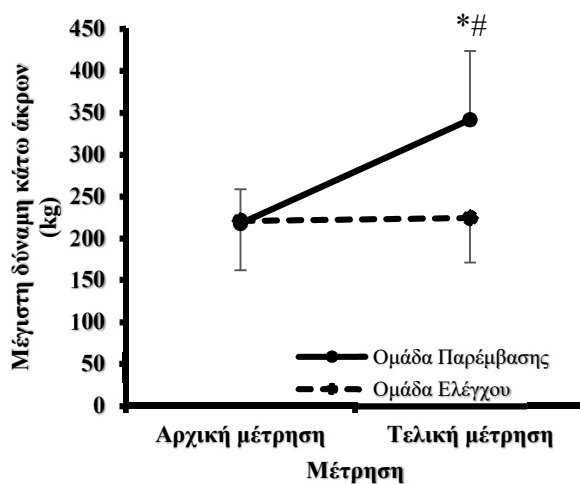
Για κάθε μια από τις μεταβλητές έγινε έλεγχος προσαρμογής σε κανονική κατανομή με το κριτήριο Shapiro-Wilk test, αλλά και έλεγχος της ισότητας των διακυμάνσεων (Levens Test for Equality of Variances). Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες (two-way ANOVA), «ομάδα» x «χρόνος» (2x2), με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον παράγοντα «χρόνο» προκειμένου να εξετασθεί εάν υπήρχαν σημαντικές διαφορές στην απόδοση των ποδοσφαιριστών πριν και μετά το τρίμηνο εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα δύναμης και ποδοσφαίρου. Επιπρόσθετα, για τη διερεύνηση των διαφορών μεταξύ των ομάδων χρησιμοποιήθηκαν πολλαπλές συγκρίσεις με τη μέθοδο Sidak, όπου αυτό ήταν απαραίτητο. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0.05$. Όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το στατιστικό πακέτο SPSS (IBM SPSS Statistics, Version 22).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

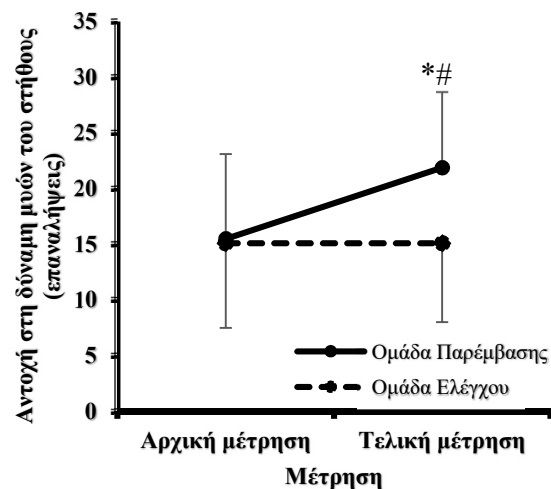
Από τον έλεγχο προσαρμογής σε κανονική κατανομή με το κριτήριο ShapiroWilk test προέκυψε ότι όλες οι μεταβλητές που αξιολογήθηκαν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Επίσης, από τον έλεγχο της ισότητας των διακυμάνσεων (Levens Test for Equality of Variances) παρατηρήθηκε ότι όλες οι μεταβλητές παρουσίασαν ομοιογένεια της διακύμανσης μεταξύ των δειγμάτων.

ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ

Από την ανάλυση των δεδομένων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» x «χρόνος» στη μέγιστη δύναμη των κάτω άκρων (δοκιμασία μίας μέγιστης επανάληψης-1 RM) (Σχεδιάγραμμα 6), στην αντοχή στη δύναμη των μυών του στήθους (δοκιμασία κάμψεων) (Σχεδιάγραμμα 7), στην κατακόρυφη αλτικότητα (SJ και CMJ) (Σχεδιάγραμμα 8 α,β) και στην ισχύ των άνω άκρων (ρίψη ιατρικής μπάλας) (Σχεδιάγραμμα 9) ($p < 0,001$). Στην ομάδα παρέμβασης



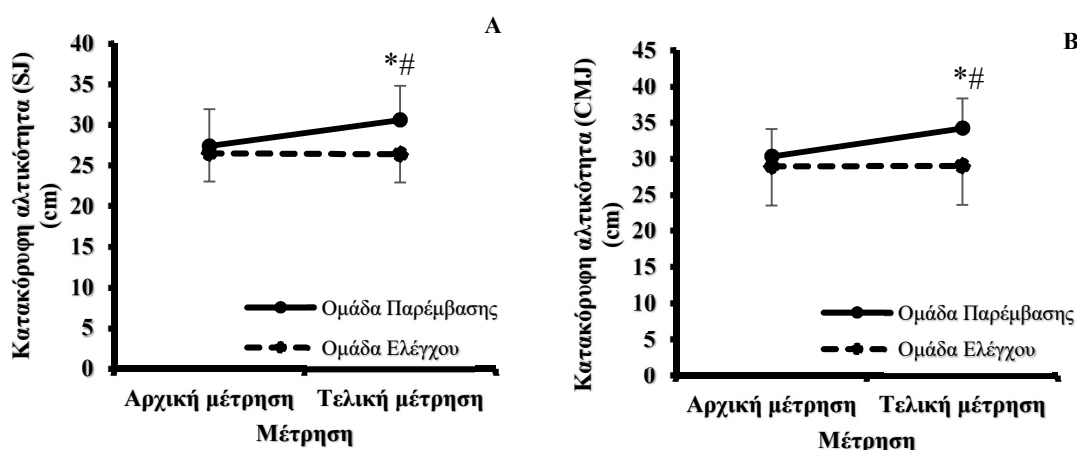
Σχεδιάγραμμα 6. Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στη μέγιστη δύναμη των κάτω άκρων ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,05$ μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ανά ομάδα και # $p < 0,05$ μεταξύ ομάδας παρέμβασης και ελέγχου στην τελική μέτρηση.



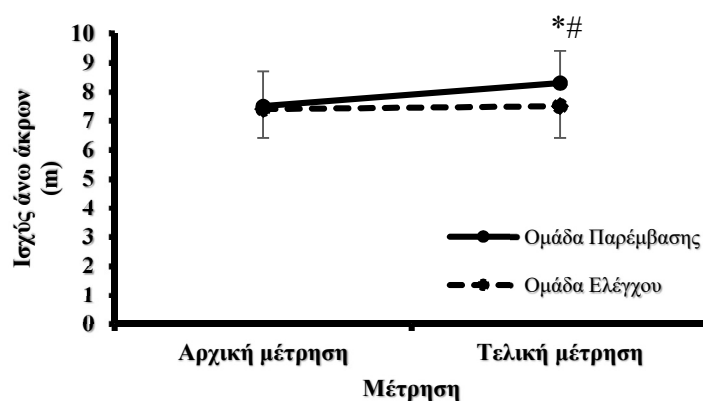
Σχεδιάγραμμα 7. Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στη μυϊκή αντοχή ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,05$ μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ανά ομάδα και # $p < 0,05$ μεταξύ ομάδας παρέμβασης και ελέγχου στην τελική μέτρηση.

(ΟΠ) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά (αύξηση) μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ($p < 0,05$), ενώ δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές στην ομάδα ελέγχου (ΟΕ) μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης.

Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων, στις αρχικές μετρήσεις δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων, ενώ στην τελική μέτρηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων (η ΟΠ υπερτερεί έναντι της ΟΕ) σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν (ΟΠ και ΟΕ) ($p < 0,05$).



