

ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΗΣ
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΜΑΛΗΣ PT, MT, MSc

Θέμα Ανασκόπησης:

«Πλειομετρική άσκηση για την ευκινησία των αθλητών.»

ΑΘΗΝΑ, 2022

Κεφάλαιο 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πλειομετρική άσκηση εμφανίζει υψηλά ποσοστά εμπλοκής σε άτομα που κάνουν δυναμικά αθλήματα. Ειδικότερα, προσπάθεια δημιουργίας πλειομετρικής άσκησης πρώτα παρουσιάστηκε στην Ρωσία το έτος 1969 από τον Yuri Verkhoshansky προκειμένου να προάγει την ανάπτυξη της εκρηκτικής δύναμη στους αθλητές ταχύτητας των 100 και 200 μέτρων του στίβου (Chmielewski et al., 2006). Αρχικά προγράμματα πλειομετρικής άσκησης εμπεριείχαν άλματα πτώσεων από ύψος άνω των τριών μέτρων. Τα άλματα αυτά εκτελούνταν με σκοπό να αυξήσουν την δυναμική επίδοση των μυών (Impellizzeri et al., 2008; Wilk et al., 1993; Wilson et al., 1993; Wilson et al 1996). Σε αυτές τις ασκήσεις οι μύες υποβάλλονται σε γρήγορη επιμήκυνση ακολουθούμενη από άμεση βράχυνση, γεγονός το οποίο μεγιστοποιεί την ελαστική ενέργεια που αποθηκεύεται κατά την διάρκεια της φάσης της επιμήκυνσης (Cavagna et al., 1977).

Η πλειομετρική άσκηση αποτελείται από τρεις επιμέρους φάσεις. Πρώτη είναι η έκκεντρη φάση η οποία αρχίζει από το στιγμή της πνευματικής διαδικασίας και διαρκεί μέχρι το αίσθημα διάτασης μεγιστοποιηθεί. Η δεύτερη είναι η φάση ανάρτησης στην οποία υπάρχει η ηλεκτρομηχανική αργοπορία μεταξύ της έκκεντρης και της σύγκεντρης σύσπασης. Τρίτη και τελευταία φάση είναι αυτή της σύγκεντρης ανταπόκρισης. Σε αυτή το ερέθισμα από την φάση ανάρτησης και την έκκεντρη φάση αναπαριστάτε σαν μία διευκολυνόμενη σύσπαση (Wilk et al., 1993).

Λόγω της αποτελεσματικότητας στην επίδοση που εμφανίζουν οι αθλητές οι οποίοι υπόκεινται σε πλειομετρική άσκηση, πολύ μηχανισμοί έχουν προταθεί ως υπεύθυνοι προκειμένου να εξηγηθεί το γεγονός αυτό. Ένας από αυτούς είναι το μυοτατικό αντανακλαστικό και η απευαισθητοποίηση του τενόντιου οργάνου Golgi το οποίο αυξάνει το επίπεδο της αναχαίτισης και επιτρέπει να αυξηθεί η παραγωγή δύναμης όταν μεγαλύτερη δύναμη εφαρμόζεται στο μυοσκελετικού σύστημα. Ένας άλλος μηχανισμός είναι η ενίσχυση του νερομυϊκού συντονισμού κάτι το οποίο οδηγεί σε μεγαλύτερο επίπεδο παραγόμενης δύναμης (Wilk et al., 1993). Ανεξάρτητα όμως από τους μηχανισμούς που επιδρούν, η πλειομετρική άσκηση έχει χρησιμοποιηθεί από διάφορους αθλητές για την αύξηση των επιδόσεων τους στα αθλήματα (Martel et al., 2005; Wilkerson et al., 2004). Αυτό περιλαμβάνει την βελτίωση στην δύναμη, στην ταχύτητα και στην ευκινησία των αθλητών. Ο λόγος για τον οποίο κάτι τέτοιο υφίσταται είναι διότι η πλειομετρική άσκηση εμπεριέχει επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις και αλλαγές κατεύθυνσης με εκρηκτικό τρόπο (Miller et al., 2006).

Με τον όρο ευκινησία αναφερόμαστε στην ικανότητα να διατηρείτε ο έλεγχος του σώματος του ατόμου όταν γρήγορες αλλαγές κατεύθυνσης εφαρμόζονται (Twist & Benickly., 1995). Η προπόνηση ευκινησίας φαίνεται να είναι συνδεδεμένη με τον νερομυϊκού συντονισμό και με νευρικές προσαρμογές της μυϊκής ατράκτου (Barnes & Attaway., 1996; Craig et al., 2004; Potteiger et al., 1999). Έχει προταθεί ότι αύξηση της δύναμης και της αποτελεσματικότητας μέσω της πλειομετρικής άσκησης μπορεί να αυξήσει την ικανότητα ευκινησίας (Stone & Obryan., 1984) ενώ παράλληλα πλειομετρική άσκηση έχει χρησιμοποιηθεί σε αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο και στην αντισφαίριση όπου η ευκινησία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε αυτούς τους αθλητές (Parson & Jones., 1998; Renfro et al., 1999; Robinson & Owens., 2004; Roper et al., 1998; Yap & Browns., 2000).



Εικόνα 1: Πλειομετρική άσκηση με άλματα. (προσαρμοσμένο από www.netfit.co.uk).



Εικόνα 2: Άσκηση ευκινησίας. (προσαρμοσμένο από www.tnz.com)

Κεφάλαιο 2^ο: ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

Οι κλινικές μελέτες θα έπρεπε να πληρούν τα παρακάτω τα κριτήρια εισαγωγής:

- Ημερομηνία δημοσίευσης: 01/01/2007-30/11/2019
- Είδος μελετών: Ποιοτικές μελέτες με ερευνητικό σχεδιασμό.
- Συμμετέχοντες: Αθλητές.
- Γλώσσα: Αγγλικά, Ελληνικά.
- Παρεμβάσεις: Αθλητές που υποβάλλονται σε προγράμματα πλειομετρικής άσκησης.

