



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΤΟΜΕΑΣ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΟΡΟΥ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ  
ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΔΥΝΑΜΗ»**

**Αντωνιάδης Νικόλαος**  
Α.Μ. 9980201100292

**Επιβλέπων Καθηγητής: Ντάλλας Γεώργιος**

**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ, 2021**

© Copyright  
Αντωνιάδης Νικόλαος  
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα  
**Ευχαριστίες**

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στο πρόσωπο του καθηγητή μου κυρίου Ντάλλα Γεώργιου για την καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας και της συγγραφής της παρούσης εργασίας καθώς και για την στήριξή του σε όλη τη διάρκεια την ακαδημαϊκής μου παρουσίας στη σχολή. Επιπρόσθετα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον πολύ καλό μου φίλο Ανδρέα Τζαβάρα για τις πολύτιμες ακαδημαϊκές του γνώσεις. Τέλος οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ από καρδιάς στους γονείς μου Σπύρο και Ευγενία για την αδιάλειπτη και απρόσκοπτη υλική και κυρίως συναισθηματική αρωγή τους όλα αυτά τα χρόνια.

# «Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΔΥΝΑΜΗ»

## Περίληψη

Ο σκοπός της εργασίας είναι να συλλέξει πληροφορίες από προϋπάρχουσα βιβλιογραφία ώστε να δώσει μια εικόνα για τις επιδράσεις των στατικών και δυναμικών διατάσεων στη δύναμη και την ισορροπία στα αθλήματα της γυμναστικής, σε άλλα αθλήματα αλλά και στο γενικό πληθυσμό. Τα γενικότερα αποτελέσματα της έρευνας μας έδωσαν μια εικόνα πως οι δυναμικές διατάσεις είναι αυτές οι οποίες συνιστώνται γενικότερα πριν την κύρια προπόνηση και κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης, των αθλητών και των ασκούμενων έτσι ώστε να μην επιδρούν επιζήμια στην δύναμη και την ισορροπία και πως μετά την προπόνηση όλες οι διατάσεις δεν έχουν επιζήμια επίδραση στους αθλητές αλλά κάποιες φορές μάλιστα θα μπορούσαν να επιδράσουν θετικά. Παρ' όλα αυτά απαιτείται αρκετά περισσότερη έρευνα για να διαπιστωθεί η πραγματική σχέση των διατάσεων με τη δύναμη και την ισορροπία των αθλητών αλλά και με των απλών ασκούμενων, διότι ίσως να υπάρχουν διαφορετικές επιδράσεις στον αθλητισμό υψηλών επιδόσεων σε σχέση με τους απλούς ασκούμενους.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Επιβλέπων Καθηγητής: Ντάλλας Γεώργιος.....	1
Ευχαριστίες.....	iii
Περίληψη.....	iv
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος.....	1
1.2 Σκοπός της μελέτης.....	1
1.3 Αιτιολόγηση της έρευνας.....	2
1.4 Οριοθέτηση.....	2
1.5 Μέθοδος.....	2
II ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	3
2.1. Γενικά για διατάσεις.....	3
2.2. Είδη διατάσεων.....	4
2.3 Διατάσεις και κατηγορίες αθλημάτων.....	5
2.3.1. Ομαδικά αθλήματα.....	5
2.3.2. Ατομικά αθλήματα.....	6
2.3.3. Γενικός πληθυσμός.....	12
II. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	15
3.1 Συμπεράσματα.....	16
3.2 Βιβλιογραφία.....	18

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος

Οι διατάσεις στον αθλητισμό, είτε ερασιτεχνικό, είτε επαγγελματικό, είναι μια απαραίτητη διαδικασία κατά την οποία οι αθλητές προετοιμάζουν το σώμα τους έτσι ώστε να ανταπεξέλθουν στην προπόνηση και στους αγώνες. Γενικότερα σε όλα τα αθλήματα η βάση της εφαρμογής τους είναι ίδια, παρόλα αυτά, κάθε αθλημα με βάση την κατηγορία που ανήκει και τον τρόπο που χρησιμοποιεί το μυϊκό σύστημα, διαφέρουν σε κάποια σημεία τα είδη διατάσεων που χρησιμοποιούνται.

## 1.2 Σκοπός της μελέτης

Οι διατάσεις, με βάση πολλές μελέτες, φαίνεται πως επιδρούν στην δύναμη, στην ισορροπία και στην ευλυγισία των μυών, καθώς και στην αντοχή αυτών μετά από διάτασή τους. Υπάρχουν πολλά είδη διατάσεων τα οποία θα αναφέρουμε στο επόμενο κεφάλαιο.

Ο σκοπός της μελέτης αυτής είναι να συγκεντρωθούν πληροφορίες με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία, μελέτες οι οποίες θα μας δώσουν τις απαραίτητες πληροφορίες όσον αφορά την επίδραση των διατάσεων, ειδικότερα των στατικών και δυναμικών, στην δύναμη και την ισορροπία των αθλητών. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορέσει να δωθεί μια εικόνα όσον αφορά την επίδρασή τους στις προαναφερόμενες παραμέτρους, κατά πόσο τελικά επηρεάζουν οι διατάσεις την δύναμη και την ισορροπία των ασκούμενων στα αθλήματα της γυμναστικής, σε άλλα αθλήματα και στο γενικό πληθυσμό.

### **1.3 Αιτιολόγηση της έρευνας**

Η εκπόνηση της παρούσης εργασίας γίνεται προκειμένου να υπάρξει συγκεκριμένη και συλλογική πληροφόρηση αναφορικά με την επίδραση συγκεκριμένων ειδών διάτασης στην δύναμη και την ισορροπία αθλητών διαφορετικών αθλημάτων αλλά και στο γενικό πληθυσμό.

### **1.4 Οριοθέτηση**

Η συγγραφή της μελέτης αυτής προέρχεται από τη συγκέντρωση μελετών για το χρονικό διάστημα από το 2000 έως το 2020.

### **1.5 Μέθοδος**

Η μέθοδος της παρούσας μελέτης ήταν δευτερογενής. Έγινε διερεύνηση μέσω μελέτης ερευνητικών πηγών και συγκεντρώθηκαν σχετικές πληροφορίες αναφορικά με το προς εξέταση θέμα. Τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν για την συλλογή στοιχείων και κυρίως αρθρογραφίας ήταν το διαδίκτυο google scholar και το sport discuss για τη χρονική περίοδο 2000 – 2020.

