

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΟΡΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ
ΑΛΜΑΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΥΛΥΓΙΣΙΑ ΝΕΑΡΩΝ ΑΘΛΗΤΡΙΩΝ
ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗΣ»**

ΖΑΦΕΙΡΑΚΗ ΕΥΓΕΝΙΑ (Α.Μ. 1000312)

Επιβλέπων καθηγητής: Γεώργιος Ντάλλας

Αθήνα, Ιούλιος 2020

Ζαφειράκη Ευγενία
Φοιτήτρια ΣΕΦΑΑ - ΤΕΦΑΑ Αθηνών
Α.Μ. 1000312

**«Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ
ΑΛΜΑΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΥΛΥΓΙΣΙΑ ΝΕΑΡΩΝ ΑΘΛΗΤΡΙΩΝ
ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗΣ»**

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας ήταν να εξεταστεί η επίδραση στατικών και δυναμικών διατάσεων στην αλματική ικανότητα και ευλυγισία νεαρών αθλητριών ενόργανης γυμναστικής. Δεκατέσσερεις αθλήτριες Ενόργανης Γυμναστικής ηλικίας 10.14 ± 1.02 χρόνων, σωματικού βάρους $kg\ 29.35 \pm 2.02$ και σωματικού αναστήματος 137.50 ± 2.47 cm, συμμετείχαν εθελοντικά σε δύο συνεδρίες στατικών και διατατικών ασκήσεων των κάτω άκρων. Πριν από την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας, αλλά και μετά το τέλος της πειραματικής διαδικασίας, οι ασκούμενες, αφού εκτέλεσαν μία προθέρμανση που περιελάμβανε χαλαρό τρέξιμο διάρκειας τριών λεπτών αξιολογήθηκαν στην αλματική ικανότητα με την εκτέλεση του κατακόρυφου άλματος από το ημικάθισμα και στην ευλυγισία των καμπτήρων του γόνατος και της οσφύς με την εκτέλεση της δοκιμασίας Sit and Reach. Το παρεμβατικό πρόγραμμα περιελάμβανε δύο πρωτόκολλα τριών ασκήσεων στατικής και δυναμικής διάτασης διάρκειας 20 δευτερολέπτων η κάθε μία και οι οποίες αφορούσαν τους καμπτήρες μύες του γόνατος, τους εκτείνοντες μύες του γόνατος και τους πελματιαίους καμπτήρες. Μετά το τέλος του παρεμβατικού προγράμματος οι ασκούμενες αξιολογήθηκαν και πάλι στις δύο δοκιμασίες εκτελώντας δύο προσπάθειες στην κάθε μία δοκιμασία. Η προσπάθεια με την καλύτερη επίδοση χρησιμοποιήθηκε για την στατιστική ανάλυση. Μεταξύ των προσπαθειών μεσολαβούσε διάλειμμα 30 sec προκειμένου να υπάρξει ο απαιτούμενος χρόνος για ξεκούραση. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση μετά την εφαρμογή των στατικών αλλά και των δυναμικών διατάσεων στην αλματική. Το ποσοστό βελτίωσης ήταν συγκριτικά πολύ μεγαλύτερο μετά την εφαρμογή των δυναμικών διατάσεων (7.68%) σε σχέση με την αντίστοιχη βελτίωση που παρατηρήθηκε μετά την εφαρμογή των στατικών διατάσεων (1.47%).

Λέξεις κλειδιά: διατάσεις, ευλυγισία, αλματική ικανότητα, ενόργανη γυμναστική

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τις αθλήτριες του συλλόγου «ΝΙΚΗΦΟΡΟΣ» που συμμετείχαν στις μετρήσεις για την υλοποίηση της πτυχιακής μου εργασίας. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Γιώργο Ντάλλα για τη βοήθεια που μου προσέφερε σε όλη τη διάρκεια μέχρι και την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη	iii
Πίνακας Περιεχομένων	vi
Κατάλογος Πινάκων	viii

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά	1
1.2 Σημασία της έρευνας	1
1.3 Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις	2
1.4 Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας.....	2

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Είδη διατάσεων.....	3
2.2 Ευλυγισία και διατατικές ασκήσεις.....	4
2.3 Είδη μυϊκής συστολής	5
2.4 Στατικές διατάσεις και αθλητική απόδοση.....	6
2.5 Δυναμικές διατάσεις και αθλητική απόδοση	7

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Δοκιμαζόμενοι	10
3.2 Όργανα – εξεταζόμενη δεξιότητα	10
3.3 Πειραματική διαδικασία	11
3.4 Μετρήσεις αξιολόγησης	15
3.4.1 Αξιολόγηση της αλματικής ικανότητας	15
3.4.1.1. Κατακόρυφο άλμα από ημικάθισμα	15
3.4.1.2. Ευλυγισία καμπτήρων γόνατος και κάτω οσφύος	16
3.4.3. Στατιστική μέθοδος	17

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Ευλυγισία	18
4.2 Αλματική ικανότητα	19

4.2.1	Κατακόρυφο άλμα από το ημικάθισμα	18
-------	---	----

V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

5.1	Αλματική ικανότητα.....	20
5.2	Ευλυγισία καμπτήρων γόνατος και κάτω οσφύς	21
5.3	Συμπεράσματα	21

VI. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	22
-------------------------------	-----------

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Η ενόργανη γυμναστική αποτελεί ένα από τα πιο εντυπωσιακά αθλήματα με τους αθλητές και αθλήτριες να εκτελούν πληθώρα ασκήσεων που χαρακτηρίζονται από την ευρύτητα και πολυπλοκότητα, ενώ χαρακτηριστικό είναι και το ύψος των εκτελούμενων αλμάτων. Για το λόγο αυτό η ευλυγισία και η δύναμη των κάτω άκρων αποτελούν δύο από τα κυριότερα χαρακτηριστικά των αθλητών και αθλητριών από τα πρώτα κιόλας έτη ενασχόλησής τους με το άθλημα αυτό. Είναι χαρακτηριστικό ότι ένα μέρος των καθημερινών προπονήσεων αφιερώνεται στην βελτίωση – μεγιστοποίηση των δύο αυτών χαρακτηριστικών, τα οποία εκτελούνται όχι μόνο κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης αλλά και στο τέλος αυτής. Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι για την βελτίωση της ευλυγισίας χρησιμοποιούνται κυρίως οι στατικές διατάσεις, ενώ για τη βελτίωση της αλματικής ικανότητας χρησιμοποιούνται ασκήσεις που εκτελούνται κυρίως με το βάρος του σώματος ή και με τη χρήση διαφόρων φορητών οργάνων.

