



ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Τομέας Αθλοπαιδιών

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΛΕΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ
ΑΠΟΔΟΣΗ ΝΕΑΡΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΧΕΙΡΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ**

Ταβλαρίδης Αργύριος , Αθανασίου Παναγιώτης

Επιβλέπων:

Μελετάκος Παναγιώτης (Ε.Ε.Π)

Ακαδημαϊκό έτος 2020-21

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ταβλαρίδης Αργύριος & Αθανασίου Παναγιώτης: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΛΕΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΝΕΑΡΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΧΕΙΡΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Σκοπός της μελέτης είναι να διερευνηθούν οι αλλαγές σε επιλεγμένα κινητικά χαρακτηριστικά αθλητών αναπτυξιακής ηλικίας ύστερα από εφαρμογή συγκεκριμένου προγράμματος παρέμβασης με πλειομετρικές ασκήσεις. Τριάντα τρεις (33) αθλητές χειροσφαίρισης προεφηβικής ηλικίας συμμετείχαν στην έρευνα και χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες: στην ομάδα ελέγχου (ΟΕ) που αποτελούταν από έντεκα (11) αθλητές (ηλικίας $11,68 \pm 1,07$ χρονών, ύψος $152,36 \pm 9,10$ εκατοστά και βάρος $54,1 \pm 13,24$ κιλά) και την ομάδα παρέμβασης (ΟΠ) που αποτελούνταν από είκοσι δύο (22) αθλητές (ηλικίας $11,79 \pm 0,71$ χρονών, ύψος $154,76 \pm 0,71$ εκατοστά και βάρος $55,04 \pm 10,7$ κιλά). Και οι δύο ομάδες συμμετείχαν σε τρεις προπονήσεις την εβδομάδα με ίδιους προκαθορισμένους στόχους, δηλαδή εκμάθηση της τεχνικής και τακτικής του αθλήματος καθώς και για βελτίωση της φυσικής κατάστασης των αθλητών. Η ΟΠ στην αρχή των δύο εκ' των τριών προπονήσεων που πραγματοποιούνταν, εκτελούσαν ένα ταχυδυναμικό πρόγραμμα πλειομετρικών ασκήσεων. Το πρόγραμμα περιείχε άλματα με τα δύο πόδια μπροστά, πίσω, αριστερά και δεξιά πάνω από εμπόδια μικρού ύψους καθώς και εναλλαγές κατεύθυνσης. Επιπλέον εκτελούνταν άλματα με το ένα πόδι επιτόπου, με προώθηση μπροστά καθώς και αλλαγές κατεύθυνσης με εναλλαγές ποδιών. Οι ασκήσεις εκτελούνταν από 3 σετ η κάθε άσκηση με χρόνο αποκατάστασης μεταξύ των σετ 30 δευτερόλεπτα και μεταξύ των ασκήσεων 1 λεπτό. Οι συμμετέχοντες μετρήθηκαν και αξιολογήθηκαν στα κάθετα άλματα (SJ, CMJ & Unilateral CMJ), στα δέκα (10) και είκοσι (20) μέτρα σπριντ και στην ευκινησία μέσω T-test. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι ένα βραχυπρόθεσμο πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης 6 εβδομάδων επηρεάζει σημαντικά την απόδοση μόνο της ευκινησίας. Δεν βρέθηκαν αξιοσημείωτες βελτιώσεις πριν και μετά την παρέμβαση στις ταχύτητες των 10 και 20 μέτρων και σε όλους τους τύπους κάθετων αλμάτων. Η ΟΕ δεν βελτίωσε σημαντικά καμία παράμετρο απόδοσης. Συμπερασματικά, το βραχυπρόθεσμο πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης παρουσίασε σημαντική βελτίωση στην ευκινησία λόγω της υψηλούς προσομοίωσης των ασκήσεων του προγράμματος με αυτές της χειροσφαίρισης. Αντίθετα, στις υπόλοιπες δοκιμασίες δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις εξαιτίας της φύσης του αθλήματος της χειροσφαίρισης όπου αποτελείται από σύνθετες κινήσεις με μεγάλη ποικιλία, τις οποίες δεν δύναται να εφαρμοστούν στο βραχυπρόθεσμο αυτό πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης.

Λέξεις κλειδιά : πλειομετρική προπόνηση, χειροσφαίριση, νεαροί αθλητές, απόδοση, αλτική ικανότητα, ταχύτητα, ευκινησία.

ABSTRACT

Tavlaridis Argyrios & Athanasiou Panagiotis : The effect of a 6 week plyometric training program on performance in young handball players

The purpose of this study is to investigate the changes in selected motor characteristics of athletes of developmental age after the implementation of a specific fast-paced intervention program with plyometric exercises. Thirty-three (33) pre-adolescent handball players participated in this survey and were divided randomly into two groups: the control group (CG) consisting of eleven (11) athletes (aged 11.68 ± 1.07 years, height 152.36 ± 9.10 cm and weight 54.1 ± 13.24 kg) and the intervention team (EG) consisting of twenty-two (22) athletes (age 11.79 ± 0.71 years, height 154.76 ± 0.71 cm and weight 55.04 ± 10.7 kg). Both teams performed three workouts during the week with the same goals, namely learning the technique and tactics of the sport as well as to improve the physical condition of the athletes. The EG at the beginning of two of the three workouts that took place, performed a dynamic program of plyometric exercises. The program contained jumps with both feet forward, backward, left and right over small obstacles as well as alternating directions. In addition, jumps with one foot on the spot, with a front promotion as well as directional changes with feet alternations. The exercises were performed in 3 sets each exercise with a recovery time between sets of 30 seconds and between exercises of 1 minute. Participants were measured and evaluated in the vertical jumps (SJ, CMJ & Unilateral CMJ), in the ten (10) and twenty (20) meters sprints and in agility through T-test. The analysis of the results showed that a short-term plyometric training program 6 weeks, significantly affects the performance of agility only. No significant improvements were found before and after the intervention at the speeds of 10 and 20 meters and in all types of vertical jumps. Finally, the CG did not significantly improve any performance parameters. In conclusion, the short-term plyometric training program showed a significant improvement agility due to the high simulation of the program exercises with those of handball. In contrast to the other tests no significant improvements were observed due to the nature of the sport of handball where it consists of complex movements with a wide variety, which cannot be applied in the short term.

Key words : plyometric training , handball, young athletes, performance, jumping ability, speed, agility.

*CG: Control Group, EG: Experimental Group

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα θέλαμε να δώσουμε στον επιβλέποντα της εργασίας μέλος Ε.Ε.Π κ. Μελετάκο Παναγιώτη καθώς και στον επίκουρο καθηγητή κ. Νούτσο Κωνσταντίνο όπως και στον υπεύθυνο της ειδικότητας χειροσφαίρισης καθηγητή κ. Μπάγιο Ιωάννη για την πολύτιμη βοήθειά τους στη συγγραφή της πτυχιακής μας εργασίας. Κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μας εργασίας οι αξιότιμοι καθηγητές, μας παρείχαν εμπιστοσύνη και στήριξη, η οποία έκανε την ολοκλήρωση του έργου μας πιο εύκολη και πιο προσιτή. Η καθοδήγηση τους συνέβαλλε σε σημαντικό βαθμό στη συγκέντρωση και οργάνωση του υλικού και του περιεχομένου της εργασίας.

Εν συνεχεία θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την ομάδα, τα παιδιά και κυρίως τους γονείς που μας έδωσαν τη συγκατάθεσή τους ώστε να πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις και η παρέμβαση 6 εβδομάδων για να ολοκληρωθεί η έρευνα και η εργασία αυτή. Το μεγαλύτερο ευχαριστώ θα θέλαμε να το πούμε στους φίλους μας και στις οικογένειες μας για την άφθονη υποστήριξη που μας προσέφεραν. Αυτό το κύμα εμπιστοσύνης που λάβαμε από αυτούς, μας έκανε να θέλουμε να ασχοληθούμε ακόμα περισσότερο με αυτό που αγαπάμε και μας αύξησε τα επίπεδα προσήλωσης στον στόχο και στο έργο, ακαδημαϊκό και αθλητικό.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	iv
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	viii

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Προσδιορισμός του προβλήματος.....	1
1.2 Σκοπός της μελέτης.....	2
1.3 Σημασία της μελέτης.....	2
1.4 Όρια και Περιορισμοί.....	2
1.5 Εξαρτημένες μεταβλητές.....	3
1.6 Ανεξάρτητες μεταβλητές.....	3
1.7 Διευκρινήσεις όρων.....	3

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΕΙΑΣ

2.1 Πλειομετρική προπόνηση.....	4
2.1.1 Πλειομετρική προπόνηση και αλτική ικανότητα.....	5
2.1.2 Πλειομετρική προπόνηση και ευκινησία.....	6
2.1.3 Πλειομετρική προπόνηση και ταχύτητα.....	7
2.2 Πλειομετρική προπόνηση στα αθλήματα.....	8
2.3 Πλειομετρική προπόνηση και χειροσφαίριση.....	9
2.4 Υπολογισμός της χρονικής απόστασης της ταχείας ανάπτυξης	

αναστήματος.....	9
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	
3.1 Συμμετέχοντες.....	10
3.2 Μέσα και όργανα μετρήσεων.....	11
3.3 Διαδικασίες μετρήσεων.....	11
3.4 Μέτρηση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών.....	12
3.5 Μέτρηση 10 και 20 μέτρων με μέγιστη ταχύτητα.....	14
3.6 Μέτρηση κατακόρυφου άλματος από θέση ημι-καθίσματος (Squat Jump).....	15
3.7 Μέτρηση κατακόρυφου άλματος ύστερα από ταλάντευση των ποδιών (Counter Movement Jump).....	16
3.8 Μέτρηση μονομερούς κατακόρυφου άλματος ύστερα από ταλάντευση του ποδιού (Unilateral Counter Movement Jump).....	17
3.9 Μέτρηση ευκινησίας.....	18
3.10 Πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης.....	19
3.11 Στατιστική ανάλυση.....	20
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	21
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	22
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	24
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	24

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	32
---------------------	----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

	Σελίδα
Πίνακας 1 “Πίνακας αντιστοιχίας ημερομηνίας γεννήσεως και ημερομηνίας μετρήσεων”.....	10
Πίνακας 2 “Πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης 6 εβδομάδων”.....	20
Πίνακας 3 “Επίδραση πλειομετρικής προπόνησης σε παραμέτρους επίδοσης μετά από προπόνηση παρέμβασης 6 εβδομάδων”.....	21

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 “Κύκλος διάτασης-βράχυνσης”.....	4
Εικόνα 2 “Απεικόνιση ακριβές μέτρησης του αναστήματος με χρήση ορθογωνίου τριγώνου”.....	13
Εικόνα 3 “Απεικόνιση ακριβές σημείου του μείζοντος τροχαντήρα”.....	13
Εικόνα 4 “Απεικόνιση σωστής μέτρησης του ύψους κορμού”.....	14
Εικόνα 5 “Δρόμος 20 μέτρων”.....	15
Εικόνα 6 “Απεικόνιση κατακόρυφου άλματος από θέση ημικαθίσματος”.....	16
Εικόνα 7 “Απεικόνιση κατακόρυφου άλματος ύστερα από ταλάντευση ποδιών”.....	17
Εικόνα 8 “Δοκιμασία ευκινησίας T-test”.....	19

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

SJ : κατακόρυφο άλμα από θέση ημι-καθίσματος (γόνατα 75-90 μοίρες)

CMJ : κατακόρυφο άλμα ύστερα από ταλάντευση των ποδιών

OE : Ομάδα Ελέγχου

ΠΟ : Πειραματική Ομάδα

ΠΠ : Πλειομετρική προπόνηση

ΠΑ : Πλειομετρικές Ασκήσεις

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Προσδιορισμός του προβλήματος

Το άθλημα της χειροσφαίρισης χαρακτηρίζεται από κινήσεις υψηλής ταχύτητας και εκρηκτικότητας, ενώ ταυτόχρονα οι παίκτες, διακρίνονται για τα αθλητικά χαρακτηριστικά τους και χαρακτηρίζονται ως δεκααθλητές διότι εμπεριέχουν στα κινητικά τους πρότυπα τη ρίψη, την αλτικότητα (κάθετα και οριζόντια), την ταχύτητα και την αντοχή. Το συγκεκριμένο άθλημα έχει υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις κατά τη διεξαγωγή ενός αγώνα. Στη χειροσφαίριση οι αθλητές πρέπει να διαθέτουν αλτική ικανότητα με κάθετα και οριζόντια άλματα, υψηλή δρομική ταχύτητα και ιδιαίτερα τη γρήγορη ανάπτυξη ταχύτητας σε μικρή απόσταση (0-25 μέτρα), υψηλά επίπεδα δύναμης και εκρηκτικότητας στα κάτω και στα άνω άκρα και ανεπτυγμένη την ικανότητα της ευκινησίας (γρήγορη κίνηση στον χώρο). Αρκετές έρευνες υποστηρίζουν ότι για την ανάπτυξη και τη βελτίωση αυτών των χαρακτηριστικών μια μέθοδος προπόνησης, πέρα της κλασσικής προπόνησης με αντιστάσεις που μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα, είναι και η πλειομετρική προπόνηση (Chaouachi et al., 2014; Chelly et al., 2010; Ronnestad et al., 2008). Η ΠΠ πλέον αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της προπόνησης διάφορων αθλημάτων καθώς συνδυάζει ταχύτητα, δύναμη και ταχυδύναμη εφόσον οι ασκήσεις περιλαμβάνουν τον κύκλο διάτασης-βράχυνσης των πρωταγωνιστών μυών. Αρχίζουν με ταχεία διάταση του μυός (έκκεντρη φάση) και ακολουθούνται από ταχεία βράχυνση του ίδιου μυός (σύγκεντρη φάση) (Chmielewski et al., 2006). Έρευνες έχουν δείξει ότι η ΠΠ, όταν χρησιμοποιείται με περιοδικό πρόγραμμα προπόνησης δύναμης, μπορεί να συμβάλει σε βελτιώσεις στην επίδοση στο κάθετο άλμα, στην επιτάχυνση, και στη μυϊκή δύναμη (Miller et al., 2002). Η επίδραση και τα αποτελέσματα στις επιδόσεις των δοκιμαζόμενων ύστερα από εφαρμογή ενός πλειομετρικού προγράμματος διαφέρουν ανάλογα το αθλητικό επίπεδό τους, το φύλο, την ηλικία, την κατανόηση και σωστή εκτέλεση της τεχνικής και το παρεμβατικό πρόγραμμα (de Villarreal et al., 2009; Lloyd et al., 2011). Όσον αφορά την ηλικία οι Joyce and Lewidon (2014) αναφέρουν ότι η παιδική ηλικία είναι η πιο σημαντική για την εκμάθηση και ανάπτυξη των βασικών και αθλητικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων για την αθλητική τους απόδοση. Η ταχύτητα, η ευκινησία και η αλτικότητα είναι από τις πιο σημαντικές δεξιότητες που πρέπει να έχουν τα άτομα που ασχολούνται με τον αθλητισμό (Fox & Mathews, 1974). Έτσι από τη στιγμή που αυτές οι ηλικίες είναι σημαντικές υπάρχουν λίγες αναφορές (Johnson et al., 2011; Kotzamanidis., 2006) όπου ένα πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης μπορεί να εφαρμοστεί σε μικρές ηλικίες και να υπάρξουν οφέλη τόσο στην ταχύτητα όσο και στη δύναμη και στην ευκινησία.