*Σχεδιάγραμμα 8 (α,β). Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στην κατακόρυφη αλτικότητα (άλμα από ημικάθισμα (SJ), άλμα με αντίθετη κίνηση (CMJ)) ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,05$ μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ανά ομάδα και # $p < 0,05$ μεταξύ ομάδας παρέμβασης και ελέγχου στην τελική μέτρηση.*

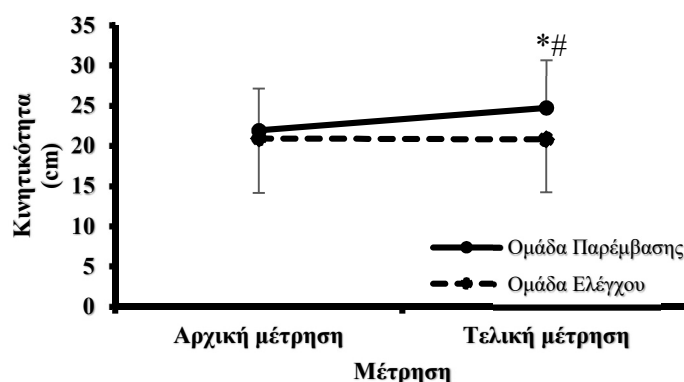


*Σχεδιάγραμμα 9. Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στην ισχύ των άνω άκρων ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,05$ μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ανά ομάδα και # $p < 0,05$ μεταξύ ομάδας παρέμβασης και ελέγχου στην τελική μέτρηση.*

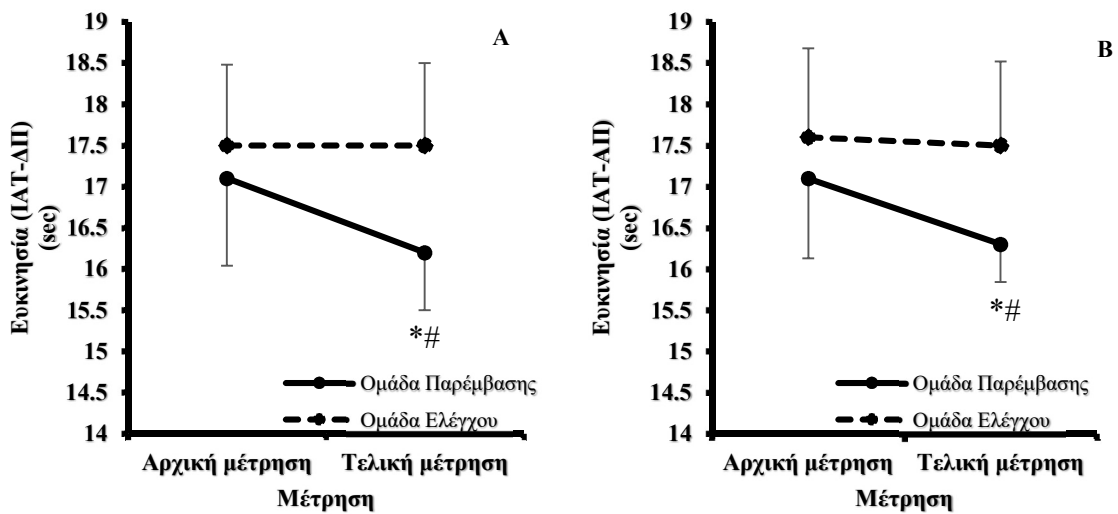
ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΥΚΙΝΗΣΙΑ

Από την ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» x «χρόνος» στην κινητικότητα (δοκιμασία δίπλωσης του κορμού από εδραία θέση - sit and reach test) (Σχεδιάγραμμα 10) και στην ευκινησία (Illinois Agility Run Test (IAT)) (Σχεδιάγραμμα 11 α,β) ($p<0,001$). Στην ομάδα παρέμβασης (ΟΠ) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά (αύξηση) μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ($p<0,05$), ενώ δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές στην ομάδα ελέγχου (ΟΕ) μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης.

Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων, στις αρχικές μετρήσεις δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων, ενώ στην τελική μέτρηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων (η ΟΠ υπερτερεί έναντι της ΟΕ) σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν (ΟΠ και ΟΕ) ($p<0,05$).



*Σχεδιάγραμμα 10. Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στην κινητικότητα ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p<0,05$ μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ανά ομάδα και # $p<0,05$ μεταξύ ομάδας παρέμβασης και ελέγχου στην τελική μέτρηση.*

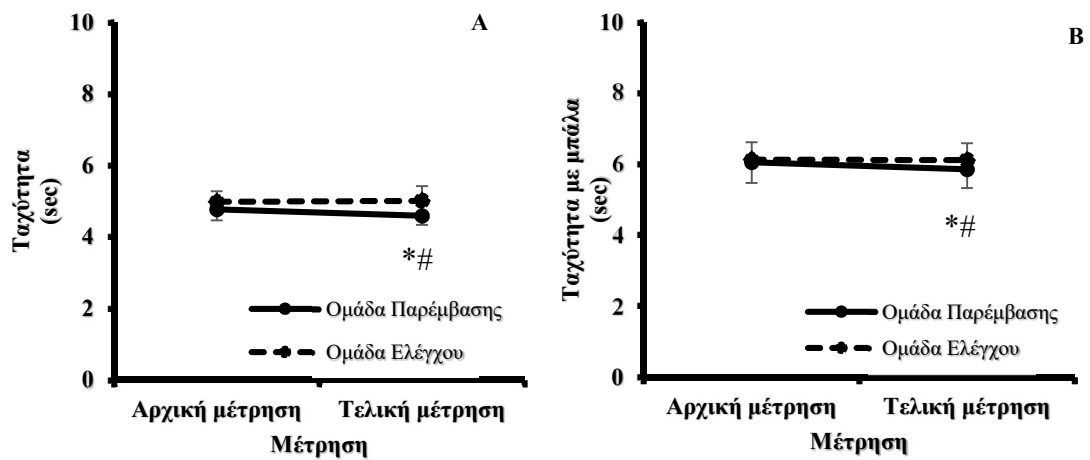


Σχεδιάγραμμα 11 (α,β). Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στην ευκινησία ανά ομάδα και μέτρηση στη δεξιά (Α) και στην αριστερή πλευρά (Β). Όπου * $p < 0,05$ μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ανά ομάδα και # $p < 0,05$ μεταξύ ομάδας παρέμβασης και ελέγχου στην τελική μέτρηση.
 ΔΠ: δεξιά πλευρά, ΑΠ: αριστερή πλευρά

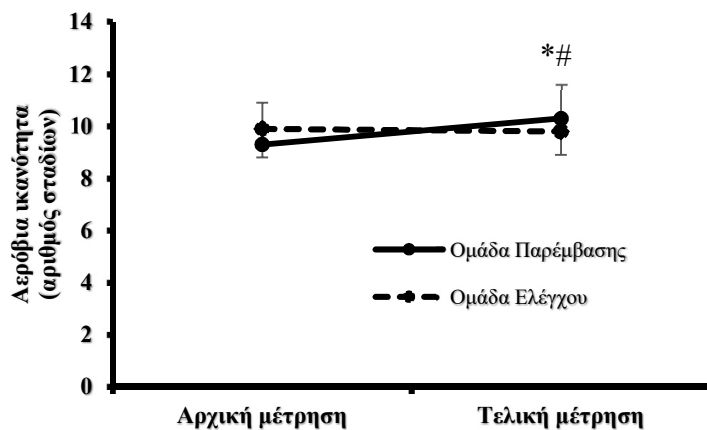
TAXYTHHTA KAI AEP0BIA IKANOTHHTA

Από την ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» x «χρόνος» στην ταχύτητα (δοκιμασία σπριντ με και χωρίς μπάλα) (Σχεδιάγραμμα 12 α,β) και στην αντοχή (δοκιμασία παλίνδρομου τρεξίματος 20 m) (Σχεδιάγραμμα 13) ($p < 0,001$). Στην ομάδα παρέμβασης (ΟΠ) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά (αύξηση) μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ($p < 0,05$), ενώ δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές στην ομάδα ελέγχου (ΟΕ) μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης.

Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων, στις αρχικές μετρήσεις δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων, ενώ στην τελική μέτρηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων (η ΟΠ υπερτερεί έναντι της ΟΕ) σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν (ΟΠ και ΟΕ) ($p < 0,05$).



Σχεδιάγραμμα 12 (α,β). Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στην ταχύτητα χωρίς μπάλα (Α) και στην ταχύτητα με μπάλα (Β) ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου $*p < 0,05$ μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ανά ομάδα και $\#p < 0,05$ μεταξύ ομάδας παρέμβασης και ελέγχου στην τελική μέτρηση.



Σχεδιάγραμμα 13. Σύγκριση της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στην αερόβια ικανότητα ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου $*p < 0,05$ μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ανά ομάδα και $\#p < 0,05$ μεταξύ ομάδας παρέμβασης και ελέγχου στην τελική μέτρηση.

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές της απόδοσης των νεαρών ποδοσφαιριστών στους δείκτες φυσικής κατάστασης (δύναμη και ισχύς, κινητικότητα, ευκινησία, ταχύτητα, αερόβια ικανότητα) ανά ομάδα και χρόνο.

Πίνακας 4. Η απόδοση των ποδοσφαιριστών στους δείκτες φυσικής κατάστασης ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση).

Μεταβλητές		Αρχική μέτρηση	Τελική μέτρηση
Κινητικότητα Δοκιμασία sit and reach (cm)	ΟΠ	21,9 ± 5,2	24,7 ± 6,0 ^{*#}
	ΟΕ	20,9 ± 6,8	20,8 ± 6,6
Ευκινησία Δοκιμασία Illinois δεξιά πλευρά (sec)	ΟΠ	17,1 ± 1,06	16,2 ± 0,70 ^{*#}
	ΟΕ	17,5 ± 0,98	17,5 ± 1,00
Δοκιμασία Illinois αριστερή πλευρά (sec)	ΟΠ	17,1 ± 0,97	16,3 ± 0,46 ^{*#}
	ΟΕ	17,6 ± 1,08	17,5 ± 1,02
Ταχύτητα Δοκιμασία σπριντ 30m χωρίς μπάλα (sec)	ΟΠ	4,77 ± 0,31	4,59 ± 0,25 ^{*#}
	ΟΕ	4,99 ± 0,29	5,01 ± 0,41
Δοκιμασία σπριντ 30m με μπάλα (sec)	ΟΠ	6,05 ± 0,58	5,85 ± 0,52 ^{*#}
	ΟΕ	6,13 ± 0,49	6,12 ± 0,47
Αντοχή στη δύναμη μυών του στήθους Δοκιμασία κάμψεων (επαναλήψεις)	ΟΠ	15,5 ± 7,6	21,9 ± 6,8 ^{*#}
	ΟΕ	15,1 ± 7,6	15,1 ± 7,1
Ισχύς άνω άκρων Δοκιμασία ρίψης ιατρικής μπάλας (m)	ΟΠ	7,5 ± 1,2	8,3 ± 1,1 ^{*#}
	ΟΕ	7,4 ± 1,0	7,5 ± 1,1
Κατακόρυφη αλτικότητα Άλμα από ημικάθισμα (cm)	ΟΠ	27,4 ± 4,5	30,6 ± 4,2 ^{*#}
	ΟΕ	26,5 ± 3,5	26,4 ± 3,5
Άλμα με αντίθετη κίνηση (cm)	ΟΠ	30,3 ± 3,8	34,2 ± 4,2 ^{*#}
	ΟΕ	28,9 ± 5,4	29,0 ± 5,4
Μέγιστη δύναμη κάτω άκρων Δοκιμασία 1 μέγιστης επανάληψης (kg)	ΟΠ	217,8 ± 40,6	341,8 ± 81,6 ^{*#}
	ΟΕ	220,9 ± 59,3	224,1 ± 53,2
Αερόβια ικανότητα Δοκιμασία παλίνδρομου τρεξίματος (αριθμός σταδίων)	ΟΠ	9,3 ± 1,6	10,3 ± 1,3 ^{*#}
	ΟΕ	9,9 ± 1,1	9,8 ± 0,9

* $p < 0,05$: μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στην ΟΠ, # $p < 0,05$: μεταξύ ΟΠ και ΟΕ στην τελική μέτρηση, ΟΠ: ομάδα παρέμβασης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η επίδραση ενός εναλλασσόμενου συνδυαστικού βραχυχρόνιου προγράμματος (short-term) δύναμης και ποδοσφαίρου στη φυσική κατάσταση νεαρών ποδοσφαιριστών και πιο συγκεκριμένα αξιολογήθηκε η κινητικότητα, η κατακόρυφη αλτικότητα, η δύναμη των άνω άκρων, η δύναμη των κάτω άκρων, η μυϊκή αντοχή, η ταχύτητα, η ταχύτητα με τη χρήση μπάλας, η ευκινησία και η αερόβια αντοχή. Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος σε όλους τους δείκτες φυσικής κατάστασης που αξιολογήθηκαν οι ποδοσφαιριστές. Παράλληλα, δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά στους συμμετέχοντες που πραγματοποιούσαν μόνο ποδοσφαιρική προπόνηση σε καμία από τις παραπάνω ικανότητες που μετρήθηκαν. Επιπρόσθετα, στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση υπήρξε και μεταξύ των ομάδων κατά την τελική μέτρηση. Η παρούσα μελέτη είναι η πρώτη στη βιβλιογραφία στην οποία εξετάστηκε η επίδραση ενός εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος δύναμης και ποδοσφαίρου στη φυσική κατάσταση νεαρών ποδοσφαιριστών.

ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΣΚΗΣΗΣ

Αν και τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δεν μπορούν να συγκριθούν άμεσα με αυτά άλλων ερευνών, γιατί διαφέρουν ως προς τα στοιχεία της επιβάρυνσης, φαίνεται ότι συμφωνούν κατά μεγάλο βαθμό με τον Mirzaei και τους συνεργάτες του (2013), τον Davis και τους συνεργάτες του (2008 a,b), τον Di Blasio και τους συνεργάτες του (2012) και την Karatrantou και τους συνεργάτες της (2017) που