Παρόλο αυτά δεν είναι γνωστό εάν η εκτέλεση των διατατικών ασκήσεων έχουν ευεργετική επίδραση ή επιφέρουν κάποια μείωση στα δύο προαναφερθέντα χαρακτηριστικά.

1.2. Σημασία της έρευνας

Σκοπός λοιπόν της εργασίας είναι να εξετάσει την επίδραση στατικών και δυναμικών διατατικών ασκήσεων στην αλματική ικανότητα και την ευλυγισία σε νεαρές αθλήτριες ενόργανης γυμναστικής.

1.3. Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις

Οι ερευνητικές υποθέσεις που διατυπώνονται στην συγκεκριμένη ερευνητική εργασία είναι οι εξής:

- 1) Θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μετά την εφαρμογή των στατικών διατακτικών ασκήσεων στην αλματική ικανότητα των ασκουμένων.
- 2) Θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μετά την εφαρμογή των στατικών διατακτικών ασκήσεων στην ευλυγισία των ασκούμενων.
- 3) Θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μετά την εφαρμογή των δυναμικών διατακτικών ασκήσεων στην αλματική ικανότητα των ασκουμένων.
- 2) Θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μετά την εφαρμογή των δυναμικών διατακτικών ασκήσεων στην ευλυγισία των ασκούμενων.

1.4. Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας

Τα αποτελέσματα θα συζητηθούν λαμβάνοντας υπόψη τους εξής περιορισμούς:

- 1) Τα άτομα που συμμετείχαν ήταν νεαρές αθλήτριες ενόργανης γυμναστικής ηλικίας 8-10 χρόνων.
- 2) Η διάρκεια της παρέμβασης ήταν μία απλή συνεδρία για το κάθε είδος διατακτικών ασκήσεων

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας αναφέρεται στην επίδραση των στατικών και δυναμικών διαστατικών ασκήσεων στην αλματική ικανότητα και ευλυγισία νεαρών αθλητριών ενόργανης γυμναστικής.

2.1 Είδη διατάσεων

Για την αύξηση του εύρους κίνησης των αρθρώσεων χρησιμοποιούνται οι διατάσεις και οι οποίες διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες (Page, 2012).

- α) τις στατικές διατάσεις,
- β) τις βαλλιστικές,
- γ) τις δυναμικές και
- δ) τις Ιδιοδεκτικής Νευρομυϊκής Διευκόλυνσης (P.N.F.).

Ο συνηθέστερος τρόπος διατάσεων είναι οι στατικές διατάσεις και στις οποίες η θέση διάτασης διατηρείται σταθερή όσο χρόνο διαρκεί αυτή και συνήθως κυμαίνεται από 15 έως 60 δευτερόλεπτα (Young & Behm, 2002) και έχει αποδειχτεί ότι οι στατικές διατάσεις αποτελούν ένα αποτελεσματικό μέσο για την αύξηση του εύρους κίνησης γύρω από την άρθρωση (Power et al, 2004).

Οι βαλλιστικές διατάσεις χαρακτηρίζονται από τη γρήγορη εκτέλεση της κίνησης προκειμένου να διαταθεί ο συγκεκριμένος μυς, αναφέρεται δηλαδή στην ενεργητική μυϊκή προσπάθεια και στις οποίες η τελική θέση δεν διατηρείται σταθερή. Εκτελούνται δηλαδή με γρήγορες επαναλαμβανόμενες ρυθμικές κινήσεις και κατά τις οποίες ο μυς διατείνεται βίαια. Και συνήθως εκτελούνται κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι με τις βαλλιστικές διατάσεις μπορεί να προκληθεί τραυματισμός στο μυ ή στον συνδετικό ιστό.

Οι δυναμικές διατάσεις εκτελούνται πραγματοποιώντας κίνηση στην συγκεκριμένη άρθρωση και προκειμένου να γίνει η διάταση ενεργοποιούνται οι

αγωνιστές μιας άρθρωσης προκειμένου να διαταθούν οι ανταγωνιστές μυες της ίδιας άρθρωσης. Οι κινήσεις που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση των δυναμικών διατάσεων είναι συνήθως εξειδικευμένες για το άθλημα ή ένα συγκεκριμένο κινητικό πρότυπο. Οι δυναμικές διατάσεις εκτελούνται με ελεγχόμενες αιωρητικές κινήσεις με αυξανόμενο εύρος κίνησης με σταθερή ή αυξανόμενη ταχύτητα κίνησης (Behm & Chaouachi, 2011).

Οι διατάσεις ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης (PNF) αρχικά αναπτύχθηκαν ως μέρος ενός νευρομυϊκού προγράμματος αποκατάστασης σχεδιασμένο να χαλαρώσει τους μύες με αυξημένο μυϊκό τόνο και αργότερα χρησιμοποιήθηκαν στον αθλητισμό. Οι διατάσεις αυτές συνήθως εκτελούνται με τη βοήθεια συνασκούμενου και περιέχουν τόσο παθητικές κινήσεις όσο και ενεργητικές μυϊκές συστολές. Υπάρχουν τρία βασικά είδη τεχνικών διάτασης PNF, τα οποία είναι: α) το κράτημα – χαλάρωση, β) η συστολή – χαλάρωση και γ) το κράτημα – χαλάρωση με σύσπαση του αγωνιστή.