Κεφάλαιο 3^ο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Εξαγωγή δεδομένων

Πρώτος συγγραφέας (ημερομηνία)	Αθλητές (N), (%)	Μέση ηλικία (έτη)	Ομάδες	Παρέμβαση	Πρωτόκολλο άσκησης	Διάρκεια & συχνότητα	Διάρκεια παρέμβασης (βδομάδες)	Αποτελέσματα
Arazi et al (2012)	18 ♂6 (33,33%) ♂6 (33,33%) ♂6 (33,33%)	19,2	3 ομάδες: 1 ομάδα (n=6) έλαβε υδρόβια πλειομετρική άσκηση. 1 ομάδα (n=6) έλαβε ξηράς πλειομετρική άσκηση. 1 ομάδα (n=6) αποτέλεσε την ομάδα ελέγχου και δεν έλαβε πρόγραμμα πλειομετρικής άσκησης.	Η παρέμβαση αποτελούταν από δοκιμασίες πριν και μία εβδομάδα μετά την έρευνα.	Μία εβδομάδα πριν τις δοκιμές όλες οι ομάδες παρέμβασης εγκλιματίζονταν στις δοκιμασίες και στις πλειομετρικές ασκήσεις ενώ παράλληλα έγινε συλλογή των ανθρωπομετρικών δεδομένων των συμμετεχόντων. Όλες οι ομάδες έπρεπε να συνεχίσουν κανονικά τις προπονήσεις καλαθοσφαίρισης	Τρεις φορές την εβδομάδα.	8	Η υδάτινη πλειομετρική άσκηση εμφανίζει τα ίδια ίσως και περισσότερα οφέλη στο άλμα και στην ευκινησία των αθλητών.

					<p>που έκαναν όσο διακούσε η έρευνα. Οι συμμετέχοντες δεν έπρεπε να έχουν συμμετάσχει σε κάποιο άλλο πρόγραμμα πλειομετρικής άσκησης τουλάχιστον έξι μήνες πριν την παρούσα έρευνα ενώ ταυτόχρονα οι συμμετέχοντες δεν έπρεπε να κάνουν κάποιο πρόγραμμα άσκησης με αντίσταση κατά την διάρκεια διεξαγωγής της συγκεκριμένης μελέτης. Οι συμμετέχοντες των δύο ομάδων παρέμβασης είχαν σαράντα οκτώ ώρες</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

					<p>ανάπαυση πριν την επόμενη παραχώρηση πλειομετρικής άσκησης σε αυτούς. Κάθε παρέμβαση αποτελούνταν από σαράντα λεπτά πλειομετρικής άσκησης συμπεριλαμβανομένου του χρόνου για το ζέσταμα και την αποθεραπεία. Το ζέσταμα είχε διάρκεια δέκα λεπτά και αποτελούταν από jogging για πέντε λεπτά, στατικές διατάσεις και βαλλιστικές διατάσεις. Η πλειομετρική άσκηση είχε τα παρακάτω: Άλματα, Ταχύτητες, Άλματα</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

					<p>με καθίσματα, Πέρασμα από εμπόδια. Η ομάδα παρέμβασης που έκανε πλειομετρική άσκηση στην ξηρά χρησιμοποιούσε ένα στρώμα πάχους 3cm ενώ η ομάδα παρέμβασης που έκανε υδάτινη πλειομετρική άσκηση χρησιμοποιούσε μία πισίνα θερμοκρασίας 27 περίπου βαθμών κελσίου. Οι συμμετέχοντες είχαν ένα λεπτό ανάπαυση μεταξύ των set και τρία λεπτά ανάπαυση μεταξύ των διαφορετικών ασκήσεων. Η χαλάρωση</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

					αποτελούνταν από στατικές διατάσεις μεγάλων μυϊκών ομάδων για πέντε λεπτά.			
Asadi (2013)	20 ♂ 10(50%) ♂ 10(50%)	20,1	2 ομάδες: 1 ομάδα (n=10) έλαβε πλειομετρική άσκηση. 1 ομάδα (n=10) αποτέλεσε την ομάδα ελέγχου.	Στους συμμετέχοντες της μίας ομάδας χορηγήθηκε πλειομετρική άσκηση ενώ στους συμμετέχοντες της άλλης ομάδας δεν χορηγήθηκε καθώς αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου.	Η ομάδα παρέμβασης έκανε πλειομετρική άσκηση. Αυτή είχε: Άλματα προσγειώσης από ύψος σαράντα πέντε εκατοστά, Κατακόρυφα άλματα, Από όρθια θέση μακριά άλματα. Οι συμμετέχοντες έκαναν τρία set των δεκαπέντε επαναλήψεων ενώ είχαν δύο λεπτά διάλειμα για κάθε άσκηση. Η προπόνηση των αθλητών	Δύο φορές την εβδομάδα.	6	Η πλειομετρική άσκηση βελτίωσε την δύναμη και την ευκινησία των αθλητών.