αναφέρουν ότι μετά από την εφαρμογή συνδυαστικού εναλλασσόμενου προγράμματος άσκησης παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές αλληλεπιδράσεις στις φυσικές ικανότητες των ατόμων που αξιολογήθηκαν. Πιο συγκεκριμένα, ο Mirzaei και οι συνεργάτες του (2013), έπειτα από 36 προπονητικές μονάδες εναλλασσόμενου προγράμματος δύναμης (αντιστάσεις με βάρη) και αερόβιας αντοχής (τρέξιμο υψηλής έντασης) σε παίκτες χειροσφαίρισης παρατήρησαν μείωση της σωματικής μάζας και του ποσοστού λίπους. Επίσης, σημαντική επίδραση υπήρξε και στις ικανότητες της φυσικής κατάστασης παρουσιάζοντας βελτίωση στην ταχύτητα, στην κινητικότητα των άνω και κάτω άκρων, στη μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων και στην ρίψη ιατρικής μπάλας, ενώ δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές στην αερόβια ικανότητα και στη δύναμη των άνω άκρων. Παρόμοια, ο Davis και οι συνεργάτες του (2008b) μετά την εφαρμογή 11 εβδομάδων συνδυαστικού εναλλασσόμενου προγράμματος δύναμης (αντιστάσεις με βάρη) και αερόβιας αντοχής (τρέξιμο υψηλής έντασης σε διάδρομο) σε νεαρές αθλήτριες του κολεγίου παρουσίασαν μείωση στο σωματικό λίπος και τη σωματική μάζα. Παράλληλα παρατηρήθηκε αύξηση στη δύναμη των άνω και κάτω άκρων, τη μυϊκή αντοχή των κάτω άκρων και την κινητικότητα των κάτω άκρων, ενώ δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική επίδραση στη μυϊκή αντοχή και την κινητικότητα των άνω άκρων. Επιπρόσθετα, ο Davis και οι συνεργάτες του (2008a), έπειτα από ένα συνδυαστικό εναλλασσόμενο πρόγραμμα δύναμης (αντιστάσεις με βάρη) και αερόβιας αντοχής (τρέξιμο υψηλής έντασης σε διάδρομο) διάρκειας: 9 εβδομάδων για τους νεαρούς κολεγιακούς αθλητές και 11 εβδομάδων για τις αθλήτριες με συχνότητα προπόνησης 3 φορές την εβδομάδα παρουσίασαν βελτίωση της αερόβιας αντοχής. Όμοια με τους προηγούμενους ερευνητές, ο Di Blasio και οι συνεργάτες του (2012) μετά από ένα σύντομο εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα δύναμης (αντιστάσεις με βάρη) και αερόβιας αντοχής (τρέξιμο σε

διάδρομο) 3 προπονητικών μονάδων σε μη προπονημένες μεσήλικες γυναίκες ανέφεραν στατιστικά σημαντική αύξηση της αερόβιας αντοχής. Τέλος, η Karatrantou και οι συνεργάτες της (2017) μετά τη εφαρμογή εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος δύναμης (ασκήσεις ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος) και αερόβιας αντοχής (αερόβιος χορός) διάρκειας 12 εβδομάδων σε μεσήλικες γυναίκες, παρατήρησαν μείωση στη σωματική μάζα και το σωματικό λίπος. Επίσης, υπήρξε αύξηση σε όλους τους δείκτες φυσικής κατάστασης που αξιολογήθηκαν οι συμμετέχουσες.

Οι προαναφερθείσες έρευνες (Davis et al., 2008a, 2008b; Di Blasio et al., 2012; Karatrantou et al., 2017; Mirzaei et al., 2013), συγκριτικά με την παρούσα έρευνα, παρουσιάζουν ορισμένες ομοιότητες αλλά και πολλές διαφορές ως προς τα στοιχεία της επιβάρυνσης, την ηλικία, το φύλο αλλά και το επίπεδο φυσικής κατάστασης των συμμετεχόντων που πιθανόν αποτελούν παράγοντες οι οποίοι μπορεί να ευθύνονται για τα λιγοστά αντικρουόμενα αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα, ο Davis και οι συνεργάτες του (2008b) δεν ανέφεραν στατιστικά σημαντικές αλλαγές στην μυϊκή αντοχή και στην κινητικότητα των άνω άκρων. Επιπρόσθετα, στη μελέτη του Mirzaei και των συνεργατών του (2013) δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική επίδραση στην αερόβια ικανότητα και στη δύναμη των άνω άκρων. Μόλις τέσσερις έρευνες (Davis et al., 2008a, 2008b; Di Blasio et al., 2012; Mirzaei et al., 2013) σχετίζονται άμεσα με την παρούσα έρευνα όσον αφορά το ηλικιακό εύρος (νεαροί), το οποίο κυμάνθηκε από 18 έως 24 ετών, ενώ μία αναφέρεται σε μεσήλικες γυναίκες (Karatrantou et al., 2017). Επιπρόσθετα, διαφορές παρατηρούνται και στο φύλο καθώς τέσσερις έρευνες (Davis et al., 2008a, 2008b; Di Blasio et al., 2012; Karatrantou et al., 2017) είχαν συμμετέχουσες γυναίκες ενώ δύο (Davis et al., 2008a; Mirzaei et al., 2013)

πραγματοποιήθηκαν με άντρες. Ένας άλλος παράγοντας που πιθανόν ευθύνεται για τα λιγοστά αντικρουόμενα αποτελέσματα όσον αφορά στα εναλλασσόμενα συνδυαστικά προγράμματα δύναμης και αερόβιας αντοχής είναι και τα στοιχεία επιβάρυνσης (ένταση, διάρκεια, ποσότητα) που χρησιμοποιήθηκαν στις μελέτες. Τόσο στην παρούσα όσο και στις προαναφερθείσες έρευνες (Davis et al., 2008a, 2008b; Di Blasio et al., 2012; Karatrantou et al., 2017; Mirzaei et al., 2013) τα συνδυαστικά εναλλασσόμενα προγράμματα βασίστηκαν στις ικανότητες της δύναμης και της αερόβιας αντοχής και χρησιμοποιήθηκε ένα μεγάλο εύρος πρωτοκόλλων. Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα μελέτη χρησιμοποίησε την ποδοσφαιρική προπόνηση για την ικανότητα της αερόβιας αντοχής ενώ τέσσερις έρευνες (Davis et al., 2008a, 2008b; Di Salvo et al., 2009; Mirzaei et al., 2013) βασίστηκαν στο αερόβιο τρέξιμο και μία (Karatrantou et al., 2017) στον αερόβιο χορό. Σύμφωνα με τον Schumann, και τους συνεργάτες του (2014), ο τύπος της αερόβιας προπόνησης που πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια των συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης μπορεί να επηρεάσει το βαθμό της μυϊκής υπερτροφίας και τα οφέλη της δύναμης και, επομένως, πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψιν. Το ποδόσφαιρο είναι μια μορφή άσκησης που περιλαμβάνει εκρηκτικές κινήσεις και απαιτεί σημαντική ενέργεια τόσο από αερόβια όσο και από αναερόβια ενεργειακά υποστρώματα (Stølen et al., 2005).

ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΑ ΣΕΙΡΙΑΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΝΕΑΡΟΥΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ

Μελετώντας τη διεθνή βιβλιογραφία παρατηρήσαμε ότι έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες με συνδυαστικά σειριακά προγράμματα άσκησης. Η συγκεκριμένη μορφή συνδυαστικής προπόνησης θεωρείται πιο διαδεδομένη λόγω της ιστορικής εξέλιξής της καθώς φαίνεται ότι τα σειριακά συνδυαστικά προγράμματα

άσκησης ξεκίνησαν τη δεκαετία του 80 από τον Robert C. Hickson (Nader, 2006). Γι' αυτό το λόγο, έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές έρευνες οι οποίες εξέτασαν την επίδραση διαφόρων σειριακών συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης σε δείκτες φυσικής κατάστασης νεαρών ποδοσφαιριστών (Enright et al., 2015; Helgerud et al., 2011; Lopez-Segovia et al., 2010; Makhlouf et al., 2016; McGawley & Andersson, 2013). Πιο αναλυτικά, ο Enright και οι συνεργάτες του (2015), έπειτα από 10 ΠΜ σειριακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης όπου πρώτα πραγματοποιούταν η προπόνηση δύναμης (αντιστάσεις με βάρη) και μετά η αερόβια αντοχή (παιχνίδι κατοχής) παρατήρησαν αύξηση στη μέγιστη δύναμη των κάτω άκρων και στο άλμα από ημικάθισμα, ενώ δεν υπήρξε επίδραση στις ικανότητες της ταχύτητας, της μέγιστης ισομετρικής δύναμης και του άλματος με αντίθετη κίνηση. Ο ίδιος ερευνητής πραγματοποίησε το ίδιο πρόγραμμα με διαφορετική σειρά τοποθέτησης των προπονητικών στόχων (πρώτα αερόβια προπόνηση και μετά προπόνηση δύναμης) παρουσιάζοντας ακριβώς τα ίδια αποτελέσματα. Αντίθετα, ο Helgerud και οι συνεργάτες του (2011), μετά από 16 ΠΜ συνδυαστικού σειριακού προγράμματος Α (τρέξιμο σε διάδρομο)+Δ (αντιστάσεις με βάρη), παρουσίασαν βελτίωση σε όλες τις ικανότητες φυσικής κατάστασης που εξέτασαν (καρδιοαναπνευστική αντοχή, μέγιστη δύναμη κάτω άκρων, κατακόρυφη αλτικότητα, ταχύτητα). Επιπρόσθετα, ο Lopez-Segovia και οι συνεργάτες του (2010), έπειτα από ένα μακρόχρονο συνδυαστικό σειριακό πρόγραμμα Δ (αντιστάσεις με βάρη) + Α (τρέξιμο) 16 εβδομάδων, παρατήρησαν αύξηση στην κατακόρυφη αλτικότητα και τη δύναμη των κάτω άκρων ενώ στατιστικά σημαντική μείωση υπήρξε στην ταχύτητα. Ο Makhlouf και οι συνεργάτες του (2016), οι οποίοι εξέτασαν και τις δύο παραλλαγές της συγκεκριμένης μορφής οργάνωσης (Δ (αντιστάσεις με βάρη)+Α (διαλειμματικό τρέξιμο), Α+Δ), μετά από 24 ΠΜ παρατήρησαν αύξηση σχεδόν σε όλες τις ικανότητες που μετρήθηκαν. Πιο

αναλυτικά, με την σειρά τοποθέτησης των προπονητικών στόχων Δ+Α υπήρξε θετική αλληλεπίδραση στη μέγιστη δύναμη των άνω και κάτω άκρων, στην ευκινησία με μπάλα, στη ταχύτητα, στην κατακόρυφη αλτικότητα, στη ρίψη ιατρικής μπάλας και στην αερόβια αντοχή, ενώ δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ευκινησία και στα 5JT. Παράλληλα, στην συγκεκριμένη έρευνα η διαφορά της Δ+Α με την Α+Δ είναι ότι στον δεύτερο τρόπο τοποθέτησης των προπονητικών στόχων (Α+Δ) δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές στην κατακόρυφη αλτικότητα, ενώ οι υπόλοιπες μετρήσεις είχαν τα ίδια αποτελέσματα. Εξάιρεση αποτελεί η έρευνα του McGawley και των συνεργατών του (2013), οι οποίοι μετά την εφαρμογή δύο συνδυαστικών σειριακών προγραμμάτων (Δ (αντιστάσεις με βάρη)+Α (τρέξιμο με μπάλα), Α+Δ) για 15 ΠΜ παρουσίασαν αύξηση σε όλες ικανότητες της φυσικής κατάστασης που αξιολογήθηκαν οι συμμετέχοντες και στα δύο προγράμματα. Αναλυτικότερα, στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν στη μέγιστη δύναμη των κάτω άκρων, στη ταχύτητα, στην κατακόρυφη αλτικότητα, στην ευκινησία, στην ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ και στην αερόβια αντοχή.

Αν και τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δεν μπορούν να συγκριθούν άμεσα με αυτά άλλων ερευνών, γιατί διαφέρουν ως προς την μορφή οργάνωσης των προπονητικών μονάδων φαίνεται ότι συμφωνούν κατά μεγάλο βαθμό με τις προαναφερθείσες έρευνες καθώς τα αντικρουόμενα αποτελέσματα είναι ελάχιστα (Achten et al., 2004; Enright et al., 2015; Helgerud et al., 2011; Lopez-Segovia et al., 2010; Makhoulf et al., 2016; McGawley & Andersson, 2013). Πιο αναλυτικά, ο Enright και οι συνεργάτες του (2015) δεν αναφέρουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ταχύτητα, στο άλμα με αντίθετη κίνηση και στην ισομετρική δύναμη έπειτα από ένα συνδυαστικό σειριακό πρόγραμμα δύναμης και αντοχής (Δ+Α) και αντοχής και δύναμης (Α+Δ). Παρόμοια, ο Lopez-Segovia και οι συνεργάτες του (2010) δεν

παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές επιδράσεις στην ταχύτητα. Ο Makhlouf και οι συνεργάτες του (2016) μετά από ένα συνδυαστικό πρόγραμμα Δ+Α δεν ανέφεραν αλληλεπιδράσεις την ευκινησία και οι ίδιοι ερευνητές δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές μετά από το συνδυαστικό πρόγραμμα Α+Δ στην ευκινησία με μπάλα και στην κατακόρυφη αλτικότητα. Τα αντικρουόμενα αποτελέσματα πιθανόν να οφείλονται σε παράγοντες όπως το είδος προπόνησης (σειριακό/ εναλλασσόμενο), καθώς η παρούσα μελέτη βασίστηκε στο εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα ενώ οι προαναφερθείσες στο σειριακό συνδυαστικό πρόγραμμα (Enright et al., 2015; Lopez-Segovia et al., 2010; Makhlouf et al., 2016). Επιπρόσθετα το δείγμα της παρούσας μελέτης ήταν νεαροί μη επαγγελματίες ποδοσφαιριστές ενώ το επίπεδο των συμμετεχόντων στις προαναφερθείσες έρευνες ήταν νεαροί ποδοσφαιριστές υψηλού επιπέδου (Enright et al., 2015; Lopez-Segovia et al., 2010; Makhlouf et al., 2016). Τέλος, ένας άλλος παράγοντας που πιθανόν να ευθύνεται για τα λιγοστά αντικρουόμενα αποτελέσματα είναι και τα στοιχεία επιβάρυνσης (ένταση, διάρκεια, ποσότητα) που χρησιμοποιήθηκαν στις μελέτες. Τόσο στην παρούσα όσο και στις προαναφερθείσες έρευνες (Enright et al., 2015; Lopez-Segovia et al., 2010; Makhlouf et al., 2016) τα συνδυαστικά προγράμματα βασίστηκαν στις ικανότητες της δύναμης και της αερόβιας αντοχής και χρησιμοποιήθηκε ένα μεγάλο εύρος πρωτοκόλλων. Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα μελέτη χρησιμοποίησε την ποδοσφαιρική προπόνηση για την ικανότητα της αερόβιας αντοχής ενώ δύο έρευνες (Lopez-Segovia et al., 2010; Makhlouf et al., 2016) βασίστηκαν στο αερόβιο τρέξιμο. Παράλληλα, η ικανότητα της δύναμης πραγματοποιήθηκε με το βάρος του σώματος ως αντίσταση ενώ στις υπόλοιπες έρευνες χρησιμοποιήθηκαν βάρη για αντιστάσεις (Enright et al., 2015; Lopez-Segovia et al., 2010; Makhlouf et al., 2016). Φαίνεται λοιπόν, ότι και δύο μορφές συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης επιφέρουν θετικά αποτελέσματα τόσο