2.2 Ευλυγισία και διατατικές ασκήσεις

Κατά την εκτέλεση της διάτασης ο μυς υποβάλλεται σε εφελκυσμό, με σκοπό την αύξηση του μήκους του και που εκφράζεται με την αύξηση του εύρους κίνησης της συγκεκριμένη άρθρωσης. Υπάρχουν αρκετοί όροι που αναφέρονται στην έννοια της ευλυγισίας. Κατά μία έννοια ευλυγισία ορίζεται η ικανότητα του ανθρώπινου κινητικού μηχανισμού να εκτελεί κινήσεις με το μεγαλύτερο δυνατό εύρος κίνησης (κινησιακό πλάτος) με σκοπό να αξιολογηθεί η κινητικότητα της κάθε άρθρωσης (Μπουντόλος, 1996). Επίσης όπως αναφέρει ο Sands ως ευλυγισία συνήθως ορίζεται το εύρος κίνησης σε μία άρθρωση ή σε μία σειρά αρθρώσεων (Sands, 2002).

Ερευνητικά δεδομένα αναφέρουν ότι οι στατικές και οι βαλλιστικές διατάσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν με σκοπό την ανάπτυξη της ευλυγισίας. Πιο συγκεκριμένα ο Covert (2010) εξέτασε υγιή άτομα ηλικίας 18 έως 27 χρόνων με

σκοπό να προσδιορίσει ποιο από τα δύο προαναφερόμενα είδη διατάσεων είναι αποτελεσματικότερο για την αύξηση του μήκους των καμπτήρων μυών του γόνατος εφαρμόζοντας ένα πρόγραμμα διάρκειας τεσσάρων εβδομάδων, με διάρκεια διάτασης 30 δευτερόλεπτα. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως και τα δύο είδη έχουν την ίδια σχεδόν επίδραση στην ανάπτυξη – βελτίωση της ευλυγισίας, με τις στατικές διατάσεις να επιφέρουν μεγαλύτερη αύξηση σε σχέση με τις βαλλιστικές. Σε άλλη παρόμοια μελέτη ο Bacurau και οι συνεργάτες (2009) εξέτασαν την επίδραση των στατικών και των βαλλιστικών διατάσεων αναφέροντας ότι οι στατικές διατάσεις επέφεραν μεγαλύτερο όφελος σε σχέση με τις βαλλιστικές. Παρόμοια μελέτη έγινε και από τους Paradisis και συνεργάτες (2014) και οι οποίοι ανέφεραν ότι και τα δύο είδη διατάσεων (στατικές και βαλλιστικές) επέδρασαν θετικά στην ευλυγισία, με την διαφορά ότι οι ασκούμενοι που εκτέλεσαν στατικές διατάσεις βελτιώθηκαν σε μεγαλύτερο ποσοστό (12.1%) σε σχέση με τους ασκούμενους που εκτέλεσαν βαλλιστικές (6.5%). Οι Power και συνεργάτες (2004) εφάρμοσαν στατικές διατάσεις στους καμπτήρες και εκτείνοντες του γόνατος όπως επίσης και στους πελματιαίους καμπτήρες διάρκειας 45 δευτερολέπτων και αναφέρουν μείωση στη μέγιστη δύναμη του τετρακεφάλου μυός κατά 9.5% και αύξηση στο εύρος κίνησης της άρθρωσης κατά 7.4% η οποία διήρκησε μέχρι και δύο ώρες μετά την διάταση.

2.3 Είδη μυϊκής συστολής

Υπάρχουν τρία είδη μυϊκής συστολής: η ισομετρική ή στατική συστολή, η ισοτονική συστολή και η ισοκινητική συστολή. Η ισοτονική συστολή διακρίνεται σε δύο επιμέρους υποκατηγορίες: τη μειομετρική συστολή και την πλειομετρική συστολή. Η μειομετρική συστολή χαρακτηρίζεται από τη μείωση του μήκους του μυός κατά την ώρα που συσπάται ο μυς, ενώ η τάση που αναπτύσσεται μέσα στο μυ είναι μεγαλύτερη από την εξωτερική αντίσταση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη

βράχυνση των συσταλικών και των ελαστικών στοιχείων του μυός. Όταν η εξωτερική επιβάρυνση – δύναμη είναι μεγαλύτερη από τη δύναμη του μυός τότε παρατηρείται η πλειομετρική συστολή κατά την οποία ο μυς επιμηκύνεται ενώ ο μυζείναι σε κατάσταση σύσπασης. Κατά την πλειομετρική συστολή παράγεται η μεγαλύτερη δυνατή δύναμη, ενώ με τη μειομετρική η μικρότερη. Στην ισομετρική ή στατική συστολή το μήκος του μυός παραμένει σταθερό, η γωνία στην άρθρωση που εκτελείται η κίνηση παραμένει σταθερή.

2.4 Στατικές διατάσεις και αθλητική απόδοση

Αρκετές μελέτες αναφέρουν ότι οι στατικές διατάσεις πριν την εκτέλεση των αθλητικών κινήσεων έχουν αρνητική επίδραση σε μία σειρά μεταβλητών απόδοσης όπως είναι λ.χ. οι δρόμοι ταχύτητας (Winchester et al, 2008), η ισορροπία (Behm et al, 2004) και το κατακόρυφο άλμα (Koch et al, 2003). Παρά λοιπόν το γεγονός ότι αρκετοί ερευνητές δεν συστήνουν την εκτέλεση στατικών διατάσεων πριν από τα αθλητικά αγωνίσματα ή άλλες φυσικές δραστηριότητες που απαιτούν ισχύ (Manoel et al, 2008; MacMillian et al, 2006), άλλες μελέτες δεν αναφέρουν κάποια επιζήμια συνεισφορά των στατικών διατάσεων σε επιλεγμένες νευρομυϊκές παραμέτρους (Ogura et al, 2007; Samuel et al, 2008).