					καλαθοσφαίρισης γινόταν κανονικά τόσο στην ομάδα παρέμβασης όσο και στην ομάδα ελέγχου και διαρκούσε πενήντα πέντε λεπτά. Στην αρχή είχε δέκα λεπτά ζέσταμα το οποίο αποτελούταν από πέντε λεπτά jogging, πέντε λεπτά βαλλιστικές διατάσεις. Το πρόγραμμα είχε σαράντα λεπτά προπόνηση και πέντε λεπτά αποθεραπεία.			
Baljinder et al (2011)	30 ♂ 15(50%) ♂ 15(50%)	22,5	2 ομάδες: 1 ομάδα (n=15) αποτέλεσε την ομάδα παρέμβασης όπου έλαβε ασκήσεις ευκινησίας και πλειομετρικές ασκήσεις.	Η παρέμβαση αποτελούταν από δοκιμασίες πριν και μετά την προπόνηση. Στους συμμετέχοντες χορηγήθηκε	Και οι δύο ομάδες έλαβαν ασκήσεις ευκινησίας με τα ίδια εμπόδια, set άσκησης και επαναλήψεις. Είχαν	Δυο φορές την εβδομάδα.	6	Η πλειομετρική άσκηση εμφάνισε βελτίωση στην ευκινησία και την δύναμη των

			<p>1 ομάδα (n=15) αποτέλεσε την ομάδα έλεγχου όπου έλαβε ασκήσεις ευκινησίας.</p>	<p>πλειομετρική άσκηση.</p>	<p>ογδόντα με εκατόν δέκα επαφές των ποδιών την φορά.</p> <p>Για την ομάδα παρέμβασης: Πλειομετρική άσκηση για εικοσιπέντε λεπτά την κάθε φορά. Η πλειομετρική άσκηση είχε τα ακόλουθα: Από πλευρά σε πλευρά άλματα, Όρθιο άλμα και πιάσιμο από ψιλιά, Μπροστά κώνου άλμα (όλα με 80 επαφές του ποδιού), Από πλευρά σε πλευρά άλματα, Όρθιο μακρύ άλμα, Πλάγιο άλμα πάνω από εμπόδια με δύο πόδια (όλα με 100 επαφές του ποδιού),</p>			<p>αθλητών.</p>
--	--	--	---	-----------------------------	--	--	--	-----------------

					<p>Από πλευρά σε πλευρά άλματα, Όρθιο άλμα και πιάσιμο από ψιλά, Μπροστινού κώνου άλμα, Διπλού ποδιού άλμα, Πλάγιου κώνου άλμα (όλα με 110 επαφές του ποδιού), Διαγώνιου κώνου άλματα, Όρθιο μακρύ άλμα με πλάγια επιτάχυνση, Πλάγιου κώνου άλμα, Μονού ποδιού αναπήδηση, Πλάγιο άλμα με ένα πόδι (όλα με 100 επαφές του ποδιού), Διαγώνιου κώνου άλματα, Όρθιο μακρύ άλμα με πλάγια επιτάχυνση, Πλάγιου κώνου άλματα, άλμα σε κώνο και 180</p>			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

					μοίρες στροφής, Μονού ποδιού αναπήδηση, Πλάγιο άλμα μονό πόδι (όλα με 100 επαφές του ποδιού), Διαγώνιου κώνου άλμα, Εμπόδια σε σχήμα εξάγωνο, Άλμα κώνου με αλλαγή κατεύθυνσης επιτάχυνση, Διπλού άλματος άλματα, Πλάγιο άλμα ένα πόδι (όλα με 100 επαφές του ποδιού).			
Goran et al (2010)	80 ♂ 40(50%) ♂ 40(50%)	19	2 ομάδες: 1 ομάδα (n=40) αποτέλεσε την ομάδα παρέμβασης και έλαβε πλειομετρική άσκηση μαζί με ασκήσεις ευκινησίας. 1 ομάδα (n=40) αποτέλεσε την ομάδα έλεγχου.	Η παρέμβαση αποτελούταν από δοκιμασίες πριν και μετά την έρευνα. Στους συμμετέχοντες χορηγήθηκε πλειομετρική άσκηση μαζί με άσκηση ευκινησίας.	Οι συμμετέχοντες στην ομάδα ελέγχου έκαναν τυπικές άσκησης. Οι συμμετέχοντες στην ομάδα παρέμβασης υποβλήθηκαν σε πρόγραμμα	Τρεις φορές την εβδομάδα.	10	Πέρα από τις ασκήσεις αντίστασης και της πλειομετρικές ασκήσεις μόνο ο συνδυασμός ασκήσεων πλειομετρικής

					<p>άσκησης τριάντα ασκήσεων. Υπήρχε μια εβδομάδα αποκατάστασης την πέμπτη εβδομάδα του προγράμματος άσκησης και στο τέλος αυτής το πρόγραμμα άσκησης συνεχίστηκε κανονικά. Η διάρκεια της άσκησης ήταν εξήντα λεπτά. Αρχίζε με δεκαπέντε λεπτά ζέσταμα ενώ συνεχιζόταν με πέντε λεπτά jogging, καθίσματα, άλματα ανυψώσεις πτέρνας και διατάσεις. Το πρόγραμμα ευκινησίας γινόταν</p>			<p>άσκησης και ευκινησίας μπορεί να αυξήσει την εκρηκτική δύναμη των ποδιών και να βελτιώσει την δυναμική επίδοση των αθλητών σε αθλήματα που χρήζουν ικανότητα ευκινησίας.</p>
--	--	--	--	--	---	--	--	---

					σε κλειστό στίβο.			
Martin et al (2010)	♂ 18 (100%)	Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν κάτω των 18.	1 ομάδα (n=18) αποτέλεσε την ομάδα παρέμβασης και έλαβε πλειομετρική άσκηση.	Η παρέμβαση αποτελούταν από δοκιμασίες πριν και μετά την έρευνα. Στους συμμετέχοντες χορηγήθηκε πλειομετρική άσκηση.	Για την ομάδα παρέμβασης: Δέκα λεπτά jogging ακολουθημένο από δοκιμαστικό τρέξιμο για τις απαραίτητες δοκιμές. Μετά το τρέξιμο υπήρχε τριάντα λεπτά διάλειμμα και μετά άρχισε η αξιολόγηση. Η πλειομετρική άσκηση είχε τα ακόλουθα: Από πλευρά σε πλευρά άλματα, Οπίσθιο άλμα με δύο πόδια, Μπροστινού κώνου άλμα ,(όλα με 90 επαφές του ποδιού), Από πλευρά σε πλευρά άλματα, Εμπόδια σε σχήμα	Δυο φορές την εβδομάδα.	3	Η πλειομετρική άσκηση εμφάνισε αξιοσημείωτη βελτίωση στην επίδοση των αλμάτων και στην ευκίνησία των αθλητών.