## Η ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### 2.1. Γενικά για διατάσεις

Η γνώση που έχουμε γενικότερα για τις βασικές αρχές εφαρμογής τους είναι εκτενής. Οι διατάσεις παίζουν σημαντικό ρόλο κατά τη διάρκεια της προπόνησης των αθλητών καθώς επηρεάζουν την ευλυγισία (Baechle & Earle, 2009), το έργο (Baechle & Earle, 2009), τη δύναμη των μυών (Baechle & Earle, 2009), και την αποκατάστασή τους. Ειδικότερα, για κάθε άθλημα θα πρέπει να προηγείται της προπονητικής μονάδας μια περίοδος διατάσεων 8-12 λεπτών και μετά το τέλος της προπονητικής μονάδας μια περίοδος διατάσεων 4-5 λεπτών (Baechle & Earle, 2009). Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ένταση των διατατικών ασκήσεων σε κάθε αθλητή, καθώς κατά τη διάρκεια αυτών (μέχρι 30 seconds), θα πρέπει να υπάρχει μια ήπια ενόχληση και όχι πόνος. Όσον αφορά τη χρονική τοποθέτηση των διατάσεων, όπως αναφερθήκαμε πιο πάνω, οι διατάσεις πρέπει να γίνονται πριν και μετά από κάθε προπόνηση έτσι ώστε να υπάρξει το μέγιστο όφελος από την εφαρμογή αυτών.

Πριν από την προπόνηση και τον αγώνα, βελτιώνουν το εύρος κίνησης και τις δυνατότητες λειτουργίας μιας άρθρωσης και των μυών και ελαχιστοποιούν τις μυϊκές θλάσεις, πιθανούς τραυματισμούς και βοηθούν στην αύξηση της ελαστικότητας μυών και τενόντων. Μετά την προπόνηση και τον αγώνα, παίζουν εξίσου σημαντικό ρόλο στην κινητικότητα των αρθρώσεων, καθώς και η αύξηση της θερμοκρασίας των μυών κατά την προπόνηση και τον αγώνα, δημιουργεί αύξηση της ελαστικότητας του κολλαγόνου με αποτέλεσμα να επιτρέπεται μεγαλύτερο εύρος διάτασης στους μύες και στους τένοντες. Τέλος, οι διατάσεις μειώνουν το μυϊκό πόνο που ίσως να υπάρχει (Baechle & Earle, 2009).



## 2.2. Είδη διατάσεων

Οι διατάσεις διακρίνονται σε ενεργητικές και παθητικές. Η διαφορά τους έγκυται στο γεγονός πως στην ενεργητική διάταση, η εξωτερική δύναμη ώστε να γίνει διάταση, παρέχεται από το ίδιο το άτομο, ενώ στην παθητική, η δύναμη παρέχεται από τρίτο (μηχάνημα, προπονητής, συνασκούμενος). Στο εύρος αυτών των διατάσεων, υπάρχουν η στατική διάταση, η βαλλιστική, η δυναμική και οι διατάσεις ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης. Οι στατικές διατάσεις, πρέπει να εκτελούνται σε συνεχόμενο ρυθμό και αργά, να διατηρήσουμε την τελική θέση της διάτασης για περίπου 30 δευτερόλεπτα (Baechle & Earle, 2009). Διακρίνεται ταυτόχρονη επιμήκυνση και χαλάρωση στον τεντομένο μυ. Είναι αποδεδειγμένο ότι μπορούν να βελτιώσουν το εύρος κίνησης της διατασσόμενης άρθρωσης και επειδή εκτελούνται αργά, δεν ενεργοποιείται ο μυοστατικός αντανακλαστικός μηχανισμός των μυών, με αποτέλεσμα να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα τραυματισμού του μυός.

Οι βαλλιστικές διατάσεις, είναι ένα άλλο είδος διατάσεων, στις οποίες ενεργοποιείται ο μυς μαζί με μια κίνηση αναπήδησης, χωρίς να διατηρηθεί η τελική θέση. Αυτό το είδος διατάσεων ενεργοποιεί τον μυοστατικό αντανακλαστικό μηχανισμό και δεν προτείνεται γενικότερα για αρχάριους αθλητές ή τραυματισμένους αθλητές κυρίως στους οπίσθιους μηριαίους ή στους ραχιαίους χαμηλά στην πλάτη (Baechle & Earle, 2009).

Ένα άλλο είδος διατάσεων είναι οι δυναμικές διατάσεις, οι οποίες συχνά χρησιμοποιούνται εξειδικευμένα για το κάθε άθλημα με τα αντίστοιχα κινητικά πρότυπα του κάθε αθλήματος. Μοιάζουν με τις βαλλιστικές διατάσεις εφόσον γίνεται χρήση της ταχύτητας της κίνησης. Η διαφορά αναφέρεται στο γεγονός ότι στις δυναμικές διατάσεις γίνεται ενεργοποίηση των αγωνιστών μυών προκειμένου να διαταθούν οι ανταγωνιστές μύες, και για το λόγο αυτό η ταχύτητα κίνησης του μέλους είναι σχετικά αργή.

Χρησιμοποιούνται όπως αναφέραμε παραπάνω για την προετοιμασία εξειδικευμένα για το κάθε άθλημα , έτσι ώστε να αυξηθεί η ειδική ευλυγισία αυτών.

Τέλος, οι διατάσεις ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης (PNF). Οι αποτελεσματικότερες διατάσεις όλων όπου διέπονται από τρεις φάσεις. Αρχικά μια παθητική διάταση 10 δευτερολέπτων. Η δεύτερη και η τρίτη φάση διαφέρουν κάθε φορά ανάλογα με το είδος της PNF. Τα τρία είδη των PNF είναι τα εξής: κράτημα-χαλάρωση, συστολή-χαλάρωση και το κράτημα-χαλάρωση και σύσπαση του αγωνιστή.

Η πιο αποτελεσματική τεχνική είναι το κράτημα-χαλάρωση με σύσπαση του ανταγωνιστή, διότι επέρχεται διευκόλυνση μέσω της αυτογενούς και αντίστροφης συστολής.