Η μελέτη του Vetter (2007) αναφέρει ότι η εφαρμογή στατικών διατάσεων διάρκειας 60 δευτερολέπτων είχε επιζήμια επίδραση στο ύψος του άλματος. Ερευνητικά δεδομένα των Handrakis και συνεργάτες (2010) και Samuel και συνεργάτες (2008) αναφέρουν ότι η εφαρμογή στατικών διατάσεων διάρκειας 45 δευτερολέπτων δεν είχαν κάποια επίδραση στο ύψος του άλματος

Η μελέτη των Ogura και συνεργάτες (2007) εξέτασε την επίδραση στατικών διατάσεων διάρκειας 30 και 60 δευτερολέπτων στην μέγιστη εκούσια σύσπαση των οπισθίων μηριαίων μυών. Οι ερευνητές υποστήριξαν ότι η μέγιστη σύσπαση των μυών ήταν σημαντικά χαμηλότερη μετά την εφαρμογή των διατάσεων διάρκειας 60 δευτερολέπτων, σε σχέση με την διάταση των 30 δευτερολέπτων όσο και σε σχέση

με την συνθήκη ελέγχου. Ο Carvalho και οι συνεργάτες (2012) εξέτασαν την επίδραση των στατικών και των δυναμικών διατάσεων στο κατακόρυφο άλμα από την όρθια θέση και βρήκαν ότι οι ενεργητικές στατικές διατάσεις διάρκειας 15 δευτερολέπτων επέδρασαν ελαφρώς θετικά στην απόδοση του άλματος σε σχέση με τις δυναμικές διατάσεις, ή αμέσως μετά από τις παθητικές στατικές διατάσεις χωρίς όμως αυτή η διαφορά να είναι στατιστικά σημαντική.

2.5 Δυναμικές διατάσεις και αθλητική απόδοση

Οι δυναμικές διατάσεις εκτελούνται ενεργώντας οι αγωνιστές μυς μιας άρθρωσης προκειμένου να διαταθούν οι ανταγωνιστές μυς στην ίδια άρθρωση. Οι δυναμικές διατάσεις περιλαμβάνουν ελεγχόμενες κινήσεις των άκρων εντός του εύρους κίνησης της άρθρωσης (Fletcher, 2010). Ερευνητικά δεδομένα αναφέρουν ότι η εφαρμογή δυναμικών διατάσεων προκαλεί άμεση βελτίωση στο άλμα (Jaggers et al, 2008), ενώ άλλες μελέτες αναφέρουν ότι δεν προκαλούν αρνητικά αποτελέσματα στην απόδοση (Samuel et al, 2008). Η μελέτη των Haddad και συνεργάτες (2014) έδειξε ότι η εφαρμογή δυναμικών διατάσεων στα κάτω άκρα είχαν θετική επίδραση στα άλματα 24 ώρες μετά την εφαρμογή τους, ενώ η μελέτη των Paradisis και συνεργάτες (2014) που εφάρμοσαν δυναμικές διατάσεις διάρκειας 40 δευτερολέπτων έδειξε ότι επήλθε μείωση στην επίδοση του κατακόρυφου άλματος. Ο Behm και οι συνεργάτες (2011) εφάρμοσαν διαφορετικά πρωτόκολλα διατάσεων με σκοπό να αξιολογήσουν την άμεση επίδρασή τους στο κατακόρυφο άλμα. Η διάταξη αφορούσε τους καμπτήρες και εκτείνοντες μυς του γόνατος και τους πελματιαίους καμπτήρες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε αύξηση του κατακόρυφου άλματος και στα δύο πρωτόκολλα διάτασης (στατικές και δυναμικές διατάσεις) με τις δυναμικές διατάσεις να επιφέρουν καλύτερη απόδοση.

Οι Pagaduan και συνεργάτες (2012) εφάρμοσαν τρία διαφορετικά είδη διατατικών ασκήσεων (στατικές, στατικές και γενική προθέρμανση, δυναμικές και

γενική προθέρμανση). Οι δυναμικές διατάσεις αποτελείτο από δύο σειρές των 20 δευτερολέπτων. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι οι δυναμικές διατάσεις σε συνδυασμό με γενική προθέρμανση υπήρξαν η αποτελεσματικότερη μέθοδος για την βελτίωση του άλματος.

Σε άλλη μελέτη ο Taylor (2009) εφάρμοσε ένα πρωτόκολλο δυναμικών διατάσεων διάρκειας 15 λεπτών και ένα πρωτόκολλο στατικών διατάσεων με σκοπό την εξέταση της επίδρασης αυτών των πρωτόκολλων στο κατακόρυφο άλμα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης οι δυναμικές διατάσεις επέφεραν στατιστικά υψηλότερη απόδοση στο ύψος του άλματος απότι οι στατικές διατάσεις και για το λόγο αυτό συμπέραναν ότι δυναμικές διατάσεις πρέπει να ενσωματώνονται πριν την εκτέλεση δραστηριοτήτων που απαιτούν ισχύ.

Η μελέτη των Bishop και Middleton (2009) εξέτασε την επίδραση των δυναμικών διατάσεων σε συνδυασμό με εκτέλεση και στατικών διατάσεων σε ασκούμενους ομαδικού αθλήματος. Πιο συγκεκριμένα εφάρμοσαν ένα πρωτόκολλο δυναμικών διατάσεων διάρκειας 10 λεπτών και ένα άλλο πρωτόκολλο δυναμικών διατάσεων που περιελάμβανε στατικές διατάσεις 20 δευτερολέπτων για την κάθε μυϊκή ομάδα και συνολικής διάρκειας 5 λεπτών, με σκοπό να ελέγξουν την επίδρασή τους στην απόδοση του κατακόρυφου άλματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δυναμικές διατάσεις σε συνδυασμό με τις στατικές διατάσεις δεν είχαν σημαντική διαφορά σε σχέση με το πρωτόκολλο των δυναμικών διατάσεων, σημειώνοντας ότι ο συνδυασμός δυναμικών και στατικών διατάσεων δεν είχε κάποια αρνητική επίδραση στην ισχύ της απόδοσης.

Ο Morrish και οι συνεργάτες του (2013) εξέτασε την επίδραση διαφορετικών πρωτόκολλων σε αθλήτριες του χορού με εμπειρία τριών ή και περισσότερων χρόνων εμπειρίας. Τα πρωτόκολλα περιελάμβαναν στατικές διατάσεις, δυναμικές διατάσεις, και στατικές σε συνδυασμό με δυναμικές διατάσεις. Οι στατικές διατάσεις αναφερόταν στους καμπτήρες και εκτείνοντες μύες του γόνατος, στους πελματιαίους καμπτήρες και στους εκτείνοντες μύες του ισχίου, ενώ οι δυναμικές διατάσεις στους καμπτήρες και εκτείνοντες μύες του γόνατος και στους πελματιαίους

καμπτήρες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δυναμικές διατάσεις καθώς επίσης και το συνδυαστικό πρωτόκολλο παρήγαγαν υψηλότερη ισχύ σε σχέση με το πρωτόκολλο των στατικών διατάσεων ή και της ομάδας ελέγχου η οποία δεν έκανε κάποια διάταση αλλά παρέμεινε αδρανής για διάστημα οχτώ λεπτών. Επίσης σύμφωνα με τα αποτελέσματα οι στατικές διατάσεις επέφεραν μείωση της ισχύος σε σχέση με το συνδυαστικό πρωτόκολλο.