					<p>εξαγώνου, Πλάγιο άλμα πάνω από εμπόδια δεξιά και αριστερά και μετά επιτάχυνση του αθλητή 9,14 m μπροστά, Κυκλικά εμπόδια σε 4 γωνίες μπροστά, (όλα με 120 επαφές του ποδιού), Δύο πόδια οπίσθιο άλμα, Κυκλικά εμπόδια σε 4 γωνίες μπροστά, Πλάγιο άλμα πάνω από εμπόδια, Δύο πόδια άλματα λαγού, Πλάγιο άλμα κώνου και μετά στροφή 90 μοιρών(όλα με 120 επαφές του ποδιού),ευρείας στήριξης άλματα και μία δοκιμή ευκινησίας.</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>Meylan et al (2009)</p>	<p>25 ♂ 14 (60%) ♂ 11 (40%)</p>	<p>13,1</p>	<p>2 ομάδες: 1 ομάδα (n=14) έλαβε πλειομετρική άσκηση. 1 ομάδα (n=11) αποτέλεσε την ομάδα ελέγχου.</p>	<p>Στους συμμετέχοντες της μίας ομάδας χορηγήθηκε πλειομετρική άσκηση ενώ στους συμμετέχοντες της άλλης ομάδας δεν χορηγήθηκε καθώς αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου.</p>	<p>Οι δεκατέσσερις αθλητές της ομάδας παρέμβασης ήταν από την ίδια ποδοσφαιρική ομάδα ενώ οι ένδεκα αθλητές της ομάδας ελέγχου ήταν από άλλη ποδοσφαιρική ομάδα. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν δύο με τέσσερα χρόνια υπόβαθρο στο ποδόσφαιρο και είχαν τέσσερις βδομάδες προπόνηση μετά από δύο μήνες ανάπαυση. Η ομάδα παρέμβασης έκανε πλειομετρική άσκηση για ενενήντα λεπτά. Πριν τις ασκήσεις η</p>	<p>Δύο φορές την εβδομάδα</p>	<p>8</p>	<p>Η πλειομετρική άσκηση βελτίωσε την εκρηκτικότητα την ευκινησία και την ικανότητα για άλμα των αθλητών.</p>
--------------------------------	---	-------------	--	---	--	-------------------------------	----------	---

					ομάδα παρέμβασης έκανε ζέσταμα δεκαπέντε λεπτά στον αγωνιστικό χώρο. Οι συμμετέχοντες είχαν δύο λεπτά ανάπαυση μετά από κάθε άσκηση. Η πλειομετρική άσκηση είχε: Επιτόπια άλματα με εκατόν είκοσι μοίρες κάμψη γόνατος, Άλματα πάνω από εμπόδια ύψους είκοσι εκατοστών και skipping.			
Shaji et al (2009)	45 ♂15 (33,33%) ♂15 (33,33%)	Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν ηλικία 18 με 25 ετών.	3 ομάδες: 1 ομάδα (n=15) έλαβε δυναμικές διατάσεις. 1 ομάδα (n=15) έλαβε πλειομετρική άσκηση. 1 ομάδα (n=15) έλαβε	Η παρέμβαση αποτελούνταν από δοκιμασίες πριν και μετά την έρευνα.	Όλες οι ομάδες συμμετεχόντων έκαναν έντεκα λεπτά ζέσταμα το οποίο περιελάμβανε πέντε λεπτά στατικές διατάσεις,	Δυο φορές την εβδομάδα.	4	Η ομάδα που έκανε δυναμικές διατάσεις και πλειομετρική άσκηση έδειξε ότι βελτιώνει το κάθετο άλμα.

	♂15 (33,33%)		δυναμικές διατάσεις και πλειομετρική άσκηση.		<p>έξι λεπτά jogging πριν την προπόνηση αλλά και στο τέλος αυτής για επτά με οκτώ λεπτά ως αποθεραπεία.</p> <p>Η ομάδα που έλαβε δυναμικές διατάσεις στόχεψε στις παρακάτω μυϊκές ομάδες: Τετρακέφαλος, Γλουτιαίοι, Οπίσθιοι μηριαίοι, Καμπτήρες ισχίου, Κνημιαίους.</p> <p>Η ομάδα που έλαβε πλειομετρική άσκηση έκανε τα ακόλουθα: Από πλευρά σε πλευρά άλματα, Στατικά άλματα και πιάσιμο, Άλμα εμπρός κώνου,</p>			Η ομάδα με πλειομετρική άσκηση είχε μεγαλύτερη βελτίωση στην ευκινησία σε σχέση με την ομάδα που έλαβε δυναμικές διατάσεις.
--	------------------	--	--	--	--	--	--	---