σε δείκτες φυσικής κατάστασης όσο και σε δείκτες υγείας. Μια σημαντική διάκριση μεταξύ των σειριακών και εναλλασσόμενων συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης είναι ότι η υπεροχή της ταυτόχρονης συνδυαστικής προπόνησης οφείλεται στο ότι η αύξηση της καρδιακής συχνότητας πριν από κάθε σειρά προπόνησης με αντιστάσεις ελαχιστοποιεί την εμφάνιση καθυστερημένου μυϊκού πόνου και επιφέρει γρηγορότερη αποκατάσταση, συγκριτικά με το πρόγραμμα όπου πρώτα πραγματοποιείται η προπόνηση δύναμης και στη συνέχεια η αερόβια προπόνηση (Davis, Wood, Andrews, Elkind, & Davis, 2008c). Επίσης, υπάρχει η αντίληψη ότι οι επαναλαμβανόμενες εναλλαγές αερόβιων ασκήσεων και ασκήσεων δύναμης καθιστούν τα προγράμματα άσκησης πιο ευχάριστα και ελκυστικά τόσο για το μαζικό πληθυσμό όσο και για επαγγελματίες σε σύγκριση με τη σειριακή μορφή οργάνωσης της συνδυαστικής προπόνησης. Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι τα συνδυαστικά σειριακά προγράμματα δύναμης και αντοχής στην ίδια προπονητική μονάδα χρησιμοποιούνται ευρέως σε υγιείς και νοσούντες πληθυσμούς για τη μείωση των παραγόντων κινδύνου και ως αποκατάσταση τραυματισμών. Τα εναλλασσόμενα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης αποτελούν μια άλλη μορφή συνδυαστικών προγραμμάτων, η οποία αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη «δημοφιλία» ως μια πιο ευχάριστη μορφή άσκησης.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα εναλλασσόμενα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης είναι μια σχετικά νέα πολύ δημοφιλής μορφή οργάνωσης της συνδυαστικής προπόνησης, η οποία όμως δεν έχει μελετηθεί επαρκώς όσον αφορά στον τρόπο που επηρεάζει τις φυσικές ικανότητες και γενικότερα δε γνωρίζουμε ποια στοιχεία της επιβάρυνσης είναι πιο αποτελεσματικά. Η κατανόηση του τρόπου που τα εναλλασσόμενα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης επηρεάζουν τις φυσικές ικανότητες, καθώς και η ανάλυση των μηχανισμών που ενεργοποιούνται, θα βοηθήσει στο σχεδιασμό και την καθοδήγηση αποτελεσματικότερων και ασφαλέστερων προγραμμάτων άσκησης, με στόχο τόσο τη βελτίωση της απόδοσης όσο και την προαγωγή της υγείας (πρόληψη και αντιμετώπιση παθήσεων και τραυματισμών).

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας αναδείχτηκαν μεγάλα κενά όσον αφορά στην επίδραση εναλλασσόμενων συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης δύναμης και αντοχής στις διάφορες φυσικές ικανότητες που αξιολογήθηκαν. Στη διεθνή βιβλιογραφία βρέθηκαν μόνο πέντε έρευνες οι οποίες πραγματοποίησαν τη συγκεκριμένη μορφή συνδυαστικής προπόνησης με διαφορετικά πρωτόκολλα άσκησης και στοιχεία επιβάρυνσης.

Η εφαρμογή ενός εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος δύναμης και ποδοσφαίρου 24 προπονητικών μονάδων φαίνεται ότι επηρεάζει θετικά την κινητικότητα, την κατακόρυφη αλτικότητα, τη μυϊκή δύναμη και ισχύ των άνω και κάτω άκρων, την ταχύτητα, την ευκινησία και την αερόβια αντοχή.

Η παρούσα έρευνα προσφέρει νέα στοιχεία σχετικά με την επίδραση ενός εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος δύναμης και ποδοσφαίρου στην

φυσική κατάσταση νεαρών ποδοσφαιριστών, με στόχο τόσο τη βελτίωση της απόδοσης όσο και την προαγωγή της υγείας (πρόληψη και αντιμετώπιση παθήσεων και τραυματισμών). Από την παρούσα μελέτη αλλά και από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προέκυψε ότι τα εναλλασσόμενα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης είναι αποτελεσματικά όσον αφορά στη βελτίωση των φυσικών ικανοτήτων και των δεικτών υγείας.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Ο αριθμός των μελετών, στις οποίες εξετάστηκε η επίδραση διαφόρων εναλλασσόμενων συνδυαστικών προγραμμάτων δύναμης και αντοχής σε δείκτες φυσικής κατάστασης είναι ιδιαίτερα περιορισμένος. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι το δείγμα της συγκεκριμένης μελέτης αποτέλεσαν υγιείς, με προπονητική ηλικία δύο έτη, νεαροί ποδοσφαιριστές. Η γενίκευση των αποτελεσμάτων της μελέτης αυτής σε άτομα (ηλικία, φύλο, επίπεδο φυσικής κατάστασης κ.ά.) και σε εναλλασσόμενα συνδυαστικά προγράμματα (διάρκεια παρέμβασης, είδος δραστηριότητας, στοιχεία επιβάρυνσης κ.ά.) με διαφορετικά χαρακτηριστικά δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με ασφάλεια. Έτσι, απαιτείται περαιτέρω έρευνα προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα σε ό,τι αφορά την επίδραση ενός συνδυαστικού εναλλασσόμενου προγράμματος δύναμης και ποδοσφαίρου σε δείκτες φυσικής κατάστασης ποδοσφαιριστών άλλων ηλικιακών κατηγοριών και άλλου επιπέδου. Επιπρόσθετα, θα ήταν σημαντικό να εξετασθεί η αποτελεσματικότητα τέτοιων προγραμμάτων για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (πάνω από 3 μήνες).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ACSM. (2007). *Κατευθύνσεις Σχεδιασμού Προγραμμάτων Άσκησης και Αξιολόγησης*.
Αθήνα: Αθλότυπο.
- Achten, J., Halson, S. L., Moseley, L., Rayson, M. P., Casey, A., & Jeukendrup, A. E. (2004). Higher dietary carbohydrate content during intensified running training results in better maintenance of performance and mood state. *J Appl Physiol* (1985), 96(4), 1331-1340. doi: 10.1152/jappphysiol.00973.2003
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 273-282. doi: 10.1007/BF00422166
- Cadore, E. L., & Izquierdo, M. (2013). How to simultaneously optimize muscle strength, power, functional capacity, and cardiovascular gains in the elderly: an update. *Age (Dordr)*, 35(6), 2329-2344. doi: 10.1007/s11357-012-9503-x
- CanadianSocietyforExercisePhysiology. (2003). *The Canadian Physical Activity, Fitness and Lifestyle Approach (CPAFLA): CSEP - Health and Fitness Program's Health-Related Appraisal and Counselling Strategy (3rd ed.)*. Ottawa (Ontario): Canadian Society for Exercise Physiology.
- Carling, C., Williams, A. M., & Reilly, T. (2006). Handbook of Soccer Match Analysis: A Systematic Approach to Improving Performance. *J Sports Sci Med*, 5(1), 171-171.
- Castagna, C., Impellizzeri, F., Cecchini, E., Rampinini, E., & Alvarez, J. C. (2009). Effects of intermittent-endurance fitness on match performance in young male soccer players. *J Strength Cond Res*, 23(7), 1954-1959. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b7f743