Ο Galazoulas (2017) εξέτασε την επίδραση των στατικών και των δυναμικών διατάσεων στο σπριντ και το κατακόρυφο άλμα από την όρθια θέση σε αθλητές της καλαθοσφαίρισης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε μείωση στο δρόμο ταχύτητας των 10 μέτρων μετά τις στατικές διατάσεις, ενώ αντίθετα υπήρξε βελτίωση μετά την εκτέλεση των δυναμικών διατάσεων. Όσον αφορά το κατακόρυφο άλμα από την όρθια θέση παρατηρήθηκε η ίδια εικόνα δηλαδή μείωση μετά την εκτέλεση των στατικών διατάσεων και αύξηση μετά την εκτέλεση των δυναμικών διατάσεων.

Με βάση την υπάρχουσα ανασκόπηση της βιβλιογραφίας γίνεται σαφές ότι η εφαρμογή στατικών και δυναμικών διατάσεων θα παρέχει χρήσιμη πληροφόρηση σχετικά με την επίδρασή τους στην αλματική ικανότητα και την ευλυγισία σε νεαρές αθλήτριες ενόργανης γυμναστικής.

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται το δείγμα της μελέτης, τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των προς εξέταση παραμέτρων, και η πειραματική διαδικασία που εφαρμόστηκε στη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία.

Μέθοδος

3.1 Δοκιμαζόμενοι

Στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν δεκατέσσερις αθλήτριες Ενόργανης Γυμναστικής του συλλόγου «Νικηφόρος» 10.14 ± 1.02 χρόνων, σωματικού βάρους $kg\ 29.35 \pm 2.02$ και σωματικού αναστήματος $137.50 \pm 2.47\ cm$, οι οποίες συμμετείχαν σε δύο συνεδρίες στατικών και δυναμικών διατακτικών ασκήσεων συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων με σκοπό να εξεταστεί η επίδραση αυτών των ασκήσεων στην ευλυγισία και την αλματική ικανότητα. Η συμμετοχή των ασκούμενων ήταν εθελοντική και για το λόγο αυτό οι γονείς των παιδιών υπέγραψαν ένα πρωτόκολλο συναίνεσης με το οποίο επέτρεπαν την συμμετοχή των παιδιών στη συγκεκριμένη μελέτη.

3.2 Όργανα – εξεταζόμενες δεξιότητες

Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη ήταν το μηχάνημα Bosco ChronoJump προκειμένου να γίνει καταγραφή της επίδοσης στο κατακόρυφο άλμα από ημικάθισμα και ένα ευκαμψιόμετρο με σκοπό την μέτρηση – αξιολόγηση της ευλυγισίας. Σε όλες τις ασκούμενες αφού τους έγινε γνωστός ο σκοπός της μελέτης, υποβλήθηκαν σε μέτρηση του σωματικού βάρους (Kg) και του σωματικού αναστήματος (cm), ενώ έγινε και καταγραφή τους έτους γέννησής τους και ο χρόνος ενασχόλησης με το άθλημα της ενόργανης γυμναστικής.

3.3 Πειραματική διαδικασία

Πριν την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας όλες οι αθλήτριες πραγματοποίησαν ατομική μικρής διάρκειας προθέρμανση που περιελάμβανε τρέξιμο χαμηλής έντασης και ήπιες ασκήσεις διάτασης των διαφόρων τμημάτων του σώματος. Μετά την προθέρμανση αξιολογήθηκαν στην εκρηκτική δύναμη των κάτω άκρων με την εκτέλεση του κατακόρυφου άλματος από ημικάθισμα (squat jump), προκειμένου να διαπιστωθεί το αρχικό επίπεδο της αλματικής τους ικανότητας και στην ευλυγισία των καμπτήρων μυών του γόνατος και κάτω οσφύος με την δοκιμασία sit and reach. Στην συνέχεια η κάθε μία αθλήτρια εκτέλεσε, στην 1^η συνεδρία συγκεκριμένο πρωτόκολλο τριών στατικών διατατικών ασκήσεων διάρκειας 20 δευτερολέπτων, ενώ στη 2^η συνεδρία μία εβδομάδα αργότερα εφαρμόστηκε αντίστοιχο πρωτόκολλο αλλά δυναμικών διατάσεων. Οι στατικές διατατικές ασκήσεις που εφαρμόστηκαν αναφέρονται σε τρεις διαφορετικές μυϊκές ομάδες οι οποίες σχετίζονται με την απόδοση του κατακόρυφου άλματος από το ημικάθισμα και αφορούσαν τους καμπτήρες και τους εκτείνοντες μύες του γόνατος και τους πελματιαίους καμπτήρες. Μεταξύ των προσπαθειών μεσολαβούσε διάλειμμα 30 δευτερολέπτων.

Όσον αφορά τις στατικές διατάσεις, στην 1^η άσκηση, η κάθε αθλήτρια από την εδραία θέση εκτελούσε κάμψη του κορμού (δίπλωση) με σκοπό τη στατική διάταση των καμπτήρων μυών του γόνατος για 20 δευτερόλεπτα (εικόνα 1).



Εικόνα 1: Στατική διάταση των καμπτήρων μυών του γόνατος

Στην 2^η άσκηση από την όρθια θέση, στηρίζοντας το ένα της χέρι σε κάποιο σταθερό σημείο για καλύτερη ισορροπία του σώματος, και κάμψη του γόνατος του άλλου ποδιού το οποίο υποβασταζόταν με το ένα χέρι από τον άκρο πόδα, εκτελούσε στατική διάταση των εκτεινόντων μυών του γόνατος (εικόνα 2).