					<p>Χωριστά άλματα καθισμάτων, Στατικό μακρύ άλμα, Πλάγιο άλμα πάνω από εμπόδια, Διπλού ποδιού άλμα.</p> <p>Η ομάδα που έλαβε δυναμικές διατάσεις και πλειομετρική άσκηση έκαναν όλα τα παραπάνω των άλλων δύο ομάδων</p>			
Taheri et al (2014)	30 ♂15 (50%) ♂15 (50%)	Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν ηλικία 18 με 25 ετών.	2 ομάδες: 1 ομάδα (n=15) έλαβε πλειομετρική άσκηση. 1 ομάδα (n=15) έλαβε άσκηση αντίστασης.	Στους συμμετέχοντες της μίας ομάδας χορηγήθηκε πλειομετρική άσκηση ενώ στους συμμετέχοντες της άλλης ομάδας χορηγήθηκε άσκηση αντίστασης.	Το δείγμα που έλαβε πλειομετρική άσκηση έκανε ζέσταμα για δεκαπέντε λεπτά το οποίο αποτελούταν από jogging και διατάσεις. Η πλειομετρική άσκηση γινόταν για σαράντα λεπτά ενώ για αποθεραπεία το δείγμα έκανε ήπιο	Τρεις φορές την εβδομάδα.	8	Η πλειομετρική άσκηση βελτίωσε περισσότερο στην ευκινησία και την εκρηκτική ταχύτητα σε σχέση με την άσκηση αντίστασης.

					<p>jogging και διατάσεις για δεκαπέντε λεπτά.</p> <p>Το δείγμα που έλαβε άσκηση αντίστασης έκανε ζέσταμα για αρχή και έπειτα συνέχιζε με ασκήσεις όπως πιέσεις στο smith, καθιστές πιέσεις, καθίσματα, ξάπλωμα ποδιού σε σκληρή επιφάνεια, εκτάσεις ποδιών, ασκήσεις στην όρθια θέση, καθίσματα και ορθοστάτηση, ενώ στο τέλος το δείγμα έκανε αποθεραπεία</p> <p>Οι ασκήσεις διεξάγονταν με 1 max ROM, 60% ένταση, ενώ με το πέρας της μελέτης προστέθηκε ένταση</p>			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

					ίση με 10% της 1 max ROM.			
Thomas (2009)	♂ 12 ♂ 6(50%) ♂ 6(50%)	17,3	1 ομάδα (n=6) έλαβε πλειομετρική άσκηση με άλματα αντίθετης μετακίνησης. 1 ομάδα (n=6) έλαβε πλειομετρική άσκηση με βαθιά άλματα.	Στους συμμετέχοντες της μίας ομάδας χορηγήθηκε πλειομετρική άσκηση με άλματα αντίθετης μετακίνησης ενώ στους συμμετέχοντες της άλλης ομάδας χορηγήθηκε πλειομετρική άσκηση με βαθιά άλματα.	Οι συμμετέχοντες και των δύο ομάδων αξιολογήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση. Πριν την αξιολόγηση οι αθλητές έκανα πέντε λεπτά ζέσταμα το οποίο περιελάμβανε υπό μέγιστο τρέξιμο, ενεργητικές διατάσεις καθώς και άλματα. Οι συμμετέχοντες που έλαβαν πλειομετρική άσκηση με άλματα αντίθετης μετακίνησης έκαναν άσκηση που πάντα άρχιζε με αντίθετη	Δύο φορές την εβδομάδα.	6	Και οι δύο μορφές πλειομετρικές ασκήσεις βελτίωσαν τη δύναμη και την ευκινησία των αθλητών.

					<p>μετακίνηση οριζόμενη σαν κάμψη του γόνατος. Στην διάρκεια των ασκήσεων αναπήδησης όπου οι συμμετέχοντες έκαναν, έπρεπε να προσγίνονται απότομα στο έδαφος για να κερδίζουν μέγιστο ύψος μέσω της κάμψης γόνατος. Οι συμμετέχοντες που έλαβαν πλειομετρική άσκηση με βαθιά άλματα έλαβαν άσκηση που πάντα άρχιζε με πτώση από ύψος σαράντα εκατοστών. Σε αυτούς τους συμμετέχοντες ζητήθηκε να ελαττώσουν τις</p>			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

					<p>επαφές του ποδιού τους με το έδαφος ενώ μεγιστοποιούσαν το άλμα. Αυτή η οδηγία δίνονταν στους συμμετέχοντες κάθε φορά μέσω διαμόρφωσης λεκτικών παραπομπών και εντύπων σε χαρτί. Και για τις δύο ομάδες η άσκηση άρχιζε με ογδόντα επαφές του ποδιού και στο τέλος προόδευε σε εκατόν είκοσι. Το πρόγραμμα γινόταν ταυτόχρονα με πρόγραμμα άσκησης για τους αγώνες των αθλητών ενώ ζητήθηκε από τους</p>			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

					συμμετέχοντες να αποφύγουν οποιαδήποτε άλλη μορφή άσκησης.			
Vaczi et al (2013)	24 ♂ 12(50%) ♂ 12(50%)	21,9 για ομάδα παρέμβασης. 22,7 για ομάδα ελέγχου.	2 ομάδες: 1 ομάδα (n=12) αποτέλεσε την ομάδα παρέμβασης και έλαβε πλειομετρική άσκηση και δοκιμασίες ευκινησίας. 1 ομάδα (n=12) αποτέλεσε την ομάδα έλεγχου που έλαβε μόνο δοκιμασίες.	Κατά την διάρκεια της παρέμβασης και οι δύο ομάδες, παρέμβασης και ελέγχου εμπλέκονταν με τρεις-τέσσερης τυπικές ασκήσεις ποδοσφαιρικής προπόνησης την εβδομάδα ενώ ακόμη οι συμμετέχοντες και των δύο ομάδων συμμετείχαν σε ένα ποδοσφαιρικό αγώνα την εβδομάδα. Η παρέμβαση αποτελούταν από δύο δοκιμασίες ευκινησίας πριν και μετά την προπόνηση. Η πλειομετρική άσκηση εφαρμοζόμενη τρεις ημέρες μετά την τελευταία προπόνηση.	Και οι δύο ομάδες έλαβαν πέντε λεπτά αεροβική προθέρμανση με jogging ακολουθούμενο από διατάσεις για τους μύες των κάτω άκρων. Ομάδα ελέγχου για την προπόνηση: Δέκα λεπτά αεροβική προθέρμανση με jogging, διατάσεις, οκτώ με δέκα εμπόδια σε διάφορες κατευθύνσεις, τέσσερις με έξι max επιταχύνσεις.	Οι πρώτες δύο εβδομάδες ήταν αναγνώρισης με πλειομετρική ή άσκηση Δευτέρα - Τετάρτη. Οι επόμενες τρεις εβδομάδες είχαν υψηλότερης έντασης πλειομετρική ή άσκηση με περισσότερα set και επαναλήψεις με άσκηση	6	Η πλειομετρική άσκηση εμφάνισε αξιοσημείωτη βελτίωση στην δύναμη των κάτω άκρων και βελτίωσε την ευκινησία των ποδοσφαιριστών.