1.2 Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της μελέτης είναι να διερευνηθούν οι πιθανές αλλαγές σε επιλεγμένα κινητικά χαρακτηριστικά αθλητών αναπτυξιακής ηλικίας ύστερα από εφαρμογή συγκεκριμένου ταχυδυναμικού προγράμματος παρέμβασης με πλειομετρικές ασκήσεις.

1.3 Σημασία της μελέτης

Η πλειομετρική προπόνηση έχει μελετηθεί και αναλυθεί ενδελεχώς από αρκετούς μελετητές ως προς την εφαρμογή αλλά και τα αποτελέσματα που μπορεί να επιφέρει εάν γίνει σωστά η παρέμβαση σε δοκιμαζόμενους. Επίσης, έχει μελετηθεί και εφαρμοστεί σε αρκετές περιπτώσεις σε όλες τις ηλικιακές ομάδες με έμφαση κυρίως στους ενήλικες και τους αθλητές και λιγότερο σε άτομα μικρότερης ηλικίας. Η έρευνα αυτή στοχεύει στη μελέτη της επίδρασης της πλειομετρικής προπόνησης (ΠΠ) σε μικρές ηλικίες. Έτσι η σημασία της εργασίας αυτής έγκειται στο γεγονός ότι αν και υπάρχει βιβλιογραφία για τις συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες σε διάφορα άλλα αθλήματα, στο άθλημα της χειροσφαίρισης δεν υπάρχει επαρκή βιβλιογραφία για πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης σε αθλητές προεφηβικής ηλικίας 10-12 χρονών. Επιπλέον μέσω της εργασίας αυτής θα αποδειχθεί αν ένα πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης μπορεί να επιφέρει στατιστικά σημαντικά και θετικά αποτελέσματα σε ότι αφορά την επίδοση σε ορισμένες ικανότητες των νεαρών χειροσφαιριστών σε συγκεκριμένο, περιορισμένο χρονικό διάστημα.

1.4 Όρια και περιορισμοί

Στην έρευνα συμμετείχαν 33 δοκιμαζόμενοι (ομάδα ελέγχου (ΟΕ) = 11 και ομάδα παρέμβασης (ΟΠ) = 22), αγόρια μαθητές δημοτικού και γυμνασίου ηλικίας 10-12 χρονών οι οποίοι είχαν τουλάχιστον 1 χρόνο προπονητική ηλικία στο άθλημα της χειροσφαίρισης. Οι δοκιμαζόμενοι προέρχονταν από δημοτικά και γυμνάσια της περιφέρειας Πειραιά, ενώ η προπονητική παρέμβαση διήρκησε 6 εβδομάδες αφού είχε προηγηθεί πριν μία εβδομάδα προπόνηση προσαρμογής και εκπαίδευσης της τεχνικής. Η ΟΕ και η ΟΠ εκτελούσαν παρόμοιες προπονητικές μονάδες με στοιχεία τεχνικής και τακτικής, ενώ η ΟΠ δύο φορές την εβδομάδα εκτελούσε στην αρχή της προπόνησης προσαρμοσμένο πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης. Πραγματοποιήθηκαν δύο μετρήσεις, πριν και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος παρέμβασης όπου καταγράφηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά, οι επιδόσεις στην αλτική ικανότητα (SJ & CMJ), στην ταχύτητα 20 μέτρων και στην ευκινησία. Όλες οι μετρήσεις έγιναν σε κλειστό γυμναστήριο ώστε να υπάρχουν ελεγχόμενες συνθήκες.

1.5 Εξαρτημένες μεταβλητές

Ως εξαρτημένες μεταβλητές ορίστηκαν : η ταχύτητα 10 και 20 μέτρων, η αλτική ικανότητα και η ευκινησία

1.6 Ανεξάρτητες μεταβλητές

Ως ανεξάρτητη μεταβλητή ορίστηκε το πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης

1.7 Διευκρινήσεις όρων

Ταχύτητα : Η ικανότητα του ατόμου να εκτελεί μία κίνηση ή να μετακινείται σε μία απόσταση στο συντομότερο δυνατό χρόνο (Καρατζαφέρη et al., 2015)

Ευκινησία: η ικανότητα γρήγορης αλλαγής κατεύθυνσης διατηρώντας την ισορροπία χωρίς απώλεια ταχύτητας (Semenick, 1990)

Εκρηκτική δύναμη : η ικανότητα των μυών να παράγουν μέγιστη δύναμη σε μικρό χρονικό διάστημα

Πλειομετρική προπόνηση : είδος προπόνησης όπου οι ασκήσεις έχουν το χαρακτηριστικό ότι ξεκινάνε με ταχεία διάταση του μυός (έκκεντρη φάση) και ακολουθούνται από ταχεία βράχυνση του ίδιου μυός (σύγκεντρη φάση) (Chmielewski et al., 2006).

Αλτική ικανότητα : η ικανότητα του νευρομυϊκού συστήματος να απογειώνει το σώμα σε κατακόρυφη και οριζόντια κατεύθυνση

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Πλειομετρική προπόνηση (ΠΠ)

Η πλειομετρική προπόνηση είναι ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης όπου οφείλεται στην γρήγορη και εκρηκτική δύναμη που παράγεται σε μικρό χρονικό διάστημα. Η προπόνηση αυτή περιλαμβάνει τον κύκλο διάτασης-βράχυνσης ενός μυ όπου ξεκινά με γρήγορη διάταση και στη συνέχεια ο μυς εκτελεί βράχυνση σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα (Chmielewski et al., 2006).



Εικόνα 1 "Κύκλος διάτασης-βράχυνσης"

Ο πρώτος που προσπάθησε να εξηγήσει και να περιγράψει αυτού του είδους την άσκηση και πιο συγκεκριμένα τον κύκλο διάτασης-βράχυνσης ήταν ο προπονητής αλμάτων της σοβιετικής ένωσης ο Verkhoshanski (1966). Οι πλειομετρικές ασκήσεις είναι γνωστές κυρίως για την προπόνηση κάτω άκρων όπου περιλαμβάνουν κυρίως άλματα (αναπηδήσεις επιτόπου, πλευρικά, μονοποδικά, κατακόρυφα από ημι-κάθισμα). Υπάρχουν και ΠΑ που αφορούν και τα άνω άκρα καθώς και τον κορμό με την χρήση ιατρικής μπάλας (medicine ball). Αυτού του είδους προπόνηση μπορεί να εφαρμοστεί είτε για τη βελτίωση των ικανοτήτων των αθλητών είτε ως μέσο ένταξης στη προπόνηση σαν μέσο αποθεραπείας ύστερα από κάποιο τραυματισμό (Markovic et al., 2007). Αυτή η έρευνα επικεντρώνεται στην ΠΠ κάτω άκρων ως προς τη βελτίωση ικανοτήτων των αθλητών. Για να υπάρξει μέγιστη ισχύς ο χρόνος εκτέλεσης του σετ κάθε άσκησης και ο

χρόνος επαφής των κάτω άκρων με το έδαφος είναι πολύ μικρός ενώ όλες οι ενέργειες γίνονται με τη μέγιστη ταχύτητα. Τα άλματα που πραγματοποιούνται θα πρέπει να είναι γρήγορα και όχι τόσο χαμηλά ως προς το βάθος (Chmielewski et al., 2006). Έρευνες έχουν αποδείξει ότι σε υγιή άτομα ύστερα από παρέμβαση ορισμένων εβδομάδων (8-10 εβδομάδες) υπήρξε σημαντική βελτίωση στην απόδοση των ικανοτήτων τους, όπως στην αλτική ικανότητα, στην ικανότητα ανάπτυξης ταχύτητας, στη μέγιστη ταχύτητα και στην ευκινησία (Chelly et al., 2010; Miller et al., 2006; Ronnestad et al., 2008). Σε σχέση με την απλή μέθοδο προπόνησης με αντιστάσεις ή και άλλου είδους προπονήσεων (προπόνηση με ολυμπιακές άρσεις) η πλειομετρική προπόνηση επιφέρει παρόμοια ή καλύτερα αποτελέσματα ως προς την επίδοση των αθλητικών ικανοτήτων των ατόμων (Chaouachi et al., 2014). Επίσης έχει μελετηθεί κατά πόσο υπάρχουν διαφοροποιήσεις μεταξύ της μονόπλευρης και της διμερούς πλειομετρικής προπόνησης και τα αποτελέσματα δεν παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ τους παρά μόνο στα μονόπλευρα κατακόρυφα άλματα όπου η μονομερούς ΠΠ επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα (Bogdanis et al., 2019). Φαίνεται από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί ότι ένα πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης δεν ωφελεί μόνο ενήλικα άτομα και αθλητές, άλλα υπάρχουν σημαντικές βελτιώσεις αν ένα προσαρμοσμένο πρόγραμμα εφαρμοστεί και στις μικρότερες ηλικίες (Fernandez et al., 2016; Johnson et al., 2011). Για να εφαρμοστεί ένα πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης θα πρέπει τα παιδιά να έχουν κατανοήσει και να έχουν μάθει να εκτελούν σωστά τις τεχνικές των αλμάτων για την αποφυγή τραυματισμών, ενώ σαν πρόγραμμα προπόνησης θα πρέπει να εκτελείται δύο φορές την εβδομάδα με κενό χρονικό διάστημα της μίας προπόνησης από την άλλη τουλάχιστον 48 ώρες. Ο όγκος της προπόνησης πρέπει να κυμαίνεται από 50 έως 60 επαφές ανά συνεδρία και εβδομαδιαίως να αυξάνεται το φορτίο αλλιώς προτείνεται ένα πρόγραμμα χαμηλής έντασης άλλα μεγάλης διάρκειας (Johnson et al., 2011).

2.1.1 Πλειομετρική προπόνηση και αλτική ικανότητα

Για την επιτυχή αθλητική απόδοση σε αρκετά αγωνίσματα θεωρείται σημαντικός παράγοντας η δύναμη των μυών και η εκρηκτική δύναμη των κάτω άκρων καθώς και η αλτικότητα με κύριο τα κατακόρυφα άλματα. Αλτικότητα είναι η ικανότητα του νευρομυϊκού συστήματος να απογειώνει το σώμα σε κατακόρυφη και οριζόντια κατεύθυνση. Συγκεκριμένα στη χειροσφαίριση, η αλτική ικανότητα είναι από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για την υψηλή απόδοση σε έναν αγώνα. Οι χειροσφαιριστές/-στριες στις αθλητικές τους κινήσεις περιέχουν ένα σύνολο από διαφόρων ειδών άλματα, κατακόρυφα και οριζόντια, μονοποδικά ή και με τα δύο πόδια. Η συγκεκριμένη έρευνα επικεντρώνεται στα κατακόρυφα άλματα και πιο συγκεκριμένα στο SJ, CMJ και στα μονομερή CMJ. Για τη βελτίωση της μυϊκής και εκρηκτικής δύναμης των κάτω άκρων αλλά και την απόδοση στα κατακόρυφα άλματα οι μέθοδοι προπόνησης είναι η προπόνηση με αντιστάσεις (Hammami et al., 2017) , η προπόνηση με ηλεκτροδιέγερση (Maffiuletti et al., 2000), η ταχυδυναμική προπόνηση με ολυμπιακές μπάρες άρσης βαρών (Chaouachi et al., 2014), αλλά και η πλειομετρική προπόνηση. Οι Chaouachi et al., (2014) στην έρευνά τους διαπίστωσαν ότι η ΠΠ και η προπόνηση άρσης βαρών επιφέρουν καλύτερα αποτελέσματα στο CMJ, ενώ η προπόνηση άρσης βαρών έχει πιο

σημαντικά αποτελέσματα από την πλειομετρική προπόνηση. Στην ΠΠ ένα πρόγραμμα όπου κάθε σετ 'χωρίζεται' σε δύο σετ επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα στο CMJ από ένα πρόγραμμα όπου εκτελούνται συνεχόμενες και πολλές επαναλήψεις (Asadi & Ramirez-Campillo, 2016). Όσο αφορά τώρα το SJ η ενδεδειγμένη μέθοδος βελτίωσης είναι και πάλι ένα πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης αφού σε αντίθεση με την προπόνηση αντιστάσεων υπήρξαν σημαντικότερες και μεγαλύτερες βελτιώσεις στην επίδοση κάθετου άλματος SJ (Chelly et al., 2010; Ronnestad et al., 2008). Στην απόδοση μονομερούς κατακόρυφου άλματος CMJ βρέθηκαν μικρής σημαντικότητας αποτελέσματα με τη χρήση μονομερούς πλειομετρικής προπόνησης σε σχέση με τη δίπλευρη πλειομετρική προπόνηση (Bogdanis et al., 2019; Makaruk et al., 2011).

Αντίστοιχα ένα πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης μπορεί να έχει τα ίδια αποτελέσματα εάν εφαρμοστεί σε παιδιά και αθλητές μικρής ηλικίας. Συγκεκριμένα όσα προγράμματα πλειομετρικής προπόνησης εφαρμόστηκαν σε νεαρά παιδιά, μετά την παρέμβαση η αλτική τους ικανότητα αυξήθηκε σημαντικά. Το CMJ και το SJ είχαν βελτιώσεις σε ένα παρεμβατικό πρόγραμμα 6-10 εβδομάδων (Bogdanis et al., 2019; Johnson et al., 2011; Kotzamanidis, 2006). Επιπλέον φαίνεται ότι η μονόπλευρη πλειομετρική προπόνηση έχει σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα στα μονόπλευρα κατακόρυφα άλματα από πρόγραμμα δίπλευρης πλειομετρικής προπόνησης σε παιδιά μικρής ηλικίας (Drouzas et al., 2020).