Εικόνα 2: Διάταση των εκτεινόντων μυών του γόνατος

Στην 3^η άσκηση η αθλήτρια από την όρθια θέση τοποθετούσε το εμπρός μέρος των πελμάτων σε υπερυψωμένο επίπεδο προσπαθώντας να πιέζει με το βάρος του σώματος ώστε το πίσω μέρος του πέλματος – φτέρνες να έλθουν σε επαφή με το έδαφος, με σκοπό τη διάταση του γαστροκνήμιου μυ (εικόνα 3).



Εικόνα 3: Στατική διάταση του γαστροκνήμιου μυός

Στο πρωτόκολλο των δυναμικών διατάσεων η κάθε μία αθλήτρια προκειμένου να διατείνει τους εκτεινόντες του γόνατος προχωρούσε αργά προς τα εμπρός και εκτελούσε έκταση του ισχίου με ελαφρά κάμψη γόνατος, εναλλάξ μία φορά δηλαδή για το δεξί πόδι και μία φορά για το αριστερό. (εικόνα 4).



Για την διάταση των καμπτήρων μυών του γόνατος η αθλήτρια βάδιζε αργά προς τα εμπρός και εκτελούσε κάμψη του ισχίου στο μέγιστο δυνατό εύρος, εναλλάξ μία φορά δηλαδή για το δεξί πόδι και μία φορά για το αριστερό. (εικόνα 5).



Για την διάταση των πελματιαίων καμπτήρων η αθλήτρια καθώς βάδιζε προς τα εμπρός εκτελούσε εναλλάξ ραχιαία κάμψη του άκρα πόδα (εικόνα 6).



1.

Μετά το τέλος του κάθε ενός παρεμβατικού πρωτόκολλου ακολούθησε η τελική μέτρηση που περιελάμβανε την αξιολόγηση των δύο παραμέτρων όπως και στην αρχική μέτρηση. Σε όλες τις μετρήσεις οι αθλήτριες εκτέλεσαν δύο προσπάθειες και η καλύτερη χρησιμοποιήθηκε για περαιτέρω στατιστική επεξεργασία.

3.4 Μετρήσεις αξιολόγησης

3.4.1 Αξιολόγηση αλμνατικής ικανότητας

3.4.1.1 Κατακόρυφο άλμα από το ημικάθισμα (Squat jump: SJ)

Οι αθλήτριες από την όρθια θέση έχοντας τα χέρια σε θέση μεσολαβής, τα πόδια ανοιχτά σχεδόν στο άνοιγμα των ώμων με τα πέλματα προς τα εμπρός, εκτελούσαν κάμψη στις αρθρώσεις των κάτω άκρων με σκοπό να φθάσουν περίπου στο βαθύ κάθισμα (γωνία 90 μοιρών) όπου παρέμεναν ακίνητες για 2 δευτερόλεπτα. Στην συνέχεια με το παράγγελμα του εκπαιδευτή εκτελούσαν όσο πιο γρήγορα μπορούσαν το κατακόρυφο άλμα καταβάλλοντας τη μεγαλύτερη δυνατή δύναμη (εικόνα 7). Κατά τη διάρκεια της μετάβασης προς το βαθύ κάθισμα, το βλέμμα ήταν στραμμένο προς τα εμπρός, ο κορμός παρέμενε ευθυτενής, ενώ τα γόνατα δεν ξεπερνούσαν τις μύτες των ποδιών και οι φτέρνες εφάπτονταν στο έδαφος. Οι αθλήτριες εκτελούσαν δύο προσπάθειες και η καλύτερη χρησιμοποιήθηκε για περαιτέρω ανάλυση.

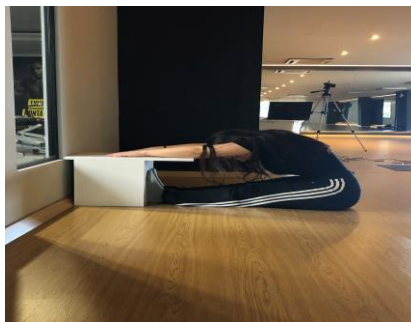


Εικόνα 7: Αξιολόγηση κατακόρυφου άλματος από το ημικάθισμα

3.4.1.2 Ευλυγισία καμπτήρων μυών γόνατος και κάτω οσφύος

Πριν την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας όλες οι αθλήτριες υποβλήθηκαν σε αξιολόγηση της ευλυγισίας των καμπτήρων μυών του γόνατος και κάτω της οσφύος και με την εκτέλεση της δοκιμασίας sit & reach. Για την εκτέλεση της δοκιμασίας η κάθε μία αθλήτρια από την εδραία θέση, έχοντας βγάλει τα υποδήματά της, έχοντας τα γόνατα τεντωμένα και τα πέλματα να εφάπτονται (ραχιαία κάμψη) στην εσωτερική επιφάνεια του ειδικού κιβωτίου εκτελούσαν κάμψη του κορμού με αργό και σταθερό ρυθμό με τα χέρια τεντωμένα προς τα εμπρός επιδιώκοντας να φθάσουν όσο γίνεται πιο μακριά πάνω στην αριθμημένη επιφάνεια του κιβωτίου. Τη στιγμή που κατά τη γνώμη τους είχαν καταβάλει τη μέγιστη δυνατή προσπάθεια διάτασης, παρέμεναν σε αυτή τη θέση για 2 δευτερόλεπτα περίπου, με τις παλάμες στην ίδια ευθεία ώστε να θεωρηθεί έγκυρη η προσπάθεια και η οποία καταγραφόταν σε ειδικό έντυπο. Η κάθε μία αθλήτρια εκτέλεσε δύο προσπάθειες μεταξύ των οποίων μεσολαβούσε διάλειμμα 30 δευτερολέπτων και η καλύτερη προσπάθεια από τις δύο χρησιμοποιήθηκε για περαιτέρω στατιστική επεξεργασία.