- ✓ Κράτημα-χαλάρωση (εφαρμόζεται παθητική διάταση 10 seconds και ύστερα ισομετρική συστολή, 30 seconds παθητική)
- ✓ Συστολή-χαλάρωση (εφαρμόζεται παθητική 10 seconds, ύστρα μυομετρική συστολή, 30 seconds παθητική)
- ✓ Συστολή-χαλάρωση-σύσπαση αγωνιστή (εφαρμόζεται παθητική 10 seconds, ισομετρική 6 seconds, μειωμετρική 6 seconds)

## **2.3 Διατάσεις και κατηγορίες αθλημάτων**

### **2.3.1. Ομαδικά αθλήματα**

Στα ομαδικά αθλήματα, η μελέτη του Özgül (2018), έδειξε πως σε 48 έφηβους άνδρες αθλητές μπάσκετ και βόλλευ, στατικές, δυναμικές και PNF διατάσεις που εφαρμόστηκαν για 6 εβδομάδες, είχαν σημαντική επίδραση στην ευκαμψία και το κάθετο άλμα των αθλητών. Πιο συγκεκριμένα, οι PNF διατάσεις ενήργησαν θετικά ως προς την ευκαμψία των αθλητών, ενώ οι δυναμικές διατάσεις ως προς το κάθετο άλμα. Συμπερασματικά η μελέτη έδειξε πως και τα τρία είδη των διατάσεων είχαν θετική επίδραση στην ευκαμψία και το κάθετο άλμα των αθλητών.

Αντίθετα, μια άλλη έρευνα των Sermaxhaj και συνεργάτες (2017), έδειξε σε νέους ποδοσφαιριστές πως η στατική διάταση μετά το τέλος της προπόνησης κατά τη διάρκεια της αποθεραπείας μαζί με το χαλαρό τζόκινγκ, δεν έχει κάποια σημαντική στατιστική διαφορά όσον αφορά την ισοκινητική δύναμη των αθλητών, συμπεραίνοντας ότι με τον τρόπο αυτό μπορεί να ολοκληρώνεται η αποθεραπεία με χαλαρό τρέξιμο και στατικές διατάσεις.

Επίσης η μελέτη των de Oliveira και Luís Manuel Pinto Lopes Rama (2016), έδειξε πως αθλητές εκτέλεσαν στατικές διατάσεις πριν την προπόνηση ή τον αγώνα τους και δεν υπήρξαν σημαντικές επιδράσεις στην απόδοσή τους, όπως στο sprint ή το κάθετο άλμα. Το αποτέλεσμα της μελέτης έδειξε πως οι στατικές διατάσεις πριν την προπόνηση ή τον αγώνα δεν μπορούν να προκαλέσουν επιζήμια αποτελέσματα στην απόδοση των αθλητών.

### **2.3.2. Ατομικά αθλήματα**

Η στατική (SS) και η δυναμική διάταση (DS) μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια απόδοσης ή βελτίωση του άκρου που διατείνεται. Μικτά ή μη τοπικά η κόπωση των μυών (NLMF) αναφέρεται σε μονομερείς απώλειες που οφείλονται στην κόπωση ενός ανταγωνιστή ή μη ενεργό μυ. Ενώ υπάρχουν συγκρουόμενα συμπεράσματα στη βιβλιογραφία για το NLMF (μη τοπική μυική κόπωση), υπάρχουν λίγες μελέτες που εξετάζουν την επίδραση μιας περιόδου άμεσης σειράς (set) SS ή DS σχετικά με την ετερόπλευρη ευκαμψία, τη ροπή ή την ισχύ. Στην μελέτη των Chaouachi και συνεργάτες (2015), πήραν μέρος δεκατέσσεροι υψηλού επιπέδου αθλητές, εξετάστηκαν πριν και μετά από ξεχωριστές συνεδρίες οκτώ επαναλήψεων 30 δευτερολέπτων μονομερούς κάμψης ισχίου SS ή DS. Δοκιμές πριν και μετά την ολοκλήρωση στα 1 και 10 λεπτά, περιλαμβανομένων, εύρος κινήσεων των καμπτήρων του ισχίου (ROM), ισοκινητική ροπή κάμψης ποδιού και ισχύς στους  $60^\circ$  και  $300^\circ$  των διατασσόμενων και αντίθετων άκρων. Το διατασσόμενο άκρο είχε 63% αύξηση εύρους κίνησης (ROM) με DS σε 10 λεπτά. Οι ανταγωνιστές και μη διατασσόμενοι καμπτήρες του ισχίου σημείωσαν αύξηση του εύρους κίνησης με SS από την προ-δοκιμή έως 1 λεπτό μετά τη

δοκιμή, ενώ το DS έδειξε 71% και 84% να αυξάνεται αντίστοιχα. Δεν υπήρχαν σχετικές διαφορές στο εύρος κίνησης των άκρων ούτε αλλαγές στην επαναφορά της διάτασης στην ισοκινητική ροπή ή ισχύ. Συμπερασματικά, η μονομερής SS και η DS αυξάνουν το αντίθετο εύρος κίνησης των άκρων μέσω μιας αυξημένης ανοχής στην διάταση.

Γενικότερα, η ένταξη σχετικά μεγάλων περιόδων διάτασης (επαναλαμβανόμενες στατικές διατάσεις ~ 30 s) στην προθέρμανση συνήθως συνδέεται με μείωση της μυικής απόδοσης. Ο σκοπός της μελέτης των Place και συνεργάτες (2013), ήταν να εκτιμηθεί η επίδραση ενός αυτοσχεδιαζομένου κύκλου διατάσεων νευρομυικής διευκόλυνσης (PNF), με σύντομες περιόδους διάτασης και συστολής για την νευρομυική λειτουργία των τετρακεφάλων μυών στην απόδοση των κατακόρυφων άλμάτων και το αρθρικό εύρος κίνησης (ROM). Δώδεκα υγιείς άνδρες ( $27.7 \pm 7.3$  έτη,  $178.4 \pm 10.4$  cm,  $73.8 \pm 16.9$  kg) συμμετείχαν εθελοντικά σε μια συνεδρία PNF διατάσεων και μια συνεδρία ελέγχου που απέιχαν μεταξύ τους 2-7 ημέρες. Οι PNF διατάσεις διήρκεσαν 2 λεπτά αποτελούμενες από τέσσερα σετ ισομετρικής συστολής 5 s ακολουθούμενες από 5 δευτερόλεπτα παθητικής στατικής διάτασης του τετρακέφαλου που ακολουθείται αμέσως από 5 δευτερόλεπτα ισομετρικής συστολής του τετρακέφαλου για κάθε σκέλος. Για τη συνεδρία ελέγχου, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να περπατήσουν με ήπια ταχύτητα για 2 λεπτά. Η ενεργοποίηση του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος, το κατακόρυφο άλμα και η νευρομυική λειτουργία των τετρακεφάλων ελέγχθηκαν πριν, αμέσως μετά, και 15 λεπτά μετά την παρέμβαση. Η διαδικασία των διατάσεων PNF δεν επηρέασε το εύρος κίνησης ROM, το άλμα από το ημικάθισμα και το άλμα από την όρθια θέση. Συνεπώς, δεν παρατηρήσαμε καμία αλλαγή της μέγιστης δύναμης εκούσιας συστολής, εκούσιας στάθμης ενεργοποίησης και στις συμβατικές ιδιότητες στρέψης που θα μπορούσαν να αποδοθούν στις διατάσεις PNF. Η παρούσα αυτο-σχεδιαζόμενη διάταση PNF των τετρακεφάλων μυών με σύντομες (5 δευτερόλεπτα) διατάσεις δεν συνίστανται πριν από αθλήματα όπου η ευκαμψία είναι υποχρεωτική για την απόδοση.