2.1.2 Πλειομετρική προπόνηση και ευκινησία

Όπως η αλτική ικανότητα έτσι και ευκινησία θεωρείται μια από τις βασικότερες ικανότητες και δεξιότητες που πρέπει να διαθέτει σε υψηλό επίπεδο ένα άτομο για τη συμμετοχή του στις περισσότερες αθλητικές δραστηριότητες. Όπως αναφέρθηκε η ευκινησία είναι η ικανότητα ενός ατόμου να κινείται και να αλλάζει κατευθύνσεις γρήγορα και αποτελεσματικά. Στο άθλημα της χειροσφαίρισης οι αθλητές θα πρέπει να διαθέτουν υψηλό επίπεδο ευκινησίας ώστε να τους βοηθάει στις κινήσεις τους μέσα στο γήπεδο είτε έχοντας στην κατοχή τους την μπάλα είτε όχι με κύριο στόχο να αποφύγουν τους αντιπάλους και να κινούνται στον ελεύθερο χώρο. Για να μετρηθεί και ύστερα να αξιολογηθεί η ευκινησία υπάρχουν αρκετές δοκιμασίες όπως το T-τεστ, 505 test, Pro agility shuttle (5-10-5), 10 x 5m test και Arrowhead test (Καρατζαφέρη et al., 2015) οι οποίες είναι όλες αξιόπιστες και δίνουν πολύτιμες και χρήσιμες πληροφορίες. Για να βελτιωθεί η ικανότητα της ευκινησίας υπάρχουν διάφοροι μέθοδοι προπόνησης όπως οι ταχύτητες, αλλαγές κατεύθυνσης και ασκήσεις ευκινησίας. Μερικά παραδείγματα αποτελούν οι ασκήσεις στην σκάλα ευκινησίας, ασκήσεις πάνω σε γραμμή, σε κώνους ή και πάνω από εμπόδια (Brown & Ferrigno, 2014; Dawes, 2019; Young et al., 2001). Άλλη μια αποτελεσματική μέθοδος βελτίωσης της ευκινησίας φαίνεται να είναι η πλειομετρική προπόνηση. Ύστερα από διάφορες έρευνες που έχουν γίνει έχει διαπιστωθεί ότι αυτού του είδους προπόνηση επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα στην βελτίωση της ευκινησίας σε αθλητές (Miller et al., 2006).

Επιπλέον αρκετές έρευνες έχουν αποδείξει ότι η πλειομετρική προπόνηση και σε αθλητές μικρής ηλικίας σε διάφορα αγωνίσματα έχουν εξίσου σημαντικά αποτελέσματα όπου

βελτιώνουν την απόδοση τους στα τεστ ευκινησίας (Bal et al., 2011; Bogdanis et al., 2019; Fernandez et al., 2016, Παπία Α, 2018). Επίσης η συνδυαστική προπόνηση ευκινησίας-πλειομετρίας και ισορροπίας-πλειομετρίας έχει παρόμοια θετικά αποτελέσματα ως προς την βελτίωση της ευκινησίας (Makhlouf et al., 2018).

2.1.3 Πλειομετρική προπόνηση και ταχύτητα

Η ταχύτητα δεν είναι σημαντική ικανότητα μόνο για την επίδοση σε αθλητικές δραστηριότητες αλλά είναι σημαντική και χρήσιμη και στην απλή καθημερινότητα. Επίσης η ταχύτητα πέρα του ότι είναι η ικανότητα του ατόμου να καλύπτει μια συγκεκριμένη απόσταση στο μικρότερο δυνατό χρονικό διάστημα, είναι και η ικανότητα του ατόμου να εκτελεί διάφορες κινήσεις με τα μέλη του σώματός του γρήγορα και αποτελεσματικά. Στη χειροσφαίριση είναι σημαντικό οι αθλητές να διαθέτουν και τις δύο μορφές ταχύτητας. Ο αγωνιστικός χώρος της χειροσφαίρισης είναι σαράντα (40) μέτρα μήκος και είκοσι (20) μέτρα πλάτος, άρα οι αθλητές πρέπει να διαθέτουν την ικανότητα γρήγορης ανάπτυξης της ταχύτητας και να μπορούν να διανύουν γρήγορα τις αποστάσεις δέκα (10), είκοσι (20) και έως περίπου τριάντα (30) μέτρων. Επιπλέον, οι κινήσεις των χειροσφαιριστών πρέπει να γίνονται πολύ γρήγορα και αυτό ωφελεί στη ταχύτητα εκτέλεσης της ρίψης (ταχύτητα μπάλας), στις προσποιήσεις ώστε να αποφύγει έναν αντίπαλο και στη γρήγορη αντιμετώπιση και προσαρμογή στις συνθήκες που δημιουργεί ο αντίπαλος όταν εκτελεί επιθετικές ενέργειες. Στη συγκεκριμένη έρευνα το στοιχείο που εξετάζεται είναι η ικανότητα των αθλητών να αναπτύξουν τη μέγιστη ταχύτητα και να διανύσουν την απόσταση των δέκα (10) και είκοσι (20) μέτρων όσο το δυνατόν σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Υπάρχουν διάφοροι μέθοδοι προπόνησης για να βελτιωθούν οι επιδόσεις στην ταχύτητα όπως η προπόνηση δύναμης που φαίνεται να επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα από την προπόνηση εκρηκτικής δύναμης (Behm et al., 2017). Επίσης, η στοχευμένη προπόνηση σπριντ με επιβάρυνση έχει σημαντικά αποτελέσματα στην αύξηση της ταχύτητας ανάπτυξης ενώ η στοχευμένη προπόνηση σπριντ χωρίς επιβάρυνση επιφέρει βελτίωση στην μέγιστη ταχύτητα (Zafeiridis et al., 2005). Η προπόνηση με αντιστάσεις σε συνδυασμό με άλματα και σπριντ απεδείχθη και αυτή μια αξιολογη μέθοδος που φέρει αποτελέσματα στην ταχύτητα (Hammami et al., 2017). Άλλη μια αποτελεσματική μέθοδος που χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της επίδοσης της ταχύτητας είναι και η πλειομετρική προπόνηση. Αρκετές έρευνες έχουν διαπιστώσει ότι μέσω της πλειομετρικής προπόνησης μειώνεται σημαντικά ο χρόνος που χρειάζονται τα άτομα να διανύσουν τις απαιτούμενες αποστάσεις (Chelly, et al., 2010; Ronnestad et al., 2008). Επιπρόσθετα έχουν δημοσιευθεί αρκετές έρευνες που ασχολούνται με την πλειομετρική προπόνηση πάνω σε παιδιά και νέους μικρής ηλικίας. Όλες οι έρευνες που ασχολήθηκαν με τη μέτρηση της ταχύτητας έδειξαν ότι υπήρξαν σημαντικές βελτιώσεις. Πιο συγκεκριμένα οι Johnson et al. (2011), μέσα από έρευνα βιβλιογραφικής ανασκόπησης κρίνουν ότι η στοχευμένη πλειομετρική προπόνηση επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στην ταχύτητα μικρών παιδιών. Αντίστοιχα σε παρόμοια συμπεράσματα έφτασαν και άλλοι ερευνητές όπου εκτέλεσαν ένα προσαρμοσμένο πρόγραμμα και εξέτασαν τη συγκεκριμένη παράμετρο (Chelly et al., 2015; Faigenbaum et al., 2007; Fernandez et al., 2016). Βέβαια ο Kotzamanidis (2006) σε έρευνά του όπου

συμμετείχαν αγόρια ηλικίας $10,9 \pm 0,7$ χρονών, ενώ βρέθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στην ταχύτητα μετά τα δέκα (10) μέτρα, δεν σημειώθηκε ότι επηρέασε θετικά την ταχύτητα στα πρώτα δέκα (10) μέτρα.

2.2 Πλειομετρική προπόνηση στα αθλήματα

Πλέον σε όλα τα αθλήματα είναι σημαντικό οι αθλητές να διαθέτουν σε υψηλά επίπεδα όλες τους τις φυσικές ικανότητες και δεξιότητες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι προπονητές συνεχώς να αναζητούν μεθόδους και τρόπους προπόνησης ώστε να διατηρούνται οι επιδόσεις των αθλητών σε υψηλά επίπεδα αλλά και να μπορούν να βελτιωθούν. Στα περισσότερα αθλήματα οι βασικές φυσικές ικανότητες των αθλητών είναι η ταχύτητα, η ευκινησία η δύναμη άνω και κάτω άκρων καθώς και η αλτική ικανότητα. Αυτές οι ικανότητες είναι σημαντικές σε αγωνίσματα κυρίως ομαδικά και συγκεκριμένα σε αθλοπαιδιές όπως καλαθοσφαίριση, ποδόσφαιρο, πετοσφαίριση και χειροσφαίριση. Οι κινήσεις που χρησιμοποιούν εμπεριέχουν ταχύτητα κίνησης αλλά και ταχύτητα μετατόπισης, ευκινησία για γρήγορη και αποτελεσματική κίνηση των αθλητών μέσα στο χώρο, δύναμη και αλτική ικανότητα για να πραγματοποιούν κατακόρυφα, οριζόντια ή συνδυασμό αυτών άλματα. Βέβαια, αυτές τις φυσικές ικανότητες θα πρέπει να τις διαθέτουν όλοι οι αθλητές διαφόρων αθλημάτων. Άλλες ικανότητες είναι βασικές και τις χρησιμοποιούν καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας και άλλες που δεν βοηθούν άμεσα την απόδοση των αθλητών. Επιπλέον, είναι σημαντικό αυτές τις ικανότητες να τις καλλιεργήσουν με σωστή μεθοδολογική προσέγγιση την κατάλληλη ηλικία. Οι Faigenbaum et al. (2007) και οι Johnson et al. (2011), μέσα από τις έρευνές τους διαπιστώθηκε ότι μία μέθοδος προπόνησης κατάλληλη και αποτελεσματική για την ανάπτυξη και βελτίωση των ικανοτήτων σε μικρές ηλικίες είναι ένα προσεγμένο πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης. Ένα πλήθος από έρευνες που έχουν γίνει σε διάφορα αθλήματα αποδεικνύουν την άποψη αυτή με σημαντικά θετικά αποτελέσματα βελτίωσης των φυσικών ικανοτήτων. Αναλυτικότερα, στο ποδόσφαιρο υπήρξε βελτίωση ύστερα από πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης, στην ταχύτητα, ευκινησία, αλτικότητα και άλλων ικανοτήτων με τη χρήση μπάλας (Chtara et al., 2017; Diallo et al., 2001; Makhoul et al., 2018; Meylan & Malatesta, 2009). Αντίστοιχα, μια παρόμοια έρευνα έγινε και σε παιδιά μικρής ηλικίας που ασχολούνται με το άθλημα της καλαθοσφαίρισης και είχε βελτιώσεις στην ευκινησία και στην αλτική ικανότητα (Asadi, 2013; Bal et al., 2011; Matavulj et al., 2001). Οι Silva et al. (2019) με την βιβλιογραφική τους ανασκόπηση που πραγματοποίησαν διαπίστωσαν ότι και στο άθλημα της πετοσφαίρισης η πλειομετρική προπόνηση έχει αποτελέσματα στη βελτίωση των ικανοτήτων των αθλητών. Τέλος, και σε πολλά άλλα αθλήματα που εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα ΠΠ είχε τα ίδια αποτελέσματα όπως στο άθλημα της αντισφαίρισης (Fernandez et al., 2016), στα αγωνίσματα του στίβου στους αθλητικούς δρόμους (Chelly et al., 2015) ή ακόμα και στα αθλήματα ενόργανης και ρυθμικής γυμναστικής (Παπία , 2018).

2.3 Πλειομετρική προπόνηση και χειροσφαίριση

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω στη χειροσφαίριση όπως και στα υπόλοιπα ομαδικά αθλήματα οι αθλητές διακρίνονται για τις υψηλές επιδόσεις τους και τις αθλητικές τους ικανότητες. Το άθλημα της χειροσφαίρισης εμπεριέχει και συνδυάζει σχεδόν όλα τα αθλητικά στοιχεία όπως η ρίψη, η ταχύτητα, η αλλαγές κατεύθυνσης και άλματα. Στη συγκεκριμένη εργασία ερευνάται σε παίκτες της χειροσφαίρισης μικρής ηλικίας κατά πόσο ένα ταχυδυναμικό πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης μπορεί να επιφέρει βελτίωση στις ικανότητες της ταχύτητας δέκα(10) και είκοσι(20) μέτρων, στην ευκινησία και στην αλτική ικανότητα με βάση το κάθετο άλμα από ημι-κάθισμα (SJ), το κάθετο άλμα ύστερα από ταλάντευση (CMJ) και τα μονοποδικά άλματα. Σε αντίστοιχες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί με παρέμβαση ορισμένων εβδομάδων υπήρξε βελτίωση σε αυτές τις ικανότητες. Πιο αναλυτικά πραγματοποιήθηκαν έρευνες σε άντρες και εφήβους αθλητές χειροσφαίρισης και όλες είχαν σαν αποτέλεσμα να βελτιωθούν στην αλτική ικανότητα (SJ, CMJ) (Carvalho, et al., 2014; Chelly et al., 2015; Hermassi et al., 2014; Monsef Cherif et al., 2012) , στην ευκινησία (Rameshkannan & Chittibabub., 2014) και στην ταχύτητα μέχρι είκοσι μέτρα (Chelly et al., 2015). Όσον αφορά τις μικρότερες ηλικίες υπάρχουν λιγότερες έρευνες όπου πραγματοποιήθηκαν σε νεαρά αγόρια και κορίτσια διάφορα προγράμματα πλειομετρικής προπόνησης και υπήρξαν και εκεί βελτιώσεις στις φυσικές ικανότητες των παιδιών όπως στην ταχύτητα, ευκινησία και αλτική ικανότητα (Chaabene et al., 2019; Hammami et al., 2019). Οι Van den Tillaar et al., (2015) στην έρευνα τους που συμμετείχαν μικρά αγόρια και κορίτσια αθλητές χειροσφαίρισης, κατέληξαν ότι υπήρξε σημαντική βελτίωση στην ταχύτητα στα είκοσι και τριάντα μέτρα, ενώ δεν βρέθηκε σημαντική βελτίωση στην επίδοση των αθλητών όσο αφορά την απόσταση των δέκα μέτρων.