Εικόνα 8: Αξιολόγηση ευλυγισίας με τη δοκιμασία sit and Reach



3.4.2 Στατιστική μέθοδος

Για την εξέταση των διαφορών μεταξύ των επιμέρους μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε η στατιστική μέθοδος student test με συγγενή δείγματα. Επίσης, έγινε υπολογισμός της διαφοράς της επίδοσης των επιμέρους μετρήσεων σε εκατοστιαία αναλογία ώστε να προσδιοριστεί το ποσοστό της διαφοροποίησης μεταξύ των επιμέρους μετρήσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Αποτελέσματα

4.1 Ευλυγισία

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων στη δοκιμασία της ευλυγισίας παρουσίασε στατιστικά σημαντική βελτίωση μετά την εφαρμογή στατικών διατάσεων ($t_{(13)} = -9.352$, $p = 0.001$). Επίσης, η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων στη δοκιμασία της ευλυγισίας παρουσίασε στατιστικά σημαντική βελτίωση μετά την εφαρμογή των δυναμικών διατάσεων ($t_{(13)} = -5.828$, $p = 0.001$). Οι τιμές των δοκιμαζόμενων στην αξιολόγηση της ευλυγισίας αναγράφονται στο πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των δοκιμαζόμενων στην εξέταση της ευλυγισίας

	ΕΥΛΥΓΙΣΙΑ: Δοκιμασία sit and reach (cm)	
	Στατικές διατάσεις	Δυναμικές διατάσεις
Δοκιμαζόμενοι ($n = 14$)		
Αρχική μέτρηση	28.142 ± 1.99	28.000 ± 1.75
Τελική μέτρηση	30.214 ± 1.96	29.285 ± 1.58

Το ποσοστό διαφοροποίησης στην ικανότητα της ευλυγισίας ήταν μεγαλύτερο μετά την εκτέλεση των στατικών διατάσεων σε σχέση με τις δυναμικές διατάσεις. Συγκεκριμένα μετά την εκτέλεση των δυναμικών διατάσεων παρατηρήθηκε μία βελτίωση κατά 4.59%, ενώ μετά από στατικές διατάσεις η βελτίωση αυτή ήταν 7.36%.

4.2 Αλματική ικανότητα

4.2.1 Κατακόρυφο άλμα από το ημικάθισμα

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων στη δοκιμασία του κατακόρυφου άλματος από το ημικάθισμα παρουσίασε στατιστικά σημαντική βελτίωση μετά την εφαρμογή στατικών διατάσεων ($t_{(13)} = -2.283$, $p=0.04$). Επίσης, η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων στη δοκιμασία του κατακόρυφου άλματος από το ημικάθισμα παρουσίασε στατιστικά σημαντική βελτίωση μετά την εφαρμογή των δυναμικών διατάσεων ($t_{(13)} = -15.420$, $p=0.001$). Οι τιμές των δοκιμαζόμενων στην αξιολόγηση του κατακόρυφου άλματος από το ημικάθισμα αναγράφονται στο πίνακα 4.2.

Πίνακας 4.2: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των δοκιμαζόμενων στην εξέταση του κατακόρυφου άλματος από το ημικάθισμα

	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΛΜΑ ΑΠΟ ΤΟ ΗΜΙΚΑΘΙΣΜΑ (cm)	
	Στατικές διατάσεις	Δυναμικές διατάσεις
Δοκιμαζόμενοι ($n = 14$)		
Αρχική μέτρηση	23.637 ± 2.44	23.475 ± 2.47
Τελική μέτρηση	23.985 ± 2.83	25.277 ± 2.38

Το ποσοστό διαφοροποίησης στην αλματική ικανότητα είναι αρκετά μεγαλύτερο μετά την εκτέλεση των δυναμικών διατάσεων σε σχέση με τις στατικές διατάσεις. Συγκεκριμένα μετά την εκτέλεση των δυναμικών διατάσεων παρατηρήθηκε μία βελτίωση κατά 7.68%, ενώ μετά από στατικές διατάσεις η βελτίωση αυτή ήταν 1.47%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Συζήτηση των αποτελεσμάτων

5.1 Αλματική ικανότητα

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση μετά την εφαρμογή των στατικών αλλά και των δυναμικών διατάσεων στην αλματική ικανότητα που εξετάστηκε με τη δοκιμασία του κατακόρυφου άλματος από το ημικάθισμα. Πρέπει όμως να αναφερθεί ότι το ποσοστό βελτίωσης ήταν συγκριτικά πολύ μεγαλύτερο μετά την εφαρμογή των δυναμικών διατάσεων (7.68%) σε σχέση με την αντίστοιχη βελτίωση που παρατηρήθηκε μετά την εφαρμογή των στατικών διατάσεων (1.47%).

Η βελτίωση που παρατηρήθηκε στην παρούσα μελέτη συμφωνεί με τα ερευνητικά δεδομένα των Carvalho και οι συνεργάτες (2012) που αναφέρουν τη θετική επίδραση των στατικών και των δυναμικών διατάσεων στο κατακόρυφο. Όμως είναι σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της μελέτης του Vetter (2007) που αναφέρει ότι η εφαρμογή στατικών διατάσεων διάρκειας 60 δευτερολέπτων είχε επιζήμια επίδραση στο ύψος του άλματος. Επιπλέον, διαφωνούν με τα αποτελέσματα της μελέτης των Handrakis και συνεργάτες (2010) και Samuel και συνεργάτες (2008) που αναφέρουν ότι η εφαρμογή στατικών διατάσεων διάρκειας 45 δευτερολέπτων δεν είχαν κάποια επίδραση στο ύψος του άλματος. Επίσης τα αποτελέσματα της μελέτης μας είναι σε συμφωνία με τα αντίστοιχα της μελέτης του Taylor (2009) που υποστηρίζει τη θετική επίδραση τόσο των στατικών όσο και των δυναμικών διατάσεων, με τις τελευταίες όμως να επιφέρουν στατιστικά υψηλότερη απόδοση στο ύψος του άλματος απότι οι στατικές διατάσεις. Τέλος, τα αποτελέσματα της μελέτης συμφωνούν εν μέρει με τα δεδομένα της μελέτης του Galazoulas (2017) που αναφέρει μείωση στο κατακόρυφο άλμα από την όρθια θέση μετά την εκτέλεση στατικών διατατικών ασκήσεων και αύξηση μετά την εκτέλεση των δυναμικών διατάσεων.