- Davis, W. J., Wood, D. T., Andrews, R. G., Elkind, L. M., & Davis, W. B. (2008a). Concurrent training enhances athletes' cardiovascular and cardiorespiratory measures. *J Strength Cond Res*, 22(5), 1503-1514. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181739f9f
- Davis, W. J., Wood, D. T., Andrews, R. G., Elkind, L. M., & Davis, W. B. (2008b). Concurrent training enhances athletes' strength, muscle endurance, and other measures. *J Strength Cond Res*, 22(5), 1487-1502. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181739f08
- Davis, W. J., Wood, D. T., Andrews, R. G., Elkind, L. M., & Davis, W. B. (2008c). Elimination of delayed-onset muscle soreness by pre-resistance cardioacceleration before each set. *J Strength Cond Res*, 22(1), 212-225. doi: 10.1519/JSC.0b013e31815f93a1
- Di Blasio, A., Gemello, E., Di Iorio, A., Di Giacinto, G., Celso, T., Di Renzo, D., . . . Ripari, P. (2012). Order effects of concurrent endurance and resistance training on post-exercise response of non-trained women. *J Sports Sci Med*, 11(3), 393-399.
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *Int J Sports Med*, 30(3), 205-212. doi: 10.1055/s-0028-1105950
- Enright, K., Morton, J., Iga, J., & Drust, B. (2015). The effect of concurrent training organisation in youth elite soccer players. *Eur J Appl Physiol*, 115(11), 2367-2381. doi: 10.1007/s00421-015-3218-5
- Franco-Marquez, F., Rodriguez-Rosell, D., Gonzalez-Suarez, J. M., Pareja-Blanco, F., Mora-Custodio, R., Yanez-Garcia, J. M., & Gonzalez-Badillo, J. J. (2015). Effects of Combined Resistance Training and Plyometrics on Physical

- Performance in Young Soccer Players. *Int J Sports Med*, 36(11), 906-914. doi: 10.1055/s-0035-1548890
- Getchell, B. (1979). *Physical Fitness: A Way of Life* (2nd ed.). New York: John Wiley and Sons.
- Grooser, M., Starischka, S., & Zimmermann, E. (2007). Προπόνηση φυσικής κατάστασης (Ε. Φλεμετάκη, μετάφραση). Θεσσαλονίκη: SALTO. (Δημοσίευση πρωτοτύπου 1998).
- Hammami, M. A., Ben Abderrahmane, A., Nebigh, A., Le Moal, E., Ben Ounis, O., Tabka, Z., & Zouhal, H. (2013). Effects of a soccer season on anthropometric characteristics and physical fitness in elite young soccer players. *J Sports Sci*, 31(6), 589-596. doi: 10.1080/02640414.2012.746721
- Helgerud, J., Rodas, G., Kemi, O. J., & Hoff, J. (2011). Strength and endurance in elite football players. *Int J Sports Med*, 32(9), 677-682. doi: 10.1055/s-0031-1275742
- Hoff, J., Wisløff, U., Engen, L. C., Kemi, O. J., & Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med*, 36(3), 218-221. doi: 10.1136/bjism.36.3.218
- Karatrantou, K., Gerodimos, V., Häkkinen, K., & Zafeiridis, A. (2017). Health-Promoting Effects of Serial vs Integrated Combined Strength and Aerobic Training. *Int J Sports Med*, 38(1), 55-64. doi: 10.1055/s-0042-116495
- Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *J Sports Sci*, 19(11), 881-891. doi: 10.1080/026404101753113831

- Kukulj, M., Ugarkovic, D., & Jaric, S. (2003). Profiling anthropometric characteristics and functional performance of 12 to 18-year-old elite junior soccer players. *Journal of Human Movement Studies*, 45(5), 403-418.
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*, 6(2), 93-101. doi: 10.1080/02640418808729800
- Li, F., Wilkens, L. R., Novotny, R., Fialkowski, M. K., Paulino, Y. C., Nelson, R., . . . Boushey, C. J. (2016). Anthropometric measurement standardization in the US-affiliated pacific: Report from the Children's Healthy Living Program. *American Journal of Human Biology*, 28(3), 364-371. doi: 10.1002/ajhb.22796
- Lopez-Segovia, M., Palao Andres, J. M., & Gonzalez-Badillo, J. J. (2010). Effect of 4 months of training on aerobic power, strength, and acceleration in two under-19 soccer teams. *J Strength Cond Res*, 24(10), 2705-2714. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181cc237d
- López Segovia, M., Palao Andres, J. M., Wong, D. P., & González-Badillo, J. J. (2014). Changes in strength and aerobic performance by concurrent training in under-19 soccer players. *International SportMed Journal*, 15(2), 123-135.
- Makhlouf, I., Castagna, C., Manzi, V., Laurencelle, L., Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2016). Effect of Sequencing Strength and Endurance Training in Young Male Soccer Players. *J Strength Cond Res*, 30(3), 841-850. doi: 10.1519/jsc.0000000000001164
- McGawley, K., & Andersson, P. I. (2013). The order of concurrent training does not affect soccer-related performance adaptations. *Int J Sports Med*, 34(11), 983-990. doi: 10.1055/s-0033-1334969

- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., & Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med*, 39(5), 273-277. doi: 10.1136/bjism.2004.012526
- Miranda, R. E. E. P., Antunes, H. K. M., Pauli, J. R., Puggina, E. F., & Da Silva, A. S. R. (2013). Effects of 10-week soccer training program on anthropometric, psychological, technical skills and specific performance parameters in youth soccer players. *Science and Sports*, 28(2), 81-87. doi: 10.1016/j.scispo.2012.02.005
- Mirzaei, B., Rahmani-Nia, F., Mehrabani, J., & Ziksari M, S. (2013). Effect of serial and integrated concurrent exercise on selected physical fitness factors of young men handball players (Vol. 66).
- Nader, G. A. (2006). Concurrent strength and endurance training: from molecules to man. *Med Sci Sports Exerc*, 38(11), 1965-1970. doi: 10.1249/01.mss.0000233795.39282.33
- Nunez, V. M., Da Silva-Grigoletto, M. E., Castillo, E. F., Poblador, M. S., & Lancho, J. L. (2008). Effects of training exercises for the development of strength and endurance in soccer. *J Strength Cond Res*, 22(2), 518-524. doi: 10.1519/JSC.0b013e318163468f
- Palao, J. M., & Valdés, D. (2013). Testing protocol for monitoring upper-body strength using medicine balls. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(2 SUPPL), 334-341. doi: 10.4100/jhse.2012.82.02
- Phillips, W. T., Batterham, A. M., Valenzuela, J. E., & Burkett, L. N. (2004). Reliability of Maximal Strength Testing in Older Adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(2), 329-334. doi: 10.1016/j.apmr.2003.05.010