2.4 Υπολογισμός της χρονικής απόστασης της ταχείας ανάπτυξης αναστήματος

Με βάση τους Mirwald et al. (2002), για να υπολογιστεί ο δείκτης ωριμότητας των αθλητών θα πρέπει να υπολογιστούν οι τιμές ύψους, βάρους, μήκος ποδιού, καθιστό ύψος και τη χρονολογική ηλικία του αθλητή που είχε την ημέρα της μέτρησης. Για να υπολογισθεί αυτή η ηλικία θα πρέπει να αφαιρεθεί ο αριθμός που προκύπτει από τη χρονολογική ηλικία με τον αριθμό που προκύπτει από την ημερομηνία της μέτρησης με βάση τον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. “ Πίνακας αντιστοιχίας ημερομηνίας γεννήσεως και ημερομηνίας μετρήσεων”

TABLE OF DECIMALS OF YEAR												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1	000	085	162	247	329	414	496	581	666	748	833	915
2	003	088	164	249	332	416	499	584	668	751	836	918
3	005	090	167	252	334	419	501	586	671	753	838	921
4	008	093	170	255	337	422	504	589	674	756	841	923
5	011	096	173	258	340	425	507	592	677	759	844	926
6	014	099	175	260	342	427	510	595	679	762	847	929
7	016	101	178	263	345	430	512	597	682	764	849	932
8	019	104	181	266	348	433	515	600	685	767	852	934
9	022	107	184	268	351	436	518	603	688	770	855	937
10	025	110	186	271	353	438	521	605	690	773	858	940
11	027	112	189	274	356	441	523	608	693	775	860	942
12	030	115	192	277	359	444	526	611	696	778	863	945
13	033	118	195	279	362	447	529	614	699	781	866	948
14	036	121	197	282	364	449	532	616	701	784	868	951
15	038	123	200	285	367	452	534	619	704	786	871	953
16	041	126	203	288	370	455	537	622	707	789	874	956
17	044	129	205	290	373	458	540	625	710	792	877	959
18	047	132	208	293	375	460	542	627	712	795	879	962
19	049	134	211	296	378	463	545	630	715	797	882	964
20	052	137	214	299	381	466	548	633	718	800	885	967
21	055	140	216	301	384	468	551	636	721	803	888	970
22	058	142	219	304	386	471	553	638	723	805	890	973
23	060	145	222	307	389	474	556	641	726	808	893	975
24	063	148	225	310	392	477	559	644	729	811	896	978
25	066	151	227	312	395	479	562	647	731	814	899	981
26	068	153	230	315	397	482	564	649	734	816	901	984
27	071	156	233	318	400	485	567	652	737	819	904	986
28	074	159	236	321	403	488	570	655	740	822	907	989
29	077		238	323	405	490	573	658	742	825	910	992
30	079		241	326	408	493	575	660	745	827	912	995
31	082		244		411		578	663		830		997

Ύστερα αφού βρούμε την ηλικία που έχει ο αθλητής την ημέρα της μέτρησης και αφού είναι στη διάθεση των ερευνητών τα υπόλοιπα δεδομένα τοποθετούνται οι τιμές σε αυτό το τύπο :

$$\text{Δείκτης ωρίμανσης} : - 9.236 + (0.0002708 * \text{μήκος ποδιού} * \text{καθιστό ύψος}) + (-0.001663 * \text{ηλικία} * \text{μήκος ποδιού}) + (0.007216 * \text{ηλικία} * \text{καθιστό ύψος}) + (0.02292 * \text{σωματική μάζα} / \text{σωματικό ανάστημα})$$

Για να υπολογιστεί η ακριβής ηλικία όπου οι αθλητές θα φτάσουν στην αλματώδη ανάπτυξη αναστήματος : Χρονολογική ηλικία - δείκτης ωρίμανσης.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Συμμετέχοντες

Ένα σύνολο 33 αγοριών αθλητών χειροσφαίρισης προεφηβικής ηλικίας συμμετείχε εθελοντικά στη συγκεκριμένη έρευνα. Το δείγμα χωρίστηκε τυχαία σε 2 ομάδες, όπου η πρώτη, ομάδα παρέμβασης, αποτελούνταν από 22 αθλητές (ηλικία $11,79 \pm 0,71$ χρόνια; ύψος $154,76 \pm 0,71$ εκατοστά; βάρος $55,04 \pm 10,7$ κιλά) και η δεύτερη, ομάδα ελέγχου, από 11 αθλητές (ηλικία $11,68 \pm 1,07$ χρόνια; ύψος $152,36 \pm 9,10$ εκατοστά; βάρος $54,1 \pm 13,24$ κιλά). Όλοι οι συμμετέχοντες εξασκούνταν στο άθλημα της χειροσφαίρισης χρονικό διάστημα τουλάχιστον ενός έτους έτσι ώστε να έχουν κατανοήσει τις έννοιες και

τις ιδιαιτερότητες των πρακτικών εξετάσεων που τους ζητήθηκαν. Όλοι οι αθλητές που συμμετείχαν ήταν απολύτως υγιείς και πλήρως ενημερωμένοι για τις διαδικασίες που θα ακολουθούσαν και θεωρήθηκε απαραίτητο τις τελευταίες 48 ώρες πριν τις μετρήσεις να είναι απολύτως ξεκούραστοι. Όποιος αθλητής υπέστη τραυματισμό ή δεν συμπλήρωνε το 70% των συμμετοχών στις προπονήσεις αποχωρούσε από την έρευνα. Η ομάδα παρέμβασης και η ομάδα ελέγχου συνέχισαν να κινούνται σε μια κοινή προπονητική πορεία όσον αφορά τον προπονητικό όγκο και τις επιλογές των τμημάτων που εξασκούσαν στην προπόνηση. Η έρευνα βρισκόταν υπό παρακολούθηση από καθηγητές του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών του τμήματος ΣΕΦΑΑ με στόχο την ορθή και ομαλή διεξαγωγή των διαδικασιών μέτρησης και εξάσκησης. Οι νόμιμοι κηδεμόνες των παιδιών είχαν ενημερωθεί με ένα έντυπο συγκατάθεσης το οποίο υπογράφηκε από όλους και ήταν εγκεκριμένο από τους εκπαιδευτικούς φορείς τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

3.2 Μέσα και όργανα μετρήσεων

Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε περιείχε δοκιμασίες ταχύτητας, ευκινησίας και κάθετων αλμάτων. Οι μετρήσεις των 2 πρώτων δοκιμασιών για χρονομέτρηση πραγματοποιήθηκαν με την βοήθεια φωτοκυττάρων (Brower timing) τα οποία σε αντίθεση με τις απλές μεθόδους χρονομέτρησης με χρονόμετρο χειρός ή ψηφιακό χρονόμετρο κινητού τηλεφώνου είναι πιο αξιόπιστα και πιο ακριβή στην απόδοση των χρόνων των 10 και 20 μέτρων (Shalfawi et al., 2010). Για τη μέτρηση της ευκινησίας χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία T-test όπου σύμφωνα με τους Pauole et al., (2000) είναι αξιόπιστο και μπορούν να βγουν χρήσιμα αποτελέσματα για το επίπεδο της ευκινησίας των αθλητών. Στη δοκιμασία των κατακόρυφων αλμάτων χρησιμοποιήθηκαν οι αξιόπιστες και έγκυρες δοκιμασίες SJ (Walker & Vickery, 2017), CMJ (Walker & Vickery, 2016) και μονοποδικά κατακόρυφα άλματα (Kockum & Annete, 2015). Για να μετρηθούν και να αξιολογηθούν οι αποδόσεις των αθλητών σε αυτού του είδους άλματα χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή “My Jump 2” μέσω κινητού τηλεφώνου. Συγκεκριμένα αφού βιντεοσκοπήθηκαν οι προσπάθειες των αθλητών (2 προσπάθειες για κάθε άλμα) μεταφέρθηκε το βίντεο στην εφαρμογή και με εύκολη και απλή διαδικασία βρέθηκαν τα αποτελέσματα κάθε προσπάθειας. Οι Bogataj et al., (2020) και οι Haynes et al., (2019) , απέδειξαν ότι οι τιμές και τα αποτελέσματα με τη χρήση της εφαρμογής “My Jump 2” είναι έγκυρα και αξιόπιστα ώστε να χρησιμοποιείται σε μια έρευνα η συγκεκριμένη εφαρμογή.

3.3 Διαδικασίες μετρήσεων

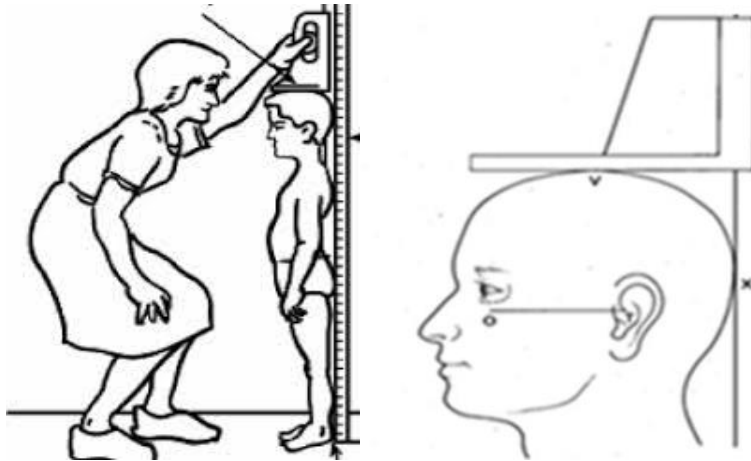
Όλοι οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε 2 ομάδες, την ΟΠ (ομάδα παρέμβασης) και την ΟΕ (ομάδα ελέγχου). Οι μετρήσεις έγιναν την ίδια μέρα και για τα 2 γκρουπ αθλητών για να αποφευχθούν διάφοροι αποσταθεροποιητικοί παράγοντες όπως κόπωση, έλλειψη συγκέντρωσης, καιρικές συνθήκες, ώρα της ημέρας κ.α. Και για τις δύο ομάδες είχε γίνει σαφές πως τις τελευταίες μέρες δεν θα έπρεπε να είχαν ταλαιπωρήσει τους εαυτούς τους

με έντονη σωματική άσκηση και ειδικότερα πλειομετρικές ασκήσεις. Οι νεαροί αθλητές ήταν εξοικειωμένοι με τα πρακτικά τεστ έτσι ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα και καθυστερήσεις την ημέρα των μετρήσεων. Παρ' όλα αυτά, υπήρξε μια στοιχειώδη ενημέρωση η οποία στόχευε στην επίλυση τυχών προβληματισμών. Η ΟΠ και η ΟΕ εξετάστηκαν 2 φορές σε ένα χρονικό διάστημα 6 εβδομάδων με τη μόνη διαφορά μεταξύ τους να ήταν πως η πρώτη ομάδα εκτελούσε ένα πρόγραμμα πλειομετρικών ασκήσεων 2 φορές την εβδομάδα. Το πρόγραμμα αυτό εκτελούνταν αμέσως μετά το ζέσταμα πριν από τις προκαθορισμένες ασκήσεις της προπόνησης. Πριν από την αρχή των μετρήσεων οι ομάδες έκαναν το ίδιο ζέσταμα το οποίο αποτελούταν από τρέξιμο ήπιας έντασης, δρομικές ασκήσεις και δυναμικές διατάσεις. Η διάρκεια του ζεστάματος ήταν 15-18 λεπτά. Και οι 2 ομάδες ακολούθησαν την ίδια σειρά στα τεστ και τήρησαν τους ίδιους χρόνους ξεκούρασης.

3.4 Μέτρηση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών

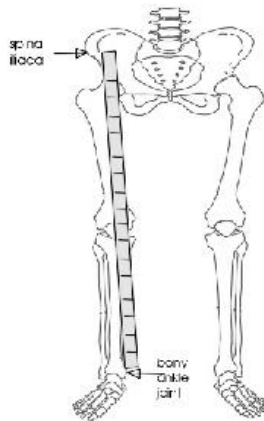
Η πρώτη διαδικασία που πραγματοποιήθηκε την ημέρα των μετρήσεων ήταν ο καθορισμός των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των αθλητών. Ο χώρος που πραγματοποιήθηκαν οι ανθρωπομετρίες, όπως και οι υπόλοιπες μετρήσεις ήταν το κλειστό αγωνιστικό γήπεδο της ομάδας χειροσφαίρισης του ΓΝΟ Άρη Νίκαιας. Συγκεκριμένα, πριν από κάθε προφορική ή πρακτική προετοιμασία, μετρήθηκαν το βάρος, το ύψος, το ύψος κάτω άκρων και το ύψος κορμού των αθλητών. Για τη μέτρηση της μάζας σώματος χρησιμοποιήθηκε ψηφιακή ζυγαριά με ακρίβεια δεκάτου του κιλού. Οι αθλητές δίχως να φορούν παπούτσια και με ελαφρύ ρουχισμό ανέβηκαν σε μια ψηφιακή ζυγαριά η οποία ήταν έγκυρη και αξιόπιστη, και οι ερευνητές κατέγραφαν τα νούμερα.

Για τη μέτρηση του αναστήματος χρησιμοποιήθηκε μετροταινία από έμπειρους εξεταστές οι οποίοι καθοδηγούσαν τα παιδιά για την επίτευξη της σωστής στάσης του σώματος. Οι αθλητές δίχως παπούτσια στέκονταν σε όρθια θέση με όλα τα μέρη του σώματος να έχουν επαφή με τον τοίχο έχοντας τα πόδια τους ενωμένα και το κεφάλι τους να κοιτά σε ευθεία κατεύθυνση. Χρησιμοποιήθηκε και ένα ορθογώνιο τρίγωνο όπου η μία πλευρά τοποθετούνταν στο τοίχο και η κάθετη πλευρά ακουμπούσε το ανώτερο σημείο του κεφαλιού.



Εικόνα 2 "Απεικόνιση ακριβές μέτρησης του αναστήματος με χρήση ορθογωνίου τριγώνου"

Για τη μέτρηση του ύψους των κάτω άκρων χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της ψηλάφησης από τους εκπαιδευμένους ερευνητές για να εντοπίσουν το μείζονα τροχαντήρα. Οι αθλητές βρίσκονταν μπροστά από ένα τοίχο πάνω στον οποίο υπήρχε μια μετροταινία έτσι ώστε να μετρηθεί αμέσως η τιμή που ανερχόταν στο ύψος του μείζονος τροχαντήρα.