Η μελέτη των Dontí και συνεργάτες (2014) εξέτασε τα αποτελέσματα της βασικής ευλυγισίας και της ικανότητας κατακόρυφου άλματος στο εύρος κίνησης ανύψωσης ποδιών (ROM) και στην απόδοση άλματος αντίθετης κίνησης (CMJ) μετά από διαφορετικούς όγκους ασκήσεων διάτασης και ενίσχυσης. Τα ROM και CMJ μετρήθηκαν

μετά από δύο διαφορετικά πρωτόκολλα προθέρμανσης που περιλαμβάνουν στατικές ασκήσεις διάτασης και ενίσχυσης. Τρεις ομάδες ελίτ αθλητών (10 άντρες, 14 γυναίκες αθλητές ενόργανης γυμναστικής και 10 γυναίκες αθλήτριες ρυθμικής γυμναστικής ) που ποικίλλουν σημαντικά σε ROM και CMJ, πραγματοποίησαν δύο ρουτίνες προθέρμανσης. Η μία προθέρμανση περιελάμβανε σύντομη στατική διάταση(15 δευτερόλεπτα) ακολουθούμενο από 5 άλματα, ενώ το άλλο περιελάμβανε μακρυνά στατική διάταση(30 δευτερόλεπτα) ακολουθούμενο από άλματα 3x5. Τα ROM και CMJ μετρήθηκαν πριν, κατά τη διάρκεια και για 12 λεπτά μετά τις δύο ρουτίνες προθέρμανσης. Το Three-way ANOVA έδειξε μεγάλες διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων στη βασική απόδοση ROM και CMJ. Ένας τύπος αλληλεπίδρασης προθέρμανσης x χρόνου βρέθηκε τόσο για ROM ( $p = 0,031$ ) όσο και για CMJ ( $p = 0,016$ ). Ωστόσο, όλοι οι αθλητές, ανεξάρτητα από την ομάδα, ανταποκρίθηκαν με παρόμοιο τρόπο στα διάφορα πρωτόκολλα προθέρμανσης τόσο για ROM όσο και για CMJ, όπως υποδεικνύεται από την έλλειψη σημαντικών αλληλεπιδράσεων για την ομάδα (κατάσταση x ομάδα, χρόνος x ομάδα ή κατάσταση x χρόνος x ομάδα). Στο πρωτόκολλο σύντομης προθέρμανσης, το ROM δεν επηρεάστηκε από τη διάταση, ενώ στο πρωτόκολλο μακράς προθέρμανσης το ROM αυξήθηκε κατά  $5.9\% \pm 0.7\%$  ( $p = 0,001$ ) μετά το τέντωμα. Ομοίως, το CMJ παρέμεινε αμετάβλητο μετά το σύντομο πρωτόκολλο προθέρμανσης, αλλά αυξήθηκε κατά  $4.6 \pm 0.9\%$  ( $p = 0,012$ ) 4 λεπτά μετά το μακρύ πρωτόκολλο προθέρμανσης, παρά την αυξημένη ROM. Συνάγεται το συμπέρασμα ότι τα αρχικά επίπεδα ευλυγισίας και η απόδοση του CMJ δεν μεταβάλλουν τις αποκρίσεις των ελίτ γυμναστών στα πρωτόκολλα προθέρμανσης που διαφέρουν ως προς την ένταση και την ενίσχυση των όγκων άσκησης. Επιπλέον, 3 σετ από 5 αναπηδήσεις έχουν ως αποτέλεσμα σχετικά μεγάλη αύξηση της απόδοσης του CMJ παρά την αύξηση της ευλυγισίας σε αυτούς τους αθλητές με υψηλή κατάρτιση.

Μελέτη σε κολυμβητές, των Williams και συνεργάτες (2013), συνέκρινε τις οξειές επιδράσεις των δύο παθητικών διατάσεων στον ελάσσονα θωρακικό μυ και στους μύες που κινούν την ωμοπλάτη. Χρησιμοποιήθηκαν για την έρευνα πενήντα ασυμπτωματικοί ώμοι. Μετρήθηκαν, το μήκος του ελάσσονα θωρακικού, πριν και μετά τις δοκιμές, καθώς και η κυκλική κινητικότητα (περιστροφή προς τα πάνω / προς τα κάτω, εξωτερική / εσωτερική περιστροφή, πρόσθια / οπίσθια κλίση). Τα αποτελέσματά

δεν αποκάλυψαν οξείες βελτιώσεις της περιστροφικής περιστροφής προς τα πάνω, της εξωτερικής περιστροφής ή της οπίσθιας κλίσης μετά την εφαρμογή μιας παθητικής διάτασης στον θωρακικό ελάσσονα μυ. Η μόνη σημαντική διαφορά μεταξύ ομάδας ελέγχου και ομάδας μεικτών διατάσεων ήταν πως υπήρξε αύξηση του μήκους του ελάσσονα θωρακικού στους μύες των μεικτών διατάσεων έναντι της ομάδας ελέγχου.