- Pinto, S. S., Cadore, E. L., Alberton, C. L., Zaffari, P., Bagatini, N. C., Baroni, B. M., . . . Krueel, L. F. M. (2014). Effects of intra-session exercise sequence during water-based concurrent training. *Int J Sports Med*, 35(1), 41-48. doi: 10.1055/s-0033-1345129
- Romagnoli, M., Sanchis-Gomar, F., Alis, R., Risso-Ballester, J., Bosio, A., Graziani, R. L., & Rampinini, E. (2016). Changes in muscle damage, inflammation, and fatigue-related parameters in young elite soccer players after a match. *J Sports Med Phys Fitness*, 56(10), 1198-1205.
- Sander, A., Keiner, M., Wirth, K., & Schmidtbleicher, D. (2013). Influence of a 2-year strength training programme on power performance in elite youth soccer players. *Eur J Sport Sci*, 13(5), 445-451. doi: 10.1080/17461391.2012.742572
- Seitz, L. B., Reyes, A., Tran, T. T., Saez de Villarreal, E., & Haff, G. G. (2014). Increases in lower-body strength transfer positively to sprint performance: a systematic review with meta-analysis. *Sports Med*, 44(12), 1693-1702. doi: 10.1007/s40279-014-0227-1
- Silva, J. R., Nassis, G. P., & Rebelo, A. (2015). Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. *Sports Med Open*, 1(1), 17. doi: 10.1186/s40798-015-0006-z
- Slimani, M., & Nikolaidis, P. T. (2019). Anthropometric and physiological characteristics of male soccer players according to their competitive level, playing position and age group: A systematic review. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 141-163. doi: 10.23736/S0022-4707.17.07950-

- Sporis, G., Goran, Milanović, Z., Zoran, Trajković, N., Nebojsa, . . . Aleksandar. (2011). Correlation between speed, agility and quickness (SAQ) in elite young soccer players. *acta kinesiologica*, 5, 36-41.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536. doi: 10.2165/00007256-200535060-00004
- Wong, P. L., Chamari, K., & Wisloff, U. (2010). Effects of 12-week on-field combined strength and power training on physical performance among U-14 young soccer players. *J Strength Cond Res*, 24(3), 644-652. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181ad3349
- Ζάκας, Α.Π. (2009). *Προπόνηση φυσικής κατάστασης*. Θεσσαλονίκη.
- Καρατράντου, Κ., & Γεροδήμος, Β. (2014). Η επίδραση συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού, ενδυνάμωσης, κινητικότητας και ισορροπίας στη φυσική κατάσταση και την υγεία ενηλίκων ατόμων. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό*, 12 (3):234-252.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Ια. Πρωτόκολλα μετρήσεων.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΓΕΝΝΗΣΗΣ :
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :

Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Βάρος (kg):	
Ύψος (cm)	

Κινητικότητα

Sit and reach test (cm)		
---------------------------	--	--

Κατακόρυφη αλτικότητα

Squat jump (cm)			
Countermovement jump (cm):			

Δύναμη κάτω άκρων

	<u>Kg</u>	<u>Reps</u>
Leg press (kg):		

Αερόβια ικανότητα

Beep Test score (speed level):	
----------------------------------	--

Παράρτημα Ιβ. Πρωτόκολλα μετρήσεων.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΓΕΝΝΗΣΗΣ :
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :

Ταχύτητα

	<u>10m</u>	<u>30m</u>
Sprint (sec):		

Ταχύτητα με τη χρήση μπάλας

	<u>10m</u>	<u>30m</u>
Sprint with the ball (sec):		

Δύναμη άνω άκρων

Medicine ball throw (m):		
---------------------------------	--	--

Ευκινησία

	<u>Right</u>	<u>Left</u>
Illinois test (sec):		

Μοϊκή αντοχή

Push ups (reps):	
-------------------------	--

Παράρτημα II. Υπόδειγμα συναίνεσης δοκιμαζόμενου.

1. Σκοπός της ερευνητικής εργασίας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει την επίδραση ενός εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος δύναμης και ποδοσφαίρου διάρκειας τριών μηνών σε επιλεγμένους δείκτες φυσικής κατάστασης νεαρών ποδοσφαιριστών.

2. Διαδικασία

Πριν την έναρξη της έρευνας και για μια εβδομάδα, θα πραγματοποιηθεί στο Κέντρο Έρευνας και Αξιολόγησης της Αθλητικής Απόδοσης του Τ.Ε.Φ.Α.Α. του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ενημέρωση και εξοικείωση των συμμετεχόντων σχετικά με το πρωτόκολλο της προπόνησης και τις μετρήσεις. Τη δεύτερη εβδομάδα, θα πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις των επιλεγμένων δεικτών φυσικής κατάστασης οι οποίες θα πραγματοποιηθούν σε δύο ημέρες. Την πρώτη ημέρα, έπειτα από μια προθέρμανση 20 λεπτών, θα πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις για την αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, της κινητικότητας, της κατακόρυφης αλτικότητας, της δύναμης των κάτω άκρων, της αντοχή στη δύναμη των άνω άκρων και της αερόβιας ικανότητας. Παρόμοια, την επόμενη ημέρα και έπειτα από την ίδια προθέρμανση, θα αξιολογηθεί η ταχύτητα με ή χωρίς τη χρήση μπάλας, η ταχydύναμη των άνω άκρων, η ευκινησία και η αντοχή στην ταχύτητα με τη σειρά που παρουσιάζονται και τις δύο ημέρες. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες της ομάδας άσκησης θα συμμετάσχουν σε ένα εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα παρέμβασης (δύναμης και ποδοσφαίρου) διάρκειας 3 μηνών (συχνότητα προπόνησης 2 φορές/ εβδομάδα). Μετά τη λήξη του προγράμματος παρέμβασης (24 προπονητικές μονάδες) θα πραγματοποιηθούν πάλι οι ίδιες μετρήσεις, την ίδια ώρα και με την ίδια σειρά.

3. Κίνδυνοι και ενοχλήσεις

Παροδική μυϊκή κόπωση κατά τη διάρκεια των προπονητικών μονάδων ή/των δοκιμασιών. Παρ' όλα αυτά υπάρχει πρόβλεψη πρώτων βοηθειών και εκπαιδευμένο προσωπικό για κάθε ενδεχόμενο.

4. Προσδοκώμενες ωφέλειες

Με την συμμετοχή σας θα αποκτήσετε εμπειρία σε καινούργια μέθοδο προπόνησης. Θα λάβετε πολλές πληροφορίες για το προφίλ φυσικής κατάστασης σας.

5. Δημοσίευση δεδομένων – αποτελεσμάτων

Η συμμετοχή σας στην έρευνα συνεπάγεται ότι συμφωνείτε με την μελλοντική δημοσίευση των αποτελεσμάτων της, με την προϋπόθεση ότι οι πληροφορίες θα είναι ανώνυμες και δε θα αποκαλυφθούν τα ονόματα των συμμετεχόντων. Τα δεδομένα που θα συγκεντρωθούν θα κωδικοποιηθούν με αριθμό, ώστε το όνομα σας δε θα φαίνεται πουθενά.

6. Πληροφορίες

Αν έχετε απορία-ερώτηση σχετικά με το σκοπό, την μεθοδολογία ή το πρακτικό μέρος της έρευνας ζητήστε μας να σας διευκρινίσουμε την οποιαδήποτε αμφιβολία σας.

7. Ελευθερία συναίνεσης

Η συμμετοχή σας στην εργασία είναι εθελοντική. Είστε ελεύθερος-η να μην συναινέσετε ή να διακόψετε τη συμμετοχή σας όποτε το επιθυμείτε.

8. Δήλωση συναίνεσης

Διάβασα το έντυπο αυτό και κατανοώ τις διαδικασίες που θα ακολουθήσω. Συναινώ να συμμετάσχει ο γιος μου στην ερευνητική εργασία.

Ημερομηνία: __/__/__

Όνοματεπώνυμο και
υπογραφή συμμετέχοντος

Υπογραφή ερευνητή

Όνοματεπώνυμο και
υπογραφή παρατηρητή

Όνοματεπώνυμο και
υπογραφή γονέα ή κηδεμόνα