Εικόνα 3 "Απεικόνιση ακριβές σημείου του μείζοντος τροχαντήρα"

Το ύψος κορμού των αθλητών καταγράφηκε με τη βοήθεια ενός καθίσματος. Οι αθλητές κάθονταν εμπρός του μετρονομημένου τοίχου σε τέτοια θέση ώστε να δημιουργηθεί ορθή γωνία. Ο αθλητής έπρεπε να ακουμπά όλο τον κορμό του καθώς και το κεφάλι του στο τοίχο ενώ το βλέμμα του έπρεπε να κοιτάει σε ευθεία κατεύθυνση. Χρησιμοποιήθηκε και ένα ορθογώνιο τρίγωνο όπου η μία πλευρά τοποθετούνταν στον τοίχο και η κάθετη πλευρά ακουμπούσε το ανώτερο σημείο του κεφαλιού.



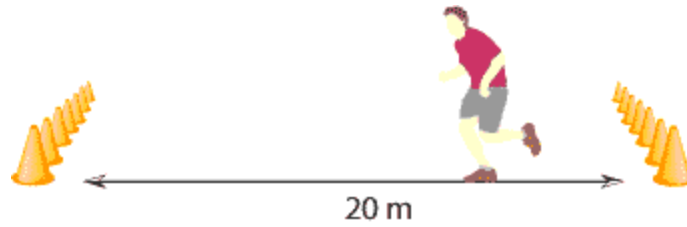
Εικόνα 4 "Απεικόνιση σωστής μέτρησης του ύψους κορμού"

Όλες αυτές οι τιμές, μαζί με την ηλικία του κάθε εξεταζόμενου, καταχωρήθηκαν σε μια βάση δεδομένων με σκοπό τη μελέτη του κάθε ατόμου ξεχωριστά. Σε αυτό το σημείο τονίζεται πως η καταγραφή των προσωπικών ανθρωπομετρικών στοιχείων των παιδιών ήταν πλήρως αποδεκτή από κάθε νόμιμο κηδεμόνα.

3.5 Μέτρηση 10 και 20 μέτρων με μέγιστη ταχύτητα

Η συγκεκριμένη πρακτική δοκιμασία συνηθίζεται να υπάρχει σε αρκετά πρόγραμμα αξιολόγησης ικανοτήτων σε αθλητές είτε ατομικού, είτε ομαδικού αθλήματος. Μετρά τη γραμμική ταχύτητα ενός αθλητή με ικανοποιητική ακρίβεια αν χρησιμοποιούνται αξιόπιστα όργανα μέτρησης όπως είναι τα φωτοκύτταρα. Η αξιοπιστία τους, σύμφωνα με έρευνες είναι ελεγμένη και προσμετράτε σε υψηλά επίπεδα σε αντίθεση με ρολόγια χειρός (Shalfawi et al., 2010). Η διαδικασία της εξέτασης είναι αρκετά απλή. Οι αθλητές εκτελούν 1 φορά το έργο ατομικά. Ξεκινούν 10 εκατοστά πίσω από τη γραμμή εκκίνησης με δική τους πρωτοβουλία, εφ' όσον χρησιμοποιούνται φωτοκύτταρα, και τρέχουν με το 100% της ταχύτητας τους. Συνηθίζεται οι αθλητές να τρέχουν για λίγα μέτρα παραπάνω από την επίσημη τιμή του τεστ με σκοπό να μην αλλοιωθεί το αποτέλεσμα της μέτρησης λόγω επιβράδυνσης. Τοποθετούνται φωτοκύτταρα στη γραμμή εκκίνησης, στα 10 μέτρα και στη γραμμή τερματισμού σε κατάλληλο ύψος, όπου ο αθλητής περνάει ανάμεσα τους. Με τους κώνους και τη χαρτοταινία ορίζονται οι προκαθορισμένες αποστάσεις των 10 και 20 μέτρων.

Μέσα: Φωτοκύτταρα (Brower Timing Systems) , 6 κώνοι (ίδια διάταξη με τα φωτοκύτταρα), Χαρτοταινία (0, 10, 20 μέτρα)



Εικόνα 5 "Δρόμος 20 μέτρων"

3.6 Μέτρηση κατακόρυφου άλματος από θέση ημί-καθίσματος (Squat Jump)

Το κάθετο άλμα είναι μια κίνηση πολλαπλών αρθρώσεων που απαιτεί συντονισμό άνω άκρων, κορμού, κάτω άκρων και έχει αναγνωριστεί ως μία από τις βασικές δεξιότητες κίνησης. Οι δοκιμές κάθετων αλμάτων χρησιμοποιούνται ευρέως για την αξιολόγηση των αθλητών. Ένα από τα πιο δημοφιλή κάθετα άλματα είναι το ημικάθισμα-άλμα (SJ), το οποίο αποτελεί έναν απλό, έγκυρο και υψηλά αξιόπιστο τρόπο μέτρησης για τη δύναμη των κάτω άκρων. Συνεπώς, δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι αυτό το τεστ έχει αποδειχθεί σχεδόν απαραίτητο εργαλείο για προπονητές δύναμης που θέλουν να έχουν πλήρη εικόνα για την κατάσταση των αθλητών τους (Walker & Vickery, 2017). Η διαδικασία προετοιμασίας του άλματος και η πραγματοποίησή του έχει έναν βαθμό δυσκολίας. Υπάρχουν αρκετές λεπτομέρειες ζωτικής σημασίας που πρέπει να προσέξει ο αθλητής για να εκτελέσει σωστά το άλμα. Η σωστή στάση του αθλητή είναι η ακόλουθη. Το κεφάλι πρέπει να κοιτά εμπρός και να είναι ελαφρώς ανασηκωμένο. Τα χέρια πρέπει να είναι τοποθετημένα στη μέση, πάνω από τους γοφούς. Το διάστημα των ποδιών να είναι ανάλογο με την απόσταση των ώμων. Έπειτα, ο αθλητής ο οποίος βρίσκεται ήδη στη θέση ημι-καθίσματος όπου τα γόνατα βρίσκονται σε κάμψη 75-90 μοιρών με παράγγελα του ερευνητή αρχίζουν τα γόνατα να έρχονται σε πλήρη έκταση και το κέντρο βάρους του αθλητή να ανυψώνεται και έτσι απογειώνεται από το έδαφος. Τα ισχία, οι γοφοί και τα γόνατα να παραμένουν τεντωμένα κατά τη διάρκεια της πτήσης. Το τελευταίο μέρος του σώματος που θα έχει επαφή με το έδαφος πριν την απογείωση είναι οι άκρες των δαχτύλων των κάτω άκρων. Στην προσγείωση ο αθλητής προσπαθεί να προσγειωθούν και τα δύο πόδια ταυτόχρονα και να αποσβέσει το υψηλό φορτίο του άλματος πατώντας πρώτα τα δάκτυλα και έπειτα αρμονικά όλο το πέλμα έως την πτέρνα. Τελευταία παρατήρηση αλλά εξίσου σημαντική είναι ότι το σημείο απογείωσης πρέπει ιδανικά να ταυτίζεται με το σημείο προσγείωσης. Στη δοκιμή αυτή ο αθλητής έχει στη διάθεση του δύο προσπάθειες ώστε να εκτελέσει το μέγιστό του άλμα. Ο ερευνητής με τη χρήση κινητού τηλεφώνου το οποίο είχε τοποθετηθεί πάνω σε σταθερό τρίποδο βιντεοσκοπούσε την κάθε προσπάθεια του αθλητή ξεχωριστά και ύστερα το μετέφερε στην εφαρμογή 'My Jump 2'. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή ο ερευνητής είχε τη δυνατότητα να αναλύσει το άλμα του κάθε αθλητή και ύστερα από μία διαδικασία καθορισμού της χρονικής στιγμής της απογείωσης και της προσγείωσής του, η εφαρμογή παρουσιάζει την επίδοση του άλματος σε εκατοστά.

Μέσα: Εφαρμογή MyJump 2, κινητό τηλέφωνο ερευνητή, σταθεροποιητικό τρίποδο

(A) SJ



Εικόνα 6 "Απεικόνιση κατακόρυφου άλματος από θέση ημικάθισματος"

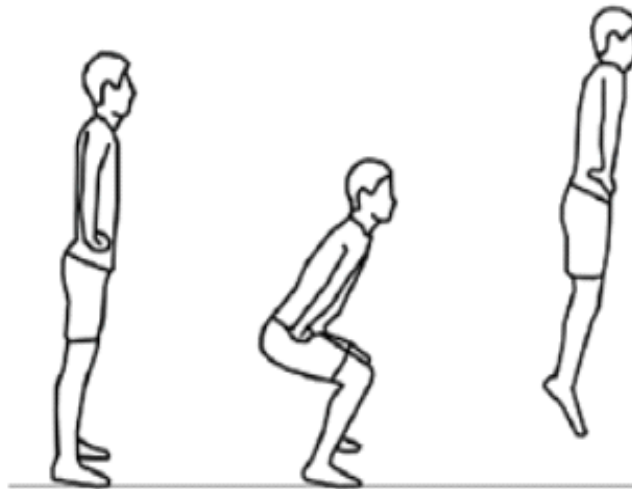
3.7 Μέτρηση κατακόρυφου άλματος ύστερα από ταλάντευση των ποδιών (Counter Movement Jump)

Το CMJ ανήκει στην οικογένεια των κάθετων αλμάτων έχοντας παρόμοιο προφίλ με το SJ καθώς είναι και αυτό ένα τεστ που μετρά τη δύναμη των κάτω άκρων. Υπάρχουν δύο τύποι CMJ αλλά στο πλαίσιο της μελέτης χρησιμοποιήσαμε αυτό με τα χέρια στους γοφούς ενώ ο άλλος τρόπος είναι με ελεύθερα τα χέρια. Στην δεύτερη περίπτωση οι τιμές των αλμάτων αναμένονται να είναι 10% μεγαλύτερες από της πρώτης (Walker & Vickery, 2016). Οι τιμές του CMJ τεστ χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό από προπονητές δύναμης, (Markovic et al., 2004) ατομικών αλλά και ομαδικών αθλημάτων αφού η δύναμη των κάτω άκρων αποτελεί στοιχείο – κλειδί για τη βελτίωση των φυσικών ικανοτήτων ενός αθλητή, γεγονός το οποίο θα του επιτρέψει σημαντικά την αθλητική του πρόοδο. Όπως σε κάθε πρακτικό τεστ η σωστή εκτέλεση της άσκησης παίζει πρωταρχικό ρόλο στην έκβαση του αποτελέσματος. Ο αθλητής ξεκινά από όρθια θέση με το κεφάλι να κοιτά σε ευθεία κατεύθυνση και να είναι ελαφρώς ανασηκωμένο. Τα χέρια ακουμπούν τη μέση, πάνω από τους γοφούς και τα γόνατα βρίσκονται σε πλήρη έκταση. Τα πόδια είναι τόσο ανοιχτά μεταξύ τους όσο και οι ώμοι και τα πέλματα κοιτούν προς τα εμπρός. Ο αθλητής μετά το παράγγελμα του ερευνητή εκτελεί κάμψη γονάτων 75-90 μοίρες, πιέζει προς τα κάτω και έξω τη λεκάνη και ελέγχει τα γόνατά του να μην υπερβαίνουν το ύψος των δακτύλων των ποδιών. Με τα χέρια πάντα τοποθετημένα στη μέση απογειώνεται και κατά τη διάρκεια της πτήσης έχει κορμό, ισχία, μηρούς, γόνατα και πέλματα τεντωμένα προσέχοντας το τελευταίο μέλος του σώματος του που ακούμπησε το έδαφος να είναι τα δάκτυλα των κάτω άκρων. Στην προσγείωση, επιτυγχάνεται η απόσβεση των δυναμικών φορτίων με την αρμονική επαφή των κάτω άκρων ξεκινώντας από τα δάκτυλα έως την πτέρνα. Τέλος, το σημείο απογείωσης του αθλητή πρέπει να ταυτίζεται όσο περισσότερο γίνεται με το σημείο προσγείωσης. Στη δοκιμή αυτή ο αθλητής έχει στη διάθεση του δύο προσπάθειες ώστε

να εκτελέσει το μέγιστό του άλμα. Ο ερευνητής με τη χρήση κινητού τηλεφώνου το οποίο είχε τοποθετηθεί πάνω σε σταθερό τρίποδο βιντεοσκοπούσε την κάθε προσπάθεια του αθλητή ξεχωριστά και ύστερα το μετέφερε στην εφαρμογή 'My Jump 2'. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή ο ερευνητής είχε τη δυνατότητα να αναλύσει το άλμα του κάθε αθλητή και ύστερα από μία διαδικασία καθορισμού της χρονικής στιγμής της απογείωσης και της προσγείωσής του, η εφαρμογή παρουσιάζει την επίδοση του άλματος σε εκατοστά.