Ο Siatras (2014), εξέτασε την οξεία επίδραση των στατικών διατάσεων (SS) των μυών των συναγωνιστών και των ανταγωνιστών στις επιμέρους γωνίες του σώματος, κατά τη διάρκεια ενός στοιχείου αντοχής σε παράλληλες ράβδους (V-sit). Οι δεκατέσσερις αθλητές αναψυχής ( $20.9 \pm 2.2$  έτη) κλήθηκαν να ακολουθήσουν τρία διαφορετικά πρωτόκολλα με την ακόλουθη σειρά: α) γενική προθέρμανση χωρίς διατάσεις (WU), β) στατική έκταση των συναγωνιστών μυών (SSS) και γ) στατική διάταση των ανταγωνιστών μυών. Ακριβώς μετά από κάθε κατάσταση, οι γυμναστές φωτογραφήθηκαν στο οβελιαίο επίπεδο, εκτελώντας μια θέση V-sit σε παράλληλες μπάρες και τα πόδια επεκτάθηκαν και σταθεροποιήθηκαν στο υψηλότερο δυνατό επίπεδο. Η οριζόντια γωνία του ποδιού, η κάθετη γωνία του κορμού και η κάθετη γωνία του χεριού, μετρήθηκαν χρησιμοποιώντας λογισμικό εικόνας-υπέρ. Οι συζευγμένες συγκρίσεις αποκάλυψαν μια σημαντική μείωση για τα πόδια - οριζόντια γωνία, μετά την άσκηση SS των συναγωνιστών μυών ( $SSS < WU$ ,  $p < .01$ ). Η διάταση των ανταγωνιστών μυών οδήγησαν σε σημαντική αύξηση στην οριζόντια γωνία των ποδιών, σε σύγκριση με τη διάταση των ανταγωνιστών μυών ( $ASS > SSS$ ,  $p < .001$ ). Κατά συνέπεια, οι διατάσεις των συναγωνιστών μυών, μπορεί να μην συνιστώνται πριν από ασκήσεις γυμναστικής που απαιτούν παραγωγή μέγιστης δύναμης. Παρόλα αυτά, η ωφέλιμη οξεία επίδραση των των διατάσεων στους ανταγωνιστές μύες SS μπορεί να αποτελέσει αντισταθμιστικό παράγοντα για την ελάττωση ή την παρεμπόδιση των διατάσεων στους συναγωνιστές μύες.

Γενικότερα, η γυμναστική είναι ένα άθλημα που απαιτεί γρήγορη εμφάνιση εκρηκτικής ισχύος που εκφράζεται μέσω του κάθετου άλματος. Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι η προθέρμανση με στατική διάταση είναι αναποτελεσματική για την ανάπτυξη εκρηκτικής ισχύος. Ο στόχος της μελέτης των Montalvo και Dorgo (2019), ήταν να συγκρίνει διαφορετικά πρωτόκολλα διατάσεων και την επίδρασή τους στα μέτρα

κάθετου άλματος. Έτσι, έντεκα αθλητές της γυμναστικής πήραν μέρος, όπου μετρήθηκαν στο άλμα αντίστροφης κίνησης (CMJ), το άλμα οκλαδόν (SQJ) και το άλμα βάθους (DJ) στη γραμμή βάσης (χωρίς προθέρμανση). Οι συμμετέχοντες στη συνέχεια τοποθετήθηκαν τυχαία σε ένα από τα τέσσερα πρωτόκολλα διατάσεων: Στατικό (ST), δυναμικό (DY), στατικό + δυναμικό (ST + DY) και δυναμικό + στατικό (DY + ST) και δοκιμάστηκαν στα CMJ, SQJ και DJ. Χρησιμοποιήθηκε μια συσκευή φωτοηλεκτρικών κυψελών για τη μέτρηση του κατακόρυφου ύψους άλματος (VJH), του χρόνου πτήσης (FT), της εξόδου ισχύος (PO) και του δείκτη αντιδραστικής ισχύος (RSI). Το μη παραμετρικό τεστ Friedman χρησιμοποιήθηκε για τη δοκιμή διαφορών μεταξύ των πρωτοκόλλων διάτασης. Ως αποτέλεσμα, το πρωτόκολλο DY έδειξε σημαντικές βελτιώσεις στα VJH, FT και PO στο CMJ. Τα πρωτόκολλα ST, ST + DY και DY + ST δεν παρουσίασαν σημαντικές βελτιώσεις και αυτό μας βοηθά να συμπεράνουμε, πως μια προθέρμανση που αποτελείται από δυναμικές κινήσεις που μοιάζουν με εκείνες που χρησιμοποιούνται στο άθλημα της γυμναστικής μπορεί να βελτιώσει τα μέτρα κάθετου άλματος, όπως αντανακλώνται μέσω του CMJ.

Μία ακόμη μελέτη των Ahmadabadi και συνεργάτες (2016), με σκοπό τη διερεύνηση των αποτελεσμάτων του βραχυπρόθεσμου και μακροπρόθεσμου στατικού πρωτοκόλλου προθέρμανσης στη στατική και δυναμική ισορροπία και την κινητική απόδοση σε αθλητές γυμναστικής, πήραν μέρος 16 εξειδικευμένες γυναίκες αθλήτριες (μέση ηλικία  $9.62 \pm 1.45$  έτη) κατηγοριοποιήθηκαν τυχαία σε δύο γενικές προθερμάνσεις, χωρίς διατάσεις (NS:  $n = 8$ ) και γενική προθέρμανση συν στατικές διατάσεις (SS:  $n = 8$ ) ομάδες. Το πρωτόκολλο προθέρμανσης περιελάμβανε ένα 10λεπτο τζόκινγκ και το πρωτόκολλο Static Stretch (SS) περιελάμβανε προγράμματα διατάσεων στα διάφορα μέρη του σώματος για τέσσερις εβδομάδες, τρεις φορές την εβδομάδα. Τα διατασσόμενα τμήματα του σώματος ήταν οι οπίσθιοι μηριαίοι, οι γλουτοί, οι τετρακέφαλοι και οι εκτεινόντες του ισχίου, το κάτω μέρος της πλάτης και ο ώμος. Κάθε τμήμα σώματος διατάθηκε δύο φορές μέχρι το σημείο της ελαφρώς οδυνηρής αλλά ανεκτής μυϊκής δυσφορίας, για διάρκεια 15 δευτερολέπτων. Πριν και μετά το οξύ πρωτόκολλο και επίσης μετά από τέσσερις εβδομάδες, οι δείκτες της ισορροπίας των διακυμάνσεων της πρόσθιας-οπίσθιας και εσωτερικής εξωτερικής πίεσης και το μήκος

του ίχνους του εμπρόσθιου-οπίσθιου και εσωτερικού-εξωτερικού κέντρου πίεσης αξιολογήθηκαν με πλάκα δύναμης σε τέσσερις στατικές και δυναμικές μονόπλευρες και διμερείς θέσεις στάσης. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι η στατική διάταξη έχει σημαντική επίδραση στη μείωση της απόδοσης της ισορροπίας κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας της γυναίκας σε χρόνια σε σύγκριση με την οξεία φάση ( $P = 0.001$ ). Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν επίσης ότι δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στην στατική και δυναμική ισορροπία με διμερή στέρηση στην ομάδα NS στην οξεία φάση σε σύγκριση με τη χρόνια φάση. Ωστόσο, η δυναμική ισορροπία κατά τη διάρκεια μονομερούς στέρησης στην ομάδα SW μειώθηκε σημαντικά μετά από τέσσερις εβδομάδες. Τα συμπεράσματα θα μπορούσαν να υποδειλώσουν ότι οι ασκήσεις στατικής διάταξης μεγάλης διάρκειας μπορούν να βελτιώσουν τη στατική ισορροπία κατά τη διμερή και μονομερή στάση των αθλητών γυμναστής, αλλά από την άλλη, οι ασκήσεις στατικής διαμήκους περιόδου μπορεί να διαταράξουν τη λειτουργία της δυναμικής ισορροπίας και έτσι να προκαλέσουν αθλητικούς τραυματισμούς στον αθλητισμό.