					<p>Για την ομάδα παρέμβασης:</p> <p>Πυρομετρικές ασκήσεις αμέσως μετά το ζέσταμα.</p> <p>Αυτές αποτελούνταν από τα παρακάτω:</p> <p>Υπερπήδηση εμποδίου με δύο πόδια άλμα(90cm), Ένα πόδι σε πλάγιο άλμα σε κώνο(35cm), Ένα πόδι μπροστινό άλμα, Διπλού ποδιού βαθύ άλμα(55cm), Δύο πόδια σε πλάγιο άλμα σε κώνο(35cm), Υπερπήδηση εμποδίου με ένα πόδι άλμα(35cm).</p>	<p>Δευτέρα-Τετάρτη.</p> <p>Η τελευταία εβδομάδα είχε πλειομετρική ή άσκηση σε πολύ μικτότερη ένταση και επαναλήψεις από την πρώτη εβδομάδα.</p>		
--	--	--	--	--	---	---	--	--

Κεφάλαιο 4^ο: ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

Στην ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν δέκα μελέτες. Οι πιο πολλές μελέτες είχαν σχετικά μικρό ή μεσαίο δείγμα. Συγκεκριμένα, σε τέσσερις μελέτες από τις δέκα συμμετείχαν έως είκοσι άτομα (Arazi et al., 2012; Asadi et al., 2013; Martin et al., 2010; Thomas et al., 2009). Σε τέσσερις μελέτες συμμετείχαν μέχρι τριάντα άτομα (Baljinder et al., 2014; Meylan et al., 2009; Taheri et al., 2014; Vaczi et al., 2013). Σε μία μελέτη (Shaji et al., 2009) συμμετείχαν σαράντα πέντε άτομα ενώ στην μελέτη (Goran et al., 2010) συμμετείχαν ογδόντα άτομα.

Αναφορικά με το δείγμα των μελετών, σε όλες τις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν οι συμμετέχοντες ήταν αθλητές ερασιτέχνες ή επαγγελματίες προερχόμενοι από το ποδόσφαιρο, την καλαθοσφαίριση και το netball. Η ηλικία των αθλητών σε όλες τις μελέτες ήταν αρκετά μικρή. Συγκεκριμένα σε πέντε μελέτες δεν ξεπερνούσε τα είκοσι έτη (Arazi et al., 2012; Goran et al., 2010; Martin et al., 2010; Meylan et al., 2009; Thomas et al., 2009). Σε τρεις μελέτες η ηλικία των αθλητών δεν υπέρβαινε τα είκοσι τρία έτη (Asadi et al., 2013; Baljinder et al., 2014; Vaczi et al., 2013). Σε δύο μελέτες όμως δεν είναι ξεκάθαρη η ακριβής ηλικία των συμμετεχόντων αθλητών και κυμαινόταν από δεκαοκτώ έως εικοσιπέντε έτη (Shaji et al., 2009; Taheri et al., 2014).

Σχετικά με τη διάρκεια των προγραμμάτων οι πιο πολλές έρευνες δεν είχαν μεγάλη διάρκεια. Αναλυτικότερα σε μία μόνο μελέτη η διάρκεια παρέμβασης ήταν τρεις εβδομάδες (Martin et al., 2010) ενώ στην μελέτη (Shaji et al., 2009) ο χρόνος παρέμβασης ήταν τέσσερις εβδομάδες. Σε τέσσερις μελέτες η διάρκεια της παρέμβασης ήταν έξι εβδομάδες (Asadi et al., 2013; Baljinder et al., 2014; Thomas et al., 2009; Vaczi et al., 2013) ενώ σε τρεις μελέτες η παρέμβαση είχε χρονική διάρκεια οκτώ εβδομάδων (Arazi et al., 2012; Meylan et al., 2009; Taheri et al., 2014). Μόνο σε μία μελέτη υπήρχε χρόνος παρέμβασης δέκα εβδομάδων (Goran et al., 2010).

Κάνοντας λόγω για την εβδομαδιαία επιβάρυνση των αθλητών σε πλειομετρική άσκηση φαίνεται ότι οι περισσότερες έρευνες και συγκεκριμένα οι έξι από τις δέκα που συμπεριλήφθηκαν σε αυτή την εργασία έκαναν παρέμβαση δύο φορές την εβδομάδα (Asadi et al., 2013; Baljinder et al., 2014; Martin et al., 2010; Meylan et al., 2009; Shaji et al., 2009; Thomas et al., 2009). Σε τρεις μελέτες οι αθλητές λάμβαναν πλειομετρική άσκηση τρεις φορές την εβδομάδα (Arazi et al., 2012; Goran et al., 2010; Taheri et al., 2014). Στην μελέτη (Vaczi et al., 2013) δεν αναφέρεται ακριβής εβδομαδιαία επιβάρυνση των αθλητών σε πλειομετρική άσκηση.