Μέσα: Εφαρμογή MyJump 2, κινητό τηλέφωνο ερευνητή, σταθεροποιητικό τρίποδο

(B) CMJ



Εικόνα 7 "Απεικόνιση κατακόρυφου άλματος ύστερα από ταλάντευση ποδιών"

3.8 Μέτρηση μονομερούς κατακόρυφου άλματος ύστερα από ταλάντευση του δεξιού και αριστερού ποδιού (Unilateral Counter Movement Jump)

Οι πολυκατευθυντικές αξιολογήσεις ισχύος κάτω άκρων παρέχουν στους προπονητές και τους ειδικούς για την ανάπτυξη της δύναμης δεδομένα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των αθλητών/τριών. Επίσης οι βασικές συγκριτικές τιμές μπορούν να βοηθήσουν έτσι ώστε να προβλέψουν έναν τραυματισμό ή μια ακραία (κορυφαία, κακή) επίδοση (Hewit et al. 2012). Πολλά αθλήματα χαρακτηρίζονται από εκρηκτικές, μονομερείς ενέργειες όπως το άλμα και οι αλλαγές κατεύθυνσης. Αυτές οι συνθήκες θα μπορούσαν να οδηγήσουν τους παίκτες του ομαδικού αθλητισμού να αναπτύξουν ασύμμετρες νευρομυϊκές προσαρμογές των κάτω άκρων (Hewit et al., 2012; Menzel et al., 2013). Συνεπώς, στο σύγχρονο φάσμα του ομαδικού αθλητισμού τα τεστ όπου περιέχουν προσπάθεια με 1 από τα 2 άκρα είναι αναγκαία για την ολοκληρωμένη σκιαγράφηση προφίλ των παικτών μιας ομάδας. Συλλέγοντας όλα τα δεδομένα υπάρχει η δυνατότητα να αποφευχθούν τραυματισμοί,

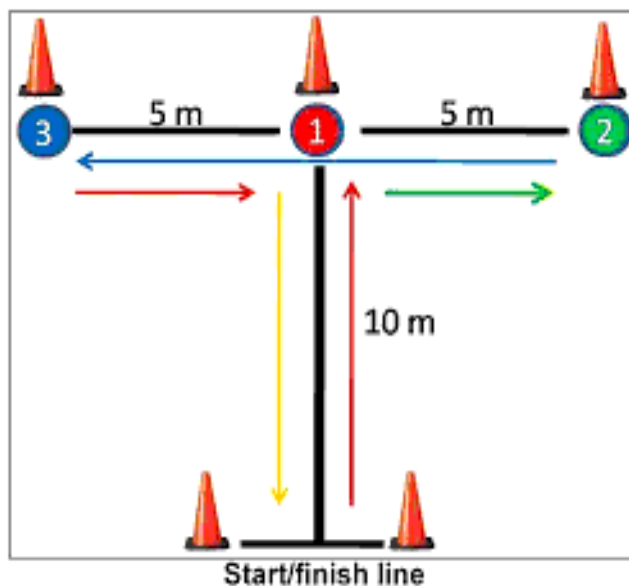
συσσωρευμένη κόπωση και να δημιουργηθούν προγράμματα ενδυνάμωσης για καλύτερη απόδοση. Το συγκεκριμένο τεστ (Unilateral CMJ) έχει πανομοιότυπη διαδικασία με αυτή του CMJ με ειδοποιό διαφορά αναμεσά τους να είναι η χρήση του ενός ποδιού. Το άλμα εκτελέστηκε και στα 2 πόδια. Στη δοκιμή αυτή ο αθλητής είχε στη διάθεση του δύο προσπάθειες ώστε να εκτελέσει το μέγιστό του άλμα. Ο ερευνητής με τη χρήση κινητού τηλεφώνου το οποίο είχε τοποθετηθεί πάνω σε σταθερό τρίποδο βιντεοσκοπούσε την κάθε προσπάθεια του αθλητή ξεχωριστά και ύστερα το μετέφερε στην εφαρμογή “My Jump 2”. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή ο ερευνητής είχε τη δυνατότητα να αναλύσει το άλμα του κάθε αθλητή και ύστερα από μία διαδικασία καθορισμού της χρονικής στιγμής της απογείωσης και της προσγείωσής του, η εφαρμογή παρουσιάζει την επίδοση του άλματος σε εκατοστά.

Μέσα: Εφαρμογή MyJump 2, κινητό τηλέφωνο ερευνητή, σταθεροποιητικό τρίποδο

3.9 Μέτρηση ευκινησίας

Το T – test είναι μια πρακτική δοκιμασία, παγκοσμίως γνωστή για τη μέτρηση της ευκινησίας σε αθλητές όλων των επιπέδων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε νεαρούς/ες προεφηβικής ηλικίας μέχρι και ενήλικους/ες. Η αναγνωρισιμότητα και η αξιοπιστία του είναι αποδεκτή σύμφωνα με έρευνες (Paoule et al., 2000). Η δοκιμασία του T – test εκτελείται σε μια διαδρομή, η οποία θυμίζει το γράμμα T και περιλαμβάνει τρέξιμο προς τα εμπρός και προς τα πίσω όπως επίσης και πλάγιες μετακινήσεις. Οι ενέργειες που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της δοκιμασίας πρέπει να γίνουν με μέγιστη ταχύτητα. Η διαδικασία είναι η ακόλουθη: ορίζεται ένα σημείο εκκίνησης 10 εκατοστά πίσω από τη νοητή γραμμή όπου έχουν τοποθετηθεί τα φωτοκύτταρα και ξεκινούν το τρέξιμο προς τα εμπρός για 10 μέτρα, επαφή με κώνο, πλάγια μετακίνηση προς τα δεξιά για 5 μέτρα, επαφή με κώνο, πλάγια μετακίνηση προς τα αριστερά για 10 μέτρα, επαφή με κώνο, πλάγια μετακίνηση προς τα δεξιά για 5 μέτρα, επαφή με κώνο και γρήγορο τρέξιμο με πίσω βήματα έως τη γραμμή του τερματισμού για 10 μέτρα όπου περνούν ξανά ανάμεσα από τα φωτοκύτταρα. Οι αθλητές εκτελούν τη διαδικασία 1 φορά.

Μέσα: Φωτοκύτταρα(time/speed gates), Χαρτοταινία, 5 κώνοι (2 στην εκκίνηση, 3 στις θέσεις 1,2 και 3),



Εικόνα 8 “Δοκιμασία ευκινησίας T-test”

3.10 Πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης στην ομάδα παρέμβασης

Οι αθλητές και των δύο ομάδων πραγματοποιούσαν τρεις προπονήσεις μέσα στην εβδομάδα όπου στο πλαίσιο της χειροσφαίρισης εκτελούνταν προγράμματα εκμάθησης τεχνικής και τακτικής της χειροσφαίρισης καθώς και κομμάτια για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης. Η ΟΠ εκτελούσε δύο φορές την εβδομάδα στην αρχή της προπόνησης ένα εξατομικευμένο ταχυδυναμικό πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης. Οι αρχικές μετρήσεις έγιναν 3 μέρες πριν την έναρξη της παρέμβασης και οι τελικές έγιναν 3 μέρες μετά την παρέμβαση. Η παρέμβαση διήρκεσε 6 εβδομάδες, όπου ξεκίνησε το Σεπτέμβριο και ολοκληρώθηκε τον Οκτώβρη. Οι αθλητές ύστερα από ένα ήπιο πρόγραμμα όπου περιείχε τρέξιμο, δρομικές ασκήσεις (skipping, butkick, A-skip, κ.α) και δυναμικές διατάσεις σε διάστημα 15-18 λεπτά, εκτελούσαν το πρόγραμμα της πλειομετρικής προπόνησης. Το πρόγραμμα περιείχε άλματα με τα δύο πόδια μπροστά, πίσω, αριστερά και δεξιά πάνω από εμπόδια μικρού ύψους καθώς και εναλλαγές κατεύθυνσης. Επιπλέον υπήρχαν μονοποδικά άλματα επιτόπου καθώς και άλματα με προώθηση μπροστά και αλλαγές κατεύθυνσης με εναλλαγές ποδιών. Οι ασκήσεις εκτελούνταν από 3 σετ, η κάθε άσκηση με χρόνο αποκατάστασης μεταξύ των σετ 30 δευτερόλεπτα και μεταξύ των ασκήσεων 1 λεπτό.

Πίνακας 2. “Πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης 6 εβδομάδων”

6 ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ				
	Ασκήσεις	Σετ	Επαναλήψεις	
1	Άλματα από την όρθια θέση με τα 2 πόδια εμπρός-πίσω	3	6	Πάνω από εμπόδια 10 εκατοστών
2	Πλευρικά άλματα από την όρθια θέση με τα 2 πόδια (διαδοχικά δεξιά-αριστερά)	3	6	Πάνω από εμπόδια 10 εκατοστών
3	Άλματα από ημικάθισμα	3	6	
4	Άλματα από την όρθια θέση με τα 2 πόδια σε ζιγκ-ζαγκ πορεία	3	6	
5	Άλματα από την όρθια θέση με δεξί πόδι και στην συνέχεια επαναλαμβάνουμε με το αριστερό πόδι επιτόπου	3	8 (4 δεξί + 4 αριστερό)	
6	Άλματα από την όρθια θέση με δεξί και αριστερό πόδι σε ευθεία πορεία εναλλάξ.	3	8 (4 δεξί + 4 αριστερό) (δεξί + αριστερό + δεξί +)	Στεφάνια σε απόσταση του ενός μέτρου
7	Άλματα από την όρθια θέση με δεξί και αριστερό πόδι σε ζιγκ-ζαγκ πορεία εναλλάξ	3	8 (4 δεξί + 4 αριστερό) (δεξί + αριστερό + δεξί +)	Στεφάνια σε απόσταση του ενός μέτρου
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΑΦΩΝ: 144				

3.11 Στατιστική Ανάλυση

Έγιναν όλα τα περιγραφικά στατιστικά του δείγματος (μέσες τιμές, τυπικές αποκλίσεις). Ο έλεγχος διαφορών έγινε με το t test για εξαρτημένα δείγματα, και ορίστηκε επίπεδο σημαντικότητας το 0,05. Για τις αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Όπως βλέπουμε στον παρακάτω πίνακα στην ΟΕ δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε καμία δοκιμασία σύμφωνα με το πρωτόκολλο. Σε κανένα από τα 6 τεστ δεν διαπιστώθηκε κάποια αξιοσημείωτη διαφορά μεταξύ των επιδόσεων πριν και μετά της διαδικασίας. Στο ίδιο συμπέρασμα προκύπτει κανείς αν κοιτάξει με προσοχή τους δείκτες και την ποσοστιαία μεταβολή. Όσον αφορά την ΟΠ, σημαντική βελτίωση εντοπίστηκε στις επιδόσεις του T-test και ο δείκτης d Choen. Σημαντικά στατιστικές διαφορές δεν υπήρχαν στις υπόλοιπες δοκιμασίες όπως τα κάθετα άλματα και τη μέγιστη ταχύτητα. Όπως βλέπουμε και στον πίνακα 3, η πλειομετρική προπόνηση είχε αντίκτυπο στην ευκινησία των νεαρών αθλητών, γεγονός το οποίο σημαίνει πως απέκτησαν καλύτερη ισορροπία, αύξησαν την ισχύ των κάτω άκρων και κατάφεραν να έχουν μεγαλύτερη ευκινησία στον χώρο.

Πίνακας 3. “Επίδραση πλειομετρικής προπόνησης σε παραμέτρους επίδοσης μετά από προπόνηση παρέμβασης 6 εβδομάδων” (mean ± SD).

Π.Ο		T-test (s)	10-m sprint(s)	20-m sprint(s)	SJ (cm)	CMJ (cm)	CMJ Left (cm)	CMJ Right (cm)
Ο.Π	Πριν	15,23±1,30	1,81±0,18	4,18±0,34	18,07±4,48	21,36±5,20	9,14±2,86	9,33±2,62
	Μετά	13,80±1,02	1,78±0,16	4,03±0,37	19,71±4,66	21,74±5,18	10,60±3,76	10,54±3,27
	Δ (Δ%)	1,43 ± 1,54 (9,39%)	0,03 ± 0,25 (1,66%)	0,15± 0,48 (3,38%)	1.64 ± 6.55 (9.08%)	0.38 ± 7.47 (1.78%)	1.46 ± 4.63 (16.10%)	1.21 ± 4.39 (12.97%)
	p-value	P=0,000	P=0,492	P=0,140	P=0,254	P=0,815	P=0,152	P=0,210
	d	1,3	0,12	0,31	0,25	0,05	0,32	0,28
Ο.Ε	Πριν	14,31±1,45	1,75 ± 0,18	3,99± 0,31	18,13±6.02	19,78±5,62	8,67±3,64	8,12±3,04
	Μετά	14,32±1,44	1,76±0,19	4,00± 0,31	18,14±6.02	19,74±5,54	8,70±3,63	8,07±2,57
	Δ (Δ%)	0,02±0,042 (0,14%)	0,01±0,024 (0,16%)	0,01±0,007 (0,28%)	0,01±0,019 (0,06%)	0,04±0,16 (0,20%)	0,03±0,068 (0,35%)	0,05±0,22 (0,62%)
	p-value	p=0,251	p=0,391	p=0,104	p=0,355	p=0,403	p=0,211	p=0,393
	d	0,24	0,42	0,23	0,53	0,25	0,44	0,23

SJ: Squat jump CMJ: counter movement jump Δ: διαφορά πριν-μετα προπόνησης
d: Δείκτης Κoen d Π.Ο: Προπονητική Ομάδα Ο.Π: Ομάδα Παρέμβασης Ο.Ε: Ομάδα Ελέγχου

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνήσει εάν το πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης (ΠΠ) έξι εβδομάδων θα βελτιώσει την απόδοση νεαρών χειροσφαιριστών σε ορισμένους παραμέτρους απόδοσης. Τα αποτελέσματα της τρέχουσας μελέτης έδειξαν ότι η εξάσκηση με ένα βραχυπρόθεσμο πρόγραμμα ΠΠ επηρεάζει σημαντικά την απόδοση μόνο στην ευκινησία. Δεν βρέθηκαν αξιοσημείωτες βελτιώσεις μεταξύ της προ-εξετάσεων και της μετα-εξετάσεων κατάρτισης με ΠΠ στις ταχύτητες των 10 και 20 μέτρων και σε όλους τους τύπους κάθετων αλμάτων ($p \geq 0.05$) (Πίνακας 2). Η ομάδα ελέγχου δεν βελτίωσε σημαντικά καμία παράμετρο απόδοσης.

Σύμφωνα με τους van den Tillar et al., (2015) για το άθλημα του χάντμπολ η πλειομετρική προπόνηση μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση των παραμέτρων φυσικής κατάστασης. Η εκτέλεση ενός T-test ευκινησίας απαιτεί αυξημένο κινητικό έλεγχο και συντονισμό που οφείλεται στη συνεργασία των μυών οι οποίοι παράγουν πολλαπλές δράσεις (π.χ. επιτάχυνση, επιβράδυνση, πλευρική, προς τα εμπρός και προς τα πίσω κίνηση) (Pearcey et al., 2015). Οι Sheppard and Young (2006) ισχυρίζονται ότι η ευκινησία αντιπροσωπεύει μια ανεξάρτητη φυσική ικανότητα και ως εκ τούτου η ανάπτυξή της απαιτεί υψηλό βαθμό νευρο-μυϊκής εξειδίκευσης. Τα αποτελέσματα της τρέχουσας μελέτης μας εμφάνισαν σημαντική βελτίωση στην απόδοση της ΟΠ στην ευκινησία κατά μέσο όρο -9.39% ($d = 1,3$) ενώ η ΟΕ καταγράφει χειρότερα αποτελέσματα κατά μέσο όρο 1.1%. Παρόμοια αποτελέσματα παρατήρησαν οι ερευνητές και σε άλλες μελέτες που εξέτασαν τις επιδράσεις ΠΠ στην ευκινησία. Οι Thomas et al. (2009) παρατήρησαν σημαντική βελτίωση στην ευκινησία κατά (-9%) μετά από έξι εβδομάδες ΠΠ σε ημιεπαγγελματίες έφηβους ποδοσφαιριστές, ενώ οι Meylan και Malatesta, (2009) βρήκαν μεγαλύτερη βελτίωση στην ευκινησία (-10%) σε νεαρούς ποδοσφαιριστές μετά από 8 εβδομάδες ΠΠ. Στην ανασκόπηση των Slimani et al. (2016) παρουσιάζεται ότι υπήρξε σημαντική αύξηση στην απόδοση ευκινησίας σε αθλητές ομαδικών αγωνισμάτων μετά από πλειομετρικές ασκήσεις. Τα συγκεκριμένα ερευνητικά δεδομένα είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της δικής μας εργασίας. Βελτιώσεις στην ευκινησία μετά την πλειομετρική μέθοδο μπορούν να αποδοθούν στον αυξημένο συντονισμό μεταξύ των μυών (Asadi et al., 2017). Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι το περιεχόμενο του προγράμματος πλειομετρικής προπόνησης που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη πιθανόν να ήταν ένα επαρκές προπονητικό ερέθισμα που σε τόσο σύντομο χρονικό διάστημα συνέβαλε ώστε να βελτιωθεί σημαντικά η ευκινησία.

Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην απόδοση της ταχύτητας και στο κατακόρυφο άλμα, που μπορούν να δικαιολογηθούν με τις διάφορες προσαρμογές που επιφέρει η πλειομετρική προπόνηση. Το αποτέλεσμα αυτό πιθανά να οφείλεται στη μικρή διάρκεια της παρέμβασης. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι στις κινήσεις κύκλου διάτασης-βράχυνσης η ελαστική συμπεριφορά των μυών-συνδέσμων και τενόντων παίζει αποφασιστικό ρόλο (Aagaard 2003; Alexander 2002; Alexander et al., 1977). Ερευνητές όπως οι Aura et al., (1986), Asmussen et al., (1976) και Komi et al., (1986) προτείνουν

ότι ένα ‘σκληρό’ μυοτενόντιο σύμπλεγμα είναι σημαντικό για δραστηριότητες κύκλου διάτασης βράχυνσής δεδομένου ότι επιτρέπει μια γρηγορότερη και αποτελεσματικότερη μυϊκή δύναμη και κατά συνέπεια υψηλότερα ποσοστά ανάπτυξης δύναμης.

Στη μελέτη μας η ΟΠ δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στους χρόνους ταχύτητας στα 10 m και 20 m κατά μέσο όρο -1,66%, -3,38% αντίστοιχα ενώ η ΟΕ παρουσίασε παρόμοιες επιδόσεις μεταξύ των δοκιμών στα 10 m και 20 m κατά μέσο όρο -0,16%, -0,28% αντίστοιχα. Ομοίως, οι Impellizzeri et al. (2008) στην εργασία τους αναφέρουν ότι δεν επιβεβαιώθηκε βελτίωση στις ταχύτητες 10 m και 20 m μετά από ένα πρόγραμμα πλειομετρικής προπόνησης 10 εβδομάδων σε ερασιτέχνες ποδοσφαιριστές. Ο Ramirez-Campillo (2015) και οι συνεργάτες του αξιολόγησαν την ταχύτητα νεαρών ποδοσφαιριστών μετά από πλειομετρική προπόνηση και η έρευνα τους έδειξε έλλειψη βελτίωσης στο χρόνο σπριντ των 20 μέτρων. Έτσι το πλειομετρικό πρόγραμμα κρίθηκε ανεπαρκές και φαίνεται να είναι απαραίτητο ένα διαφορετικό ερέθισμα προπόνησης για την ενίσχυση της απόδοσης σπριντ. Φαίνεται να υπάρχει συμφωνία των αποτελεσμάτων των μελετών που αναφέρθηκαν παραπάνω με το αποτέλεσμα της δικής μας μελέτης. Αντίθετα, οι Ramirez-Campillo et al., (2014) βρήκαν ότι ο συνδυασμός μονοποδικής και διποδικής πλειομετρικής προπόνησης φαίνεται ότι είναι πιο επωφελής για να προκαλέσει σημαντικές βελτιώσεις απόδοσης στην ταχύτητα σε παιδιά προεφηβικής ηλικίας, κατά τη διάρκεια 4 εβδομάδων πλειομετρικής προπόνησης υψηλής έντασης. Οι de Villarreal et al., (2008) κάνουν αναφορά για τη σημαντικότητα του κεντρικού νευρικού συστήματος και των εξωτερικών ερεθισμάτων στη συσταλτική λειτουργία του μυϊκού συστήματος.

Οι πλειομετρικές ασκήσεις σύμφωνα με τους Teo et al., (2016) είναι το πιο αποτελεσματικό μέσο για τη βελτίωση του ύψους άλματος. Η κάθετη ικανότητα άλματος είναι κρίσιμη και σημαντική για την επιτυχία στη χειροσφαίριση εφόσον σχετίζεται τόσο με την επίθεση του παίκτη όσο και με την άμυνα.. Τα αποτελέσματα της τρέχουσας μελέτης έδειξαν μικρές βελτιώσεις, και οι διαφοροποιήσεις αυτές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της μελέτης μας οι Chimera et al. (2004), αναφέρουν ότι η πλειομετρική προπόνηση για 6 εβδομάδες, δύο φορές την εβδομάδα, προκάλεσε ασήμαντη αύξηση στις τιμές κάθετου άλματος.

Οι van de Tillaar et al. (2015) μελέτησαν τις επιδράσεις της πλειομετρικής προπόνησης 6 εβδομάδων στην απόδοση άλματος σε παίκτες χειροσφαίρισης ηλικίας 13.8 ± 0.5 . Μεταξύ των ευρημάτων της μελέτης ήταν ότι το ύψος του άλματος δεν αυξήθηκε κατά τη διάρκεια των δυο μετρήσεων. Σύμφωνα με τους ερευνητές, αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι οι παίκτες της χειροσφαίρισης κατά τη διάρκεια της κανονικής τους προπόνησης το πρόγραμμα εκπαίδευσης δομείται από πολλές δραστηριότητες αλμάτων και ότι η εφαρμογή επιπλέον ΠΠ σε τόσο σύντομο χρονικό διάστημα δεν επηρεάζει αυτές τις ικανότητες. Σύμφωνα με τους Trajkovic et al., (2012) στις αθλοπαιδιές, η εκτέλεση άλματος είναι συχνά επαναλαμβανόμενο μέρος των περισσότερων προπονήσεων, επομένως οι πρόσθετες πλειομετρικές ασκήσεις μπορεί να είναι ανεπαρκές ερέθισμα για το νευρο-μυϊκό σύστημα (Trajkovic et al., 2012). Είναι γνωστό ότι τα αποτελέσματα εκπαίδευσης των αθλητών που ολοκληρώνουν ένα πρόγραμμα ΠΠ επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως το επίπεδο εκπαίδευσης, η ηλικία, το

φύλο, η εξοικείωση με τις πλειομετρικές ασκήσεις, το σχεδιασμό προγράμματος προπόνησης και οι μέθοδοι δοκιμής διαφορετικών τύπων κάθετων αλμάτων (de Villarreal et al., 2009). Σύμφωνα με τους Noreddine et al., (2016) αυτοί οι παράγοντες ενδέχεται να αποτελούν τον λόγο που υπάρχει τόσο μεγάλη ποικιλία ασκήσεων στη βιβλιογραφία της πλειομετρικής προπόνησης.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πειραματική ομάδα παρουσίασε σημαντική βελτίωση μόνο στη ευκινησία, πιθανώς λόγω του γεγονότος ότι οι πλειομετρικές ασκήσεις του βραχυπρόθεσμου προγράμματος που εφαρμόστηκαν προκάλεσαν επαρκές προπονητικό ερέθισμα ενίσχυσης της απόδοσης λόγω της υψηλής προσομοίωσης του είδους των ασκήσεων που επιλέχθηκαν για το προπονητικό πρωτόκολλο που εφαρμόστηκε. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στις υπόλοιπες εξεταζόμενες παραμέτρους απόδοσης πιθανώς λόγω του γεγονότος ότι τα προπονητικά προγράμματα χειροσφαίρισης δομούνται από ένα σύνολο σύνθετων κινήσεων με μεγάλη ποικιλία και το σύντομο πρόγραμμα παρέμβασης των έξι εβδομάδων δεν ήταν ένα ικανοποιητικό ερέθισμα για να αποφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aagaard, P. (2003). Training-induced changes in neural function. *Exercise and sport sciences reviews*, 31(2), 61-67.

Alexander, R. M. (2002). Tendon elasticity and muscle function. *Comparative biochemistry and physiology part a: Molecular & integrative physiology*, 133(4), 1001-1011.

Alexander, R. M., & Bennet-Clark, H. C. (1977). Storage of elastic strain energy in muscle and other tissues. *Nature*, 265(5590), 114-117.

Asadi, A. (2013). Effects of in-season short-term plyometric training on jumping and agility performance of basketball players. *Sport Sciences for Health*, 9(3), 133-137.

Asadi, A., Arazi, H., Ramirez-Campillo, R., Moran, J., & Izquierdo, M. (2017). Influence of maturation stage on agility performance gains after plyometric training: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(9), 2609-2617.

Asadi A. & Ramirez-Campillo, R. (2016). Effects of cluster vs. traditional plyometric training sets on maximal-intensity exercise performance. *Medicina*, 52(1), 41-45.

Asmussen, E., Bonde-Petersen, F., & Jørgensen, K. (1976). Mechano-elastic properties of human muscles at different temperatures. *Acta Physiologica Scandinavica*, 96(1), 83-93.

Aura, O., & Komi, P. V. (1986). Effects of prestretch intensity on mechanical efficiency of positive work and on elastic behavior of skeletal muscle in stretch-shortening cycle exercise. *International journal of sports medicine*, 7(03), 137-143.

Bal, B. S., Kaur P. J. & Singh, D. (2011). Effects of a short-term plyometric training program of agility in young basketball players. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 5(4), 271-278.

Behm D. G., Young, J. D., Whitten, J.H., Reid, J. C., Quigley, P. J., Low, J., ... & Prieske, O. (2017) Effectiveness of Traditional Strength vs. Power Training on Muscle Strength, Power and Speed with Youth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Physiology*, 8, 423.

Bogataj, S., Pajek, M., Andrasic, S., & Trajkovic, N. (2020) Concurrent Validity and Reliability of My Jump 2 App for Measuring Vertical Jump Height in Recreationally Active Adults, *Applied Sciences*. 10(11), 3805.

Bogataj, S., Pajek, M., Hadzic, V., Andrasic, S., Padulo, J. & Trajkovic, N. (2020). Validity, Reliability, and Usefulness of My Jump 2 App for Measuring Vertical Jump in Primary School Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3708.

Bogdanis, G. C., Donti, O., Papia, A., Donti, A., Apostolidis, N., & Sands, W.A. (2019). Effect of Plyometric Training on Jumping, Sprinting and Change of Direction Speed in Child Female Athletes. *Sports*, 7(5), 116.

Bogdanis, G. C., Tsoukos, A., Kaloheri, O., Terzis, G., Veligeas, P., & Brown, L. E. (2019). Comparison Between Unilateral and Bilateral Plyometric Training on Single- and Double-Leg Jumping Performance and Strength. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(3), 633-640.

Brown, L., & Ferrigno, V. (Eds.). (2014). *Training for Speed, Agility, and Quickness*, 3E. *Human Kinetics*.

Carvalho, A., Mourão, P., & Abade, E. (2014). Effects of Strength Training Combined with Specific Plyometric exercises on body composition, vertical jump height and lower limb strength development in elite male handball players: a case study. *Journal of Human Kinetics*. 41(1), 125-132.

Chaabene, H., Negra, Y., Moran, J., Prieske, O., Sammoud, S., Ramirez-Campillo, R., & Granacher, U. (2019). Plyometric Training Improves Not Only Measures of Linear Speed, Power, and Change-of-Direction Speed but Also Repeated Sprint Ability in Female Young Handball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Chaouachi, A., Hammami, R., Kaabi, S., Chamari, K., Drinkwater, E. J., & Behm, D. G. (2014). Olympic Weightlifting and Plyometric Training with Children Provides Similar or Greater Performance Improvements Than Traditional Resistance Training. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 28(6), 1483-1496.

Chelly, M. S., Ghenem, M. A., Abid, K., Hermassi, S., Tabka, Z., & Shephard, R. J. (2010). Effects of in-Season Short-Term Plyometric Training Program on Leg Power, Jump- and Sprint Performance of Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research* ,24(10), 2670-2676.

Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouai, R., & Shephard, R. J. (2014). Effects of 8-Week In-season Plyometric Training on Upper and Lower Limb Performance of Elite Adolescent Handball Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 28(5), 1401-1410.

Chelly, M. S., Hermassi, S., & Shephard, R. J. (2015). Effects of In-Season Short-term Plyometric Training Program on Sprint and Jump Performance of Young Male Track Athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(8), 2128-2136.

Chimera, N. J., Swanik, K. A., Swanik, C. B., & Straub, S. J. (2004). Effects of plyometric training on muscle-activation strategies and performance in female athletes. *Journal of athletic training*, 39(1), 24.

Chmielewski, T. L., Myer, G. D., Kauffman, D., & Tillman, S. M. (2006). Plyometric Exercise in the Rehabilitation of Athletes: Physiological Responses and Clinical Application. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36(5),308-319.

Chtara, M. ,Rouissi, M., Haddad, M. ,Chtara, H. ,Chaalali, A., Owen A. & Chamari, K. (2017). Specific physical trainability in elite young soccer players: efficiency over 6 weeks' in-season training. *Biology of Sport*, 34(2),137.

Dawes, J. (Ed). (2019). *Developing Agility and Quickness*. Human Kinetics Publishers.

de Villarreal, E. S. S., González-Badillo, J. J., & Izquierdo, M. (2008). Low and moderate plyometric training frequency produces greater jumping and sprinting gains compared with high frequency. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 715-725.

de Villarreal, E. S. S., Kellis, E., Kraemer, W. J., & Izquierdo, M. (2009). Determining Variables of Plyometric Training for Improving Vertical Jump Height Performance: A Meta-Analysis. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 495-506.

Diallo, O., Dore, E., Duche, P., & Van Praagh E. (2001). Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(3), 342.

Drouzas, V., Katsikas, C., Zafeiridis, A., Jamurtas, A. Z., & Bogdanis, G. C. (2020). Unilateral Plyometric Training is Superior to Volume-Matched Bilateral Training for Improving Strength, Speed and Power of Lower Limbs in Preadolescent Soccer Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 74(1), 161-176.

Faigenbaum, A. D., McFarland, J. E., Keiper, F. B., Tevlin, W., Ratamess, N.A., Kang, J., & Hoffman, J. R. (2007). Effects of a Short-Term Plyometric and Resistance Training Program on Fitness Performance in Boys Age 12 to 15 Years. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6(4), 519.