5.2 Ευλυγισία

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση μετά την εφαρμογή των στατικών αλλά και των δυναμικών διατάσεων στην ικανότητα της ευλυγισίας. Όμως το ποσοστό βελτίωσης που βρέθηκε μετά την εφαρμογή στατικών διατάσεων (7.36 %) ήταν συγκριτικά μεγαλύτερο σε σχέση με το αντίστοιχο που παρατηρήθηκε μετά την εφαρμογή των δυναμικών διατάσεων (4.59 %).

Τα αποτελέσματα της μελέτης ενισχύουν προηγούμενα ερευνητικά δεδομένα που υποστηρίζουν τη θετική επίδραση των στατικών διατάσεων στην ευλυγισία (Bacarau et al, 2009; Covert, 2010; Paradisis et al, 2014; Power et al, 2004)

5.3 Συμπεράσματα

Με βάση τα αποτελέσματα τόσο οι στατικές και οι δυναμικές διατάσεις μικρής διάρκειας επιδρούν θετικά τόσο στην βελτίωση της ευλυγισίας όσο και στην αύξηση του κατακορύφου άλματος.

VI. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

Μπουντόλος, Κ. (1996). Αθλητική Βιο-Μηχανική. Αθήνα, 1996

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Bacurau, R.F.P., Monteiro, G.A., Ugrinowitsch, C., Tricoli, V., Cabral, LF., & Aoki, M.S. (2009). Acute effect of a ballistic and a static stretching exercise bout of flexibility and maximal strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1):304-308.

Behm, D.G., Bambury, A., Cahill, F., and Power, K. (2004). Effect of acute static stretching on force balance, reaction time, and movement time. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 36: 1397-1402.

Behm, D.G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111: 2633-2651.

Behm, D.G., Plewe, S., Grage, P., Rabbani, A., Taghi Beigi, H., Byrne, J.M., and Button, D.C. (2011). Realistic static stretching – induce impairments and dynamic stretch-induced enhancements are similar in young and middle-aged men. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 36(6): 790-798.

Bishop, D., and Middleton, G. (2013). Effects of static stretching following a dynamic warm-up on speed, agility and power. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(2): 391-400.

Carvalho, F.L.P., Carvalho, M.C.G.A., Simao, R., Gomes, T.M., Costa, P.B., Neto, L.B., Carvalho, R.L.P. (2012). Acute effects of a warm-up including active, passive, and dynamic stretching on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(9): 2447-2452.

Covert, CA., Alexander, MP., Petronis, JJ., Davis, DS. (2010). Comparison of ballistic and static stretching of hamstring muscle length using an equal stretching dose. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11):3008-3014.

Fletcher, I.M. (2010). The effect of different dynamic stretch velocities on jump performance. *European Journal of Applied Physiology*, 109(3): 491-498.

Haddad, M., Dridi, A., Chtara, M., Chaouachi, A., Wong, D.P., Behm, D., and Chamari, K. (2014). Static stretching can impair explosive performance for at least 24 hours. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28 (1): 140-146.

Handrakis, J.P., Southard, V.N., Abreu, J.M., Doyen, M.R., Echevarria, L.M., Hwang, H., Samuels, C., Venegas, S.A., Douris, P.C., (2010). Static stretching does not impair performance in active middle-aged adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24: 825-830.

Galazoulas, C. (2017). Acute effects of static and dynamic stretching on the sprint and countermovement jump of basketball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(1): 219-223.

Jaggers, J.R., Swank, A.M., Frost, K.L., and Lee, C.D. (2008). The acute effects of dynamic and ballistic stretching on vertical jump height, force, and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6): 1844-1849.

Koch, A.J., O'Bryan, H.S., Stone, M.E., Banborn, K., Proulx, C., Hrubby, J., Shannonhouse, E., Boros, R., and Stone, M.H. (2003). Effect of warm-up on the standing broad jump in trained and untrained men and women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17: 710-714.

MacMillian, D.J., Moore, J.H., Hatler, B.S., Taylor, D.C. (2006). Dynamic versus static stretching warm-up: the effect on power and agility performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20: 492-499.

Manoel, M.E., Harris-Love, M.O., Danoff, J.V., Miller, T.A. (2008). Acute effects of static, dynamic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle power in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22: 1528-1534.

Morrin, N., and Redding, E. (2013). Acute effects of warm-up stretch protocols on balance, vertical jump height, and range of motion in dancers. *Journal of Dance Medicine and Science*, 17(1): 34-41.

Ogura, Y., Miyahara, Y., Naito, H., Katamoto, S., Aoki, J. (2007). Duration of static stretching influences muscle force production in hamstring muscles. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21: 788-792.

Pagaduan, J.C., Pojskic, H., Uzicanin, E., and Babajic, F. (2012). Effect of various warm-up protocols on jump performance in college football players. *Journal of Human Kinetics*, 35: 127-133.

Paradisis, G.P., Pappas, P.T., Theodorou, A.S., Zachaarogiannis, E.G., Skordilis, E.K., and Smirniotou, A.S. (2014). Effect of static and dynamic stretching on sprint and jump performance in boys and girls. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1): 154-160.

Samuel, M.N., Holcomb, W.R., Guadagnoni, M.A., Rubley, M.D., Wallmann, H. (2008). Acute effects of static and ballistic stretching on measures of strength and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22: 1422-1428.

Power, K., Behm, D., Cahill, F., Carroll, M., & Young, W. (2004). An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36: 1389-1396.

Sands, W.A. (2002). Physiology. In W.A. Sands, D.J. Caine, & J. Borms (Eds: Scientific aspects of women's gymnastics (pp.128-161). Basel, Switzerland: Karger.

Taylor, K.L., Sheppard, J.M., Lee, H., and Plummer, N. (2009). Negative effect of static stretching restored when combined with a sport specific warm-up component. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(6): 657-662.

Young, W., & Behm, D.G. (2002). Should static stretching be used during a warm-up for strength and power activities? *Strength and Conditioning*, 24: 33-37.

Vetter, R.E. (2007). Effects of six warm-up protocols on sprint and jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21: 819-823.

Winchester, J.B., Nelson, A.G., Landin, D., and Young, M.A. (2008). Static stretching impairs sprint performance in collegiate track and field athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22: 13-18.