Κεφάλαιο 5^ο: ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΕΣ ΕΚΒΑΣΕΙΣ

Η βασική υπό μελέτη έκβαση ήταν η ικανότητα της πλειομετρικής άσκησης να βελτιώσει την ευκινησία των αθλητών, γεγονός το οποίο όλες οι συμπεριλαμβανόμενες μελέτες στην παρούσα εργασία και συγκεκριμένα στην παράγραφο "ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ- Εξαγωγή δεδομένων" τείνουν να το επαληθεύουν. Βέβαια παράλληλα με την βασική υπό μελέτη έκβαση, οι μελέτες κάνουν λόγο και για άλλες παραμέτρους. Συγκεκριμένα ενώ όλες οι μελέτες αναφέρονται στην επίδραση στην πλειομετρικής άσκησης στην βελτίωση της ευκινησίας των αθλητών, πέντε μελέτες αναφέρουν ότι η πλειομετρική άσκηση βελτίωσε και την δύναμη των κάτω άκρων των αθλητών (Asadi et al.,2013; Baljinder et al., 2014; Goran et al., 2010; Thomas et al.,2009; Vaczi et al., 2013). Παράλληλα τέσσερις μελέτες αναφέρουν ότι η πλειομετρική άσκηση βελτίωσε και την ικανότητα για άλμα των αθλητών (Arazi et al., 2012; Martin et al.,2010; Meylan et al., 2009; Shaji et al.,2009). Τέλος δύο μελέτες (Meylan et al., 2009; Taheri et al.,2014) αναφέρουν ότι η πλειομετρική άσκηση βελτίωσε και την εκρηκτικότητα των αθλητών.

Κεφάλαιο 6^ο: Συμπεράσματα και προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Η παρούσα εργασία ασχολήθηκε με την πλειομετρική άσκηση και την ικανότητά της να βελτιώνει την ευκινησία των αθλητών. Μολαταύτα, δεν ελήφθησαν υπόψη όλοι οι τύποι άσκησης για τους οποίους υπάρχει βιβλιογραφία. Υπάρχουν μελέτες που εξετάζουν την επίδραση προσθήκης προγράμματος άσκησης αντίστασης για την βελτίωση της ευκινησίας των αθλητών(Spiteri et al.,2014) ενώ ακόμη αρκετές μελέτες εξετάζουν την επίδραση δυναμικών διατάσεων στην ευκινησία των αθλητών(Dimitris Chatzopoulos et al.,2014; Van Gelder et al., 2011).

Επιπρόσθετα θα πρέπει να αναφερθεί το γεγονός ότι ενώ η πλειομετρική άσκηση υπάρχει σαν πρόγραμμα άσκησης από το έτος 1969 στην δεκαετία 2007-2017, που η συγκεκριμένη εργασία αναφέρεται υπάρχουν σχετικά λίγες μελέτες που να εξετάζουν την επίδραση την πλειομετρικής άσκησης και την ικανότητά της να βελτιώνει την ευκινησία των αθλητών. Άρα προκειμένου να εξαχθούν αποτελέσματα με μεγαλύτερη εγκυρότητα θα ήταν σκόπιμο να δημιουργηθούν νέες, σύγχρονες μελέτες αναφορικά με το θέμα της πλειομετρικής άσκησης και την ευκινησία των αθλητών.

Συνοψίζοντας ,έχοντας υπόψη τις μελέτες που εντάχτηκαν στην παρούσα εργασία, εξάγετε το αποτέλεσμα ότι η πλειομετρική άσκηση βελτιώνει την ευκινησία των αθλητών. Το γεγονός αυτό σίγουρα αποτελεί ένα αναμενόμενο εύρημα λόγω του γεγονότος ότι η πλειομετρική άσκηση είναι μία μορφή άσκησης που εμπλέκει γρήγορη διάταση και σύσπαση στους μύες για να αυξηθεί η παραγόμενη δύναμη κάτι το οποίο ονομάζεται εκρηκτική αντίδραση. Μάλιστα η πλειομετρική άσκηση έχει χρησιμοποιηθεί από πολλούς αθλητές για να αυξηθεί η δύναμη και η εκρηκτικότητα τους (Chu 1998). Παράλληλα η ικανότητα για ευκινησία βασίζεται εκτός των άλλων και στην εκρηκτικότητα των αθλητών (Baljinder et al., 2014) κάτι το οποίο όπως αναφέρθηκε βελτιώνεται με την πλειομετρική άσκηση.

Για τον λόγο αυτό λοιπόν γίνεται εύκολα κατανοήσιμος ο τρόπος που η πλειομετρική άσκηση και η ευκινησία συνδυάζονται μεταξύ τους και έτσι εξηγούνται σε μεγάλο βαθμό τα αποτελέσματα που οι μελέτες της παρούσας εργασίας εξάγουν.