Fernandez-Fernandez, j., De Villarreal, E. S., Sanz-Rivas, D., & Moya M. (2016). The Effects of 8-Week Plyometric Training on Physical Performance in Young Tennis Players. *Pediatric Exercise Science*, 28(1), 77–86.

Fox, E. L., & Mathews, D. K. (1974). Interval training: conditioning for sports and general fitness. *Par Edward L. fox Et Donald K. Mathews. Illus. Par nancy Allison Close. Saunders.*

Hammami, M., Gaamouri, N., Aloui, G., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2019). Effects of a Complex Strength-Training Program on Athletic Performance of Junior Female Handball Players. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 14(2).

Hammami, M., Negra, Y., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2017). The effect of standard strength- vs. contrast strength training on the development of sprint, agility, repeated change of direction and jump in male junior soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 901-912.

Hammami, M., Ramirez-Campillo, R., Gaamouri, N., Aloui, G., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2019). Effects of a Combined Upper- and Lower-Limb Plyometric Training Program on High-Intensity Actions in Female U14 Handball Players. *Pediatric exercise science*, 31(4), 465-472.

Haynes, T., Bishop, C., Antrobus, M., & Brazier, J. (2019). The validity and reliability of the My Jump 2 app for measuring the reactive strength index and drop jump performance, *The Journal of sports medicine and physical fitness*.

- Hermassi, S., Gabbett, T. J., Ingebrigtsen, J., Van den Tillaar, R., Chelly, M. S., & Chamari, K. (2014). Effects of a Short-Term In-Season Plyometric Training Program on Repeated- Sprint Ability, Leg Power and Jump Performance of Elite Handball Players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(5), 1205-1216.
- Hewit, J., Cronin, J., & Hume, P. (2012). Multidirectional Leg Asymmetry Assessment in Sport. *Strength and Conditioning Journal*, 34(1), 82-86.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., Bravo, D. F., Tibaudi, A., & Wisloff, U. (2008). Validity of a repeated-sprint test for football. *International journal of sports medicine*, 29(11), 899-905.
- Johnson, B. A., Salzberg, C. L., & Stevenson, D. A. (2011). A Systematic Review: Plyometric Training Programs for Young Children. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), 2623-2633.
- Joyce, D., & Lewindon, D., (Eds.). (2014). *High-Performance Training for Sports*, Human Kinetics.
- Kockum, B., & Annet, I. L. K. (2015). Hop performance and leg muscle power in athletes: Reliability of a Test Battery. *Physical Therapy in Sport*, 16(3), 222-227.
- Komi, P. V. (1986). Training of muscle strength and power: interaction of neuromotoric, hypertrophic, and mechanical factors. *Int J Sports Med.*, 7(1), 10-15.
- Kotzamanidis, C. (2006). Effect of Plyometric Training on Running Performance and Vertical Jumping in Prepubertal Boys. *Journal of Strength & Conditioning Research* 20(2), 441-445.
- Lloyd, R. S., Meyers, R. W., & Oliver, J. L. (2011). The Natural Development and Trainability of Plyometric Ability During Childhood. *Strength & conditioning journal*, 33(2), 23-32.
- Maffiuletti, N. A., Cometti, C., Amiridis, I. G., Martin, A., Pousson, M., & Chatard, J. C. (2000). The effects of electromyostimulation training and basketball practice on muscle strength and jumping ability. *International Journal of Sports Medicine*, 21(6), 437-443.
- Makaruk, H., Winchester, J. B., Sadowski, J., Czaplicki, A., & Sacewicz, T. (2011). Effects of Unilateral and Bilateral Plyometric Training on Power and Jumping Ability in Women. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3311-3318.

Makhlouf, I., Chaouachi, A., Chaouachi, M., Ben Othman, A., Granacher, U., & Behm, D. G. (2018). Combination of Agility and Plyometric Training Provides Similar Training Benefits as Combined Balance and Plyometric Training in Young Soccer Players. *Frontiers in Physiology*, 9, 1611.

Markovic, G., Disdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and counter movement jump tests. *The Journal of Strength And Conditioning Research*, 18(3), 551-555.

Markovic, G., Jukic, I., Milanovic, D., & Metikos, D. (2007). Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2), 543-549.

Matavulj, D., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J., & Jaric, S. (2001). Effects on plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(2), 159-64.

Menzel, H. J., Chagas, M. H., Szmuchrowski, L. A., Araujo, S. R., de Andrade, A. G., & de Jesus-Moraleida, F. R. (2013). Analysis of Lower Limb Asymmetries by Isokinetic and Vertical Jump Tests in Soccer Players, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(5), 1370-1377.

Meylan, C., & Malatesta, D. (2009). Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2605-2613.

Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2006). The Effects of a 6-Week Plyometric Training Program on Agility. *Journal of sports science & medicine*, 5(3), 459-465.

Miller, M.G., Berry, D.C., Bullard, S. & Gilders, R. (2002). Comparisons of land-based and aquatic-based plyometric programs during an 8-week training period. *Journal of Sports Rehabilitation* 11(4), 269-283.

Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity anthropometric measurements. *Medicine & science in sports & exercise*, 34(4), 689-694.

Monsef Cherif, M. S., Chaatani, S., Nejlaoui, O., Gomri, D., & Abdallah A. (2012). The Effect of a Combined High-Intensity Plyometric and Speed Training Program on the Running and Jumping Ability of Male Handball Players. *Asian Journal of Sports Medicine*, 3(1), 21.

Noreddine, Z., Djamel, M., Houcine, B., & Mohammed, S. (2016). The Effect of the Contrastive Training Using Weights and Plyometrics on the Development of the Vertical

Jump Ability to Improve the Performance of the Smash for Volleyball Players. *European Journal of Physical Education and Sport*, (1), 24-30.

Pauole, K., Madole, L., Garhammer, J. M., & Rozenek, R. (2000). Reliability and Validity of the T-test as a measure of Agility, Leg Power, and Leg Speed in College-Aged Men and Women. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 443-450.

Pearcey, G. E., Bradbury-Squires, D. J., Kawamoto, J. E., Drinkwater, E. J., Behm, D. G., & Button, D. C. (2015). Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *Journal of athletic training*, 50(1), 5-13.

Rameshkannan, S., & Chittibabub B. (2014). Effect of plyometric training on agility performance of male handball players. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 3(4), 72-76.

Ramírez-Campillo, R., Burgos, C. H., Henríquez-Olguín, C., Andrade, D. C., Martínez, C., Álvarez, C., ... & Izquierdo, M. (2015). Effect of unilateral, bilateral, and combined plyometric training on explosive and endurance performance of young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(5), 1317-1328.

Ramírez-Campillo, R., Meylan, C., Álvarez, C., Henríquez-Olguín, C., Martínez, C., Cañas-Jamett, R., ... & Izquierdo, M. (2014). Effects of in-season low-volume high-intensity plyometric training on explosive actions and endurance of young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(5), 1335-1342.

Rønnestad, B. R., Kvamme, N. H., Sunde, A., & Raastad, T. (2008). Short-Term Effects of Strength and Plyometric Training on Sprint and Jump Performance in Professional Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 773-780.

Semenick, D. (1990). Tests and measurements: The T-test. *Strength & conditioning Journal*, 12(1), 36-37.

Shalfawi S., Ingebrigtsen, J., Rodahl, S., Enoksen, E., & Tonnessen, E. (2010). Validity and reliability of the Brower Timing System Speed Trap II. In *15th annual ECSS Congress Antalya Turkey*, (pp. 23-26).

Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of sports sciences*, 24(9), 919-932.

Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., Nikolaidis, P.T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). The Effect of Plyometric Training in Volleyball Players: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16), 2960.

- Slimani, M., Chamari, K., Miarka, B., Del Vecchio, F. B., & Chéour, F. (2016). Effects of plyometric training on physical fitness in team sport athletes: a systematic review. *Journal of human kinetics*, 53(1), 231-247.
- Teo, S. Y., Newton, M. J., Newton, R. U., Dempsey, A. R., & Fairchild, T. J. (2016). Comparing the effectiveness of a short-term vertical jump vs. weightlifting program on athletic power development. *Journal of strength and conditioning research*, 30(10), 2741-2748.
- Thomas, K., French, D., & Hayes, P. R. (2009). The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 332-335.
- Trajkovic, N., Milanovic, Z., Sporis, G., Milic, V., & Stankovic, R. (2012). The effects of 6 weeks of preseason skill-based conditioning on physical performance in male volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(6), 1475-1480.
- van den Tillaar, R., Waade, L., & Roaas, T. (2015). Comparison of the effects of 6 weeks of squat training with a plyometric training programme upon different physical performance tests in adolescent team handball players. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 21, 75-88.
- Verhoshanski, Y. (1966). Perspectives in the improvement of speed-strength preparation of jumpers. *Track and Field*, 9, 11-12.
- Walker, O. & Vickery, W. (2017). Squat Jump. *Science for Sport*.
- Walker, O. & Vickery, W. (2016). Countermovement Jump. *Science for Sport*.
- Young, W. B., McDowell, M. H., & Scarlett, B. J. (2001). Specificity of Sprint and Agility Training Methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3), 315-319.
- Zafeiridis, A., Saraslanidis, P., Manou, V., & Ioakimidis, P. (2005). The effects of resisted sled-pulling sprint training on acceleration and maximum speed performance. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 45(3), 284-290.
- Καρατζαφέρη, Χ., Γκιάτα, Π., Θεόφιλος, Γ., Καλτσάτου, Α., Καπνιά, Α., Καρυώτη, Α., ... & Ρόκα, Β. (2015). Εγχειρίδιο για την σωματική αξιολόγηση αθλητών: δοκιμασίες εργαστηρίου και πεδίου για την επιστημονική υποστήριξη του αγωνιστικού αθλητισμού.
- Παπία, Α. (2018). *Επίδραση πλειομετρικής προπόνησης στην μυϊκή ισχύ και ευκινησία αθλητριών γυμναστικής 7-10 ετών* (Master's Thesis).

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Πρωτόκολλο καταγραφής δεδομένων (1^η μέτρηση)

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ
Τ.Ε.Φ.Α.Α.
ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ
ΧΕΙΡΟΣΦΑΙΡΙΣΗ

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙ

ΠΡΩΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ 19/09/2020

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

ΕΠΩΝΥΜΟ..... ΟΝΟΜΑ.....

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : Οδός..... Αριθμός..... Τ.Κ.

Πόλη..... Τηλέφωνο κιν.

σταθ.

ΗΜΕΡ. ΓΕΝΝΗΣΕΩΣ ___/___/___ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ ___

A. ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Σωματικό ανάστημα (cm)	
Υψος τροχαντήρα (cm)	
Υψος καθήμενου (cm)	

Σωματική μάζα (kg)

--

B. ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Δοκιμασία	Μέγιστη ταχύτητα 10 μ.	Μέγιστη ταχύτητα 20 μ.
Χρόνο (sec)		

Δοκιμασία	T-test
Χρόνο (sec)	

Κατακόρυφο άλμα από θέση ημι-καθίσματος με τα χέρια στη μεσολαβή		
Επίδοση (cm)		
Κατακόρυφο άλμα ύστερα από ταλάντευση των ποδιών με τα χέρια στη μεσολαβή		
Επίδοση (cm)		
Κατακόρυφο άλμα ύστερα από ταλάντευση του δεξιού ποδιού με τα χέρια στη μεσολαβή		
Επίδοση (cm)		
Κατακόρυφο άλμα ύστερα από ταλάντευση του αριστερού ποδιού με τα χέρια στη μεσολαβή		
Επίδοση (cm)		

Πρωτόκολλο καταγραφής δεδομένων (2^η μέτρηση)

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ
Τ.Ε.Φ.Α.Α.
ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ
ΧΕΙΡΟΣΦΑΙΡΙΣΗ

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ Π1

ΔΕΥΤΕΡΗ ΜΕΤΡΗΣΗ 31/10/2020

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

ΕΠΩΝΥΜΟ..... ΟΝΟΜΑ.....

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : Οδός..... Αριθμός..... Τ.Κ.

Πόλη..... Τηλέφωνο κιν.

σταθ.

ΗΜΕΡ. ΓΕΝΝΗΣΕΩΣ ___/___/___ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ ___

A. ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Σωματικό ανάστημα (cm)	
Ύψος τρογαντήρα (cm)	
Ύψος καθήμενου (cm)	

Σωματική μάζα (kg)

B. ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Δοκιμασία	Μέγιστη ταχύτητα 10 μ.	Μέγιστη ταχύτητα 20 μ.
Χρόνο (sec)		

Δοκιμασία	T-test
Χρόνο (sec)	

Κατακόρυφο άλμα από θέση ημι-καθίσματος με τα χέρια στη μεσολαβή		
Επίδοση (cm)		
Κατακόρυφο άλμα ύστερα από τάλαντευση των ποδιών με τα χέρια στη μεσολαβή		
Επίδοση (cm)		
Κατακόρυφο άλμα ύστερα από τάλαντευση του δεξιού ποδιού με τα χέρια στη μεσολαβή		
Επίδοση (cm)		
Κατακόρυφο άλμα ύστερα από τάλαντευση του αριστερού ποδιού με τα χέρια στη μεσολαβή		
Επίδοση (cm)		

Έντυπο συγκατάθεσης κατόπιν ενημέρωσης



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

Όνοματεπώνυμο:.....
Ιδιότητα:.....
Email:.....

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσουμε κατα πόσο η πλειομετρική προπόνηση βοηθά στην βελτίωση της ταχύτητας, δύναμης και ευκινησίας σε νέους αθλητές χειροσφαίρισης.

Η σκοπιμότητα της εργασίας είναι να ανιχνεύσουμε αν ένα ειδικά διαμορφωμένο ασκησιολόγιο πλειομετρικών ασκήσεων επηρεάζει την απόδοση των αθλητών στα επίπεδα της ταχύτητας, της αλτικότητας, της αλλαγής κατεύθυνσης και της δύναμης.

Η έρευνα διεξάγεται στο πλαίσιο εκπόνησης πτυχιακής εργασίας .

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για την πολύτιμη βοήθειά σας.

Ο κάτωθι γονέας/κηδεμόνας _____, δίνω εθελουσίως τη συγκατάθεσή μου για τη συμμετοχή του παιδιού μου στην έρευνα με τίτλο

“Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΛΕΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΝΕΑΡΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΧΕΙΡΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ”

Θεωρώ ότι όλες οι ερωτήσεις μου έχουν απαντηθεί ικανοποιητικά.

Υπογραφή