Επιπρόσθετα η μελέτη του Ferri-Caruaana και συνεργάτες (2020) είχε ως στόχο να προσδιορίσει το μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα της τεχνικής διατάσεων δυναμικού εύρους κίνησης (DROM) και των στατικών διατάσεων (SS) στο εύρος κίνησης ισχίου (ROM), την ισομετρική ισχύ του ισχίου και την απόδοση κάθετου άλματος σε γυναίκες αθλήτριες. Σε μια τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή, δεκαοκτώ αθλήτριες (ηλικίας  $13 \pm 2$  ετών) ανατέθηκαν σε ομάδα DROM ( $n = 9$ ) ή ομάδα SS ( $n = 9$ ). Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν κατά την έναρξη και πάλι κατά την ολοκλήρωση της παρέμβασης σε: έκταση ισχίου (HE), κάμψη ισχίου (HF), ισομετρική ισχύς 1RM HF, squat jump (SJ) και split leap (SL). Αποτελέσματα: Η ομάδα DROM βελτιώθηκε στατιστικά από πριν από τη δοκιμή σε HE ROM δεξιού ποδιού ( $13.67 \pm 4.7$  έναντι  $21.22 \pm 5.2$ ), HF ROM δεξιού ποδιού ( $129.9 \pm 9.9$  έναντι  $139.0 \pm 10.4$ ), ισομετρική ισχύ ισχίου για το δεξί πόδι ( $2.0 \pm 1.1$  έναντι  $4.7 \pm 1.6$ ) και το αριστερό πόδι ( $1.7 \pm 0.7$  έναντι  $4.1 \pm 1.6$ ). Η απόδοση άλματος δεν επηρεάστηκε από τον τύπο διάταξης. Το DROM ήταν πιο αποτελεσματικό στη βελτίωση των γυμναστικών μεταβλητών απόδοσης από το SS. Αυτές οι πληροφορίες



μπορούν να βοηθήσουν στον προσδιορισμό των εφαρμογών διαφόρων τεχνικών διατάσεων σε αθλήτριες που έχουν εκπαιδευτεί στην ευλυγισία.

Τέλος σκοπός της μελέτης των Yamaguchi και συνεργάτες (2019) ήταν να εξετάσει τις επιδράσεις της δυναμικών διατάσεων στις παθητικές βιομηχανικές ιδιότητες και την ισομετρική μυϊκή δύναμη των καμπτήρων του γόνατος. Δεκατέσσερις υγιείς άνδρες (μέσος όρος  $\pm$  s: ηλικία =  $24 \pm 3$  έτη) πραγματοποίησαν αξιολογήσεις στο παθητικό εύρος κίνησης και ισομετρικές μέγιστες εκούσιες συσπάσεις των καμπτήρων του γόνατος σε γωνίες άρθρωσης γόνατος  $35^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $65^\circ$ ,  $80^\circ$  και  $95^\circ$  κάτω από την πλήρη έκταση του γόνατος πριν και μετά τη δυναμική έκταση. Επιπλέον, το ηλεκτρομυογραφικό πλάτος καταγράφηκε από τον δικέφαλο μηριαίο κατά τη διάρκεια των μέγιστων εκούσιων συστολών. Η παθητική ακαμψία και η παθητική αντιστατική ροπή μετρήθηκαν κατά τη διάρκεια της προ- και μετα-δυναμικής εκτάσεως. Η δυναμική διάταση περιελάμβανε τον συμμετέχοντα που εκτείνει το δεξιό σκέλος προς τα έξω στην κίνηση της τελικής εμβέλειας και τραβώντας το πόδι του πίσω προς το σώμα ενώ καθόταν στο ισοκινητικό δυναμόμετρο για τέσσερις περιόδους 30 με 20 δευτερόλεπτα ανάπαυσης μεταξύ περιόδων. Το παθητικό εύρος κίνησης αυξήθηκε, ενώ η παθητική ακαμψία και η παθητική αντιστρεπτική ροπή μειώθηκαν μετά από δυναμική έκταση. Η ροπή κορυφής μειώθηκε στις γωνίες άρθρωσης γόνατος  $65^\circ$  και  $80^\circ$  κάτω από την πλήρη έκταση, ενώ το ηλεκτρομυογραφικό πλάτος μειώθηκε μετά από δυναμική έκταση. Η δυναμική διάταση είχε ως αποτέλεσμα μεταβολές στην παθητική ακαμψία και την παθητική αντιστρεπτική ροπή που τυπικά αναφέρθηκαν μετά από στατική διάταση, ωστόσο υπήρξαν μειώσεις της ροπής κορυφής σε δύο γωνίες άρθρωσης γόνατος.

### **2.3.3. Γενικός πληθυσμός**

Σκοπός της μελέτης των Pablo και συνεργάτες (2014), ήταν να εξετάσει τις άμεσες επιδράσεις στη σύγκεντρη μέγιστη ροπή των εκτεινώντων και καμπτύρων του κάτω άκρου, τη μέγιστη ροπή στην έκκεντρη συστολή των καμπτήρων μυών του κάτω άκρου και τη συμβατική και λειτουργική σχέση μεταξύ καμπτήρων γόνατος και τετρακεφάλου. Ελαβαν μέρος είκοσι μία γυναίκες, οι οποίες εκτέλεσαν εθελούσια

ισοκινητική έκταση ποδιού, κάμψη και έκκεντρη συστολή των καμπτήρων του γόνατος σε γωνιακές ταχύτητες  $60^{\circ} \text{ s}^{-1}$  και  $180^{\circ} \text{ s}^{-1}$  πριν και μετά από μια σειρά (set) δυναμικής διάτασης των καμπτήρων και του τετρακεφάλου όπως επίσης και ως ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως η μέγιστη ροπή κάμψεως του ποδιού μειώθηκε και στην ομάδα ελέγχου και στην ομάδα διάτασης, ενώ η μέγιστη ροπή στρέψης της εκκεντρότητας μειώθηκε μόνο μετά την διάταση. Κατά συνέπεια, επειδή η δυναμική διάταση μειώνει την ομόκεντρη και εκκεντρική δύναμη των καμπτήρων μυών του γόνατος καθώς και τις συμβατικές και λειτουργικές σχέσεις, οι fitness και συναφείς επαγγελματίες υγείας ίσως χρειαστεί να είναι προσεκτικοί όταν συστήνουν δυναμικές διατάσεις, παρά στατικές, για τη διατήρηση της μυϊκής δύναμης.

Ο Σκοπός της μελέτης των Kirmizigil και συνεργάτες (2014) ήταν η αξιολόγηση 3 διαφορετικών τεχνικών ευκαμψίας: (α) βαλλιστική διάταση(BS), (β) ιδιοδεκτική νευρομυϊκή διευκόλυνση (PNF) + BS, και (γ) PNF + στατική (SS), στην απόδοση κατακόρυφου άλματος (VJ) και για τον προσδιορισμό της πιο κατάλληλης μεθόδου διάτασης κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης πριν από την εκρηκτική δύναμη. Εκατό εθελοντές άνδρες αθλητές συμμετείχαν στη μελέτη αυτή. Όλοι οι δοκιμαζόμενοι εκτέλεσαν αερόβια προθέρμανση (5 λεπτά jog) ακολουθούμενη από BS (5 δευτερόλεπτα για κάθε άσκηση stretching), PNF + BS (PNF εκτελείται ακολουθούμενο από 5 δευτερόλεπτα BS) και PNF + SS (PNF εκτελείται ακολουθούμενο από 30 δευτερόλεπτα SS) πρωτόκολλο συνεδριών διατάσεων, αντιστοίχως την ίδια ημέρα. Κάθε συνεδρία διάτασης εφαρμόστηκε για 4 σύνολα διμερώς. Σε όλες τις συνεδρίες διατάσεων, ο οσφυϊκός εκτείνοντας, ο μεγάλος γλουτιαίος και οι καμπτήρες μύες του γόνατος διατάθηκαν με μια κοινή άσκηση. Μετά από 2 λεπτά σύντομης περιόδου ανάπαυσης, οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν 3 δοκιμασίες δοκιμής VJ(κάθετο άλμα) που ακολουθήθηκαν από ένα από τα πρωτόκολλα διατάσεων. Η εκτέλεση του κατακόρυφου άλματος αξιολογήθηκε με την εκτέλεση του κατακόρυφου άλματος από τη όρθια θέση. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε 3 ομάδες ανάλογα με την ευκαμψία και την απόδοση στο άλμα μετά από προθέρμανση. Για κάθε άτομο ομάδα και ολόκληρη την ομάδα, μετά από όλες τις συνεδρίες, παρατηρήθηκαν διαφορές στις τιμές. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η βαλλιστική διάταση αύξησε την απόδοση VJ στις ομάδες με τη χαμηλή και τη

μέση απόδοση στο άλμα και επίσης σε ολόκληρη την ομάδα. Οι διατάσεις νευρομυικής διευκόλυνσης + BS επηρέασαν την απόδοση του κατακόρυφου άλματος στην ομάδα συμμετεχόντων με υψηλή ευκαμψία. Διατάσεις νευρομυικής διευκόλυνσης + SS μείωσαν την απόδοση του κατακόρυφου άλματος στις ομάδες συμμετεχόντων με υψηλή ευκαμψία, μέτρια και υψηλή. Η βαλλιστική μέθοδος διάτασης με αυξημένο ύψος κατακόρυφου άλματος, ως εκ τούτου φαίνεται να είναι πιο κατάλληλη από PNF + SS και PNF + BS πριν από τα συμβάντα που βασίζονται στην εκρηκτική ισχύ ως μέρος της προθέρμανσης.

Μία άλλη μελέτη των Kyoung και συνεργάτες (2014) ήταν η διερεύνηση των επιδράσεων δύο διαφορετικών τεχνικών διατάσεων στο εύρος κίνησης (ROM), στην ενεργοποίηση των μυών και την ισορροπία. Στην μελέτη πήραν μέρος 48 ενήλικες με δύσκαμπτους καμπτήρες μύες του γόνατος, και χωρίστηκαν τυχαία σε τρεις ισάριθμες ομάδες των 16 ατόμων η κάθε μία: μια ομάδα για στατικές διατάσεις, μια ομάδα για διατάσεις PNF, και μία ομάδα ελέγχου. Και οι δύο τεχνικές διατάσεων εφαρμόστηκαν στους καμπτήρες μύες του γόνατος μία φορά. Η ενεργή γωνία έκτασης του γόνατος, η ενεργοποίηση των μυών κατά τη διάρκεια της μέγιστης εκούσιας ισομετρικής συστολής και η στατική ισορροπία μετρήθηκαν πριν και μετά την εφαρμογή κάθε τεχνικής διατάσεων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα τόσο η στατική διάταση όσο και οι ομάδες διατάσεων PNF έδειξαν σημαντικές αυξήσεις στην γωνία έκτασης του γόνατος συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Ωστόσο, δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές στη μυϊκή ενεργοποίηση ή ισορροπία μεταξύ των ομάδων. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι στατικές διατάσεις και οι διατάσεις PNF βελτίωσαν το εύρος κίνησης χωρίς μείωση στην ενεργοποίηση των μυών. Παρόλα αυτά καμία από τις δύο τεχνικές διατάσεων δεν επέφερε, σημαντικές επιδράσεις στην ισορροπία.

Τέλος, μια ακόμη μελέτη των Wang και συνεργάτες (2013), η οποία εξέτασε τις επιδράσεις των στατικών διατάσεων(SS) έναντι των δυναμικών διατάσεων (SS) στο εύρος κίνησης του κάτω άκρου κίνησης (ROM), στατικής ισορροπίας και δυναμικής ισορροπίας. Συμμετείχαν δεκαπέντε ενεργά άτομα με γαστροκνήμιο και υποκνημίδιο χωρίς ιδιαίτερη ελαστικότητα. Η γωνία ROM της κάμψης του ισχίου και της έκτασης του γόνατος μετρήθηκε χρησιμοποιώντας ένα κλινικόμετρο υγρού. Χρησιμοποιήθηκε μια

κλειστή αλυσίδα μέθοδος μέτρησης ROM αστραγάλου dorsiflexion. Η στατική ισορροπία εκτιμήθηκε σε στάση ενός ποδιού σε πλάκα δύναμης χρησιμοποιώντας τη μέτρηση χρονικού ορίου (TTB). Το Star Excursion Balance Test (SEBT) χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της δυναμικής ισορροπίας σε τρεις κατευθύνσεις. Αυτές οι μετρήσεις αξιολογήθηκαν πριν και μετά από καθεμία από τις τρεις παρεμβάσεις: DS, SS ή μόνο προθέρμανση (CN). Οι εξαρτώμενες μεταβλητές περιελάμβαναν μετρήσεις ROM (κάμψη ισχίου, έκταση γόνατος και στρέψη του αστραγάλου), μετρήσεις SEBT (πρόσθια (ANT), οπίσθια-μεσαία (PM), οπίσθια-πλευρική (PL)) και μέση TTB στην πρόσθια-οπίσθια (AP ) και μεσαίο-πλευρικό (ML). Χρησιμοποιήθηκαν επαναλαμβανόμενα μέτρα ANOVA για την ανάλυση των δεδομένων. Οι επαναλαμβανόμενες μετρήσεις ANOVA έδειξαν ότι η επέκταση γόνατος ROM, ROM κάμψης ισχίου, ROM αστραγάλου στρέψης, το SEBT (ANT, PM, PL) αυξήθηκαν σημαντικά, ανεξάρτητα από την επέμβαση (SS, DS, CN). Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές για το TTB (ML, AP) και επίσης δεν υπήρχε σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ παρεμβάσεων (SS, DS, CN) και του χρόνου. Οι λιγότερο άκαμπτοι μύες και ο πιο χαλαρός συνδετικός ιστός γύρω από τις αρθρώσεις μετά το τέντωμα μπορεί να οφείλονται στην αυξημένη άρθρωση ROM. Η βελτιωμένη ικανότητα διατήρησης της δυναμικής ισορροπίας μετά από αυξημένη ευελυγισία μπορεί να οφείλεται σε ένα απευαισθητοποιημένο αντανακλαστικό διάτασης. Ένα λιγότερο ανταποκρινόμενο διατατικό αντανακλαστικό θα μπορούσε να καταστέλλει τις ορθοστατικές αποκλίσεις, να ενισχύσει την ιδιοδεκτική είσοδο, και έτσι να διευκολύνει την εξισορρόπηση. Ένας άλλος συντελεστής μπορεί να είναι η αύξηση της θερμοκρασίας των μυών και του σώματος, οι οποίες αυξάνουν την ταχύτητα αγωγής των νεύρων. Τα αισθητηριακά συστήματα μπορεί να διαδραματίσουν κυρίαρχο ρόλο στη ρύθμιση του στατικού ορθοστατικού ελέγχου. Απαιτείται πρόσθετη έρευνα για να κατανοηθεί σαφέστερα η σχέση μεταξύ αλλαγμένου ROM, ισορροπίας και διάτασης.

## **II. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

### 3.1 Συμπεράσματα

Στα ομαδικά αθλήματα οι έρευνες έδειξαν πως κάποιες φορές οι δυναμικές διατάσεις μπορούν να ωφελήσουν τους αθλητές ως προς τη δύναμη των αθλητών σε ασκήσεις όπως είναι το κάθετο άλμα. Επίσης οι στατικές διατάσεις πριν αλλά και μετά τις προπονήσεις ή τους αγώνες των αθλητών δεν επηρεάζουν αρνητικά τη δύναμη των αθλητών όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω.

Όσον αφορά τα ατομικά αθλήματα και κυρίως τα αθλήματα της γυμναστικής, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δυναμικές και στατικές διατάσεις μπορούν να αυξήσουν κάποιες φορές το αντίθετο εύρος κίνησης των άκρων μέσω μιας αυξημένης ανοχής στη διάταση, όπως για παράδειγμα η διάταση των ισχίων στο σπαγγάτο. Γενικότερα, τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι δυναμικές διατάσεις και κινήσεις που μοιάζουν με αυτές στο άθλημα της γυμναστικής θα μπορούσαν να βελτιώσουν τη δύναμη των αθλητών στο κάθετο άλμα. Επίσης τα αρχικά επίπεδα ευλυγισίας των αθλητών δεν επηρεάζουν τη δύναμη των αθλητών, παρόλα αυτά υπήρξαν δείγματα τα οποία υποδηλώνουν πως δεν συνιστώνται διατάσεις πριν από αθλήματα τα οποία απαιτούν παραγωγή μέγιστης δύναμης. Τέλος, όσον αφορά την ισορροπία, τα συμπεράσματα υποστηρίζουν ότι οι ασκήσεις στατικής διάτασης μεγάλης διάρκειας μπορούν να βελτιώσουν τη στατική ισορροπία κατά τη διμερή και μονομερή στάση των αθλητών γυμναστικής, αλλά από την άλλη, οι ασκήσεις στατικής διάτασης μεγάλης διάρκειας μπορεί να διαταράξουν τη λειτουργία της δυναμικής ισορροπίας και έτσι να προκαλέσουν αθλητικούς τραυματισμούς στον αθλητισμό.

Όσον αφορά τον γενικό πληθυσμό, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι επειδή η δυναμική διάταση μειώνει την ομόκεντρη και εκκεντρική δύναμη των καμπτήρων μυών του γόνατος καθώς και τις συμβατικές και λειτουργικές σχέσεις, οι fitness και συναφείς επαγγελματίες υγείας ίσως χρειαστεί να είναι προσεκτικοί όταν συστήνουν δυναμικές διατάσεις, παρά στατικές, για τη διατήρηση της μυϊκής δύναμης. Επίσης υπήρξαν κάποια δείγματα τα οποία έδειξαν ότι οι στατικές διατάσεις θα μπορούσαν να αυξήσουν το εύρος κίνησης χωρίς να μειωθεί η ενεργοποίηση των μυών, αλλά όχι να αυξήσει σημαντικά την ισορροπία. Τέλος, κάποια δείγματα έδειξαν πως μόνον οι βαλλιστικές

διατάσεις θα μπορούσαν να είναι μέρος της προθέρμανσης που προηγείται των συμβάντων εκρηκτικής ισχύος.

### 3.2 Βιβλιογραφία

- Ahmadabadi, F., Avandi, S. M., Aminian-Far, A. (2016). Comparison the Effects of Short and Long-Term Static Warm Up on Balance Indices and Motor Performance in Gymnast Athletes. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health Studies*, 3(4). <https://sites.kowsarpub.com/mejrh/articles/21550.html>
- Baechle, R.T., Earle, W.R. (2009). *Essentials of strength training and conditioning*. (Γ. Γεωργιάδης, Γ. Τερζής, μετάφραση). Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης.
- Chaouachi, A., Padulo, J., Kasmi, S., Ben Othmen, A., Chatra, M., G. Behm, D. (2015). Unilateral static and dynamic hamstrings stretching increases contralateral hip flexion range of motion. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. Doi: <https://doi.org/10.1111/cpf.12263>  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cpf.12263>
- Costa, P.B., Herda, T.J., Herda, A.A., Cramer J.T. (2013