Κεφάλαιο 7^ο: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Arazi Hamid; Coetzee Ben; Asadi Abbas (2012). Comparative effect of land-and aquatic - based plyometric training on jumping ability and agility of young basketball players. South Africa journal for research in sport, physical education and recreation 2012,34(2):1-14.
- Asadi Abbas (2013). Effects of in-season short- terms plyometric training on jumping and agility performance of basketball players. Sport sci health 2013, 9:133-137.
- Baljinder Singh Bal; Parminder Jeet Kaur; Davinder Singh (2011). Effects of a short term plyometric training program of agility in young basketball players. Brazilian journal of biomotricity 2011,5(4): 271-278.
- Barnes M.; Attaway J. (1996) Agility and conditioning of the San Francisco 49ers. Strength and Conditioning 1996,18: 10-16
- Cavagna G.(1977). Storage and utilization of elastic energy in skeletal muscle. Exercise sport science rew.1977, 5:89-129.
- Chmielewski T.; Myer G.; Kauffman D.; Tillman S.(2006). Plyometric exercise in the rehabilitation of athletes: physiological responses and clinical application. Orthopedic and sports physical therapy journal 2006, 36: 19-308.
- Chu D. A. (1998). Jumping into plyometrics. Champaign ,IL: Human Kinetics.
- Craig B.W. (2004) What is the scientific basis of speed and agility? Strength and Conditioning 2004, 26(3): 13-14
- Dimitris Chatzopoulos, Christos Galazoulas, Dimitrios Patikas,Christos Kotzamanidis (2014). Acute Effects of Static and Dynamic Stretching on Balance, Agility, Reaction Time and Movement Time. Journal of sport science& medicine 2014, 13(2): 403-409.
- Impellizzeri F.; Rampinini E.; Castagna C.; Martino F.; Fiorini S.; Wisloff U.(2008). Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping and sprinting ability in soccer players. British journal sport medicine 2008, 42: 42-46.
- Goran Sporis; Luka Milanovic; Igor Jukic; Darija Omrcean; Javier Sampedro Molinuevo (2010). The effects of agility training on athletic power performance. Faculty of kinesiology 2010, 1: 65- 72.
- Martin-Roopchand S.; Chin-Lue P.(2010). Plyometric training improves power and agility in Jamaica's national netball team. West Indian medical journal 2010, 59(2): 183.
- Martel G.; Harmer J.; Logan J.; Parker C.(2005).Aquatic plyometric training increase vertical jump in female volleyball players. Medicine and science in sport and exercise 2005, 37(10): 1814- 1819.
- Meylan Cesar; Malatesta Davide (2009). Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. Institute of sport science, University of Lusanne (ISSUL), Switzerland 2009, 23(9):2605-2613.
- Miller G.; Herniman J.; Richard M.; Cheatham C.; Michael T.(2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. Sport science medical journal 2006, 5: 459-465.

Parsons L.S., Jones M.T. (1998) Development of speed, agility and quickness for tennis athletes. *Strength and Conditioning* 1998, 20(3): 14-19.

Potteiger J.A.; Lockwood R.H.; Haub M.D.; Dolezal B.A.; Alumzaini K.S.; Schroeder J.M.; Zebas C.J. (1999) Muscle power and fiber characteristic following 8 weeks of plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research* 1999,13: 275-279.

Renfro G. (1999) Summer plyometric training for football and its effect on speed and agility. *Strength and Conditioning* 1999, 21(3): 42-44.

Robinson B.M.; Owens B.(2004) Five-week program to increase agility, speed, and power in the preparation phase of a yearly training plan. *Strength and Conditioning* 2004, 26(5): 30-35.

Roper R.L. (1998) Incorporating agility training and backward movement into a plyometric program. *Strength and Conditioning* 1998,20 (4): 60-63.

Shaji John; Isha Saluja (2009). Comparative Analysis of plyometric training program and dynamic stretching on vertical jump and agility in male collegiate basketball players. *Al Ammen medical science journal* 2009, 2(1):36-46.

Spiteri Tania; Nimphius Sophia Hart; Nicolas H. Specos; Christina Sheppard; Jeremy M.Newton; Robert U.(2014). Contribution of Strength Characteristics to Change of Direction and Agility Performance in Female Basketball Athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research* 2014, 28(9): 2415-2423.

Stone M.H., O'Bryant H.S. (1984) *Weight Training: A scientific approach*. Minneapolis: Burgess.

Taheri Eskandar; Nikseresht Asghar; Khoshnam Ebrahim (2014). The effect of 8 weeks plyometric and resistance training on agility, speed and explosive power in soccer players. *European journal of experimental biology* 2014, 4(1): 383-386.

Thomas Kevin; French Duncan ; Hayes Phillip (2009). The effect of two plyometric techniques on muscular power and agility in young soccer players. *Journal of strength and conditions research* 2009, 23(1): 332-335.

Twist, P.W.; Benicky, D. (1996). Conditioning lateral movements for multi-sport athletes: Practical strength and quickness drills. *Strength and Conditioning* 1996, 18(5): 10-19.

Vaczi Mark; Tollar Jozsef; Meszler Balazs; Juhasz Ivett; Karsai Istvan (2013). Short- term high intensity plyometric training program improves strength , power and agility in male soccer players. *Journal of human kinetics* 2013, 36: 17-26.

Van Gelder, Leonard H; Bartz, Shari D (2011). The Effect of Acute Stretching on Agility Performance. *Journal of Strength & Conditioning Research* 2011, 25(11): 3014-3021.

Wilkerson G.; Colston M.; Shortt N.; Neal K.; Hoewischer P.; Pixley J.(2004). Neuromuscular changes in female collegiate athletes resulting from a plyometric jump-training program. *Journal of athletic training* 2004, 39(1): 17-23.

Wilson G.; Murphy A.; Giorgi A.(1996). Weight and plyometric training: Effects on eccentric and concentric force production. *Can. journal Appl. Physiology* 1996, 21:301-315.

Wilson G.; Newton R.; Murphy A.; Humphries B.(1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medical science sport exercise* 1993, 25:1279-1286.

Wilk K.; Voight M.; Keirns M.; Gambetta V.; Andrew J.; Dillman C.(1993). Stretch shortening drills for the upper extremity: Theory and clinical application . *Orthopedics and sports physical therapy journal* 1993,17: 39-225.

Yap C.W., Brown L.E. (2000) Development of speed, agility, and quickness for the female soccer athlete. *Strength and Conditioning* 2000,22: 9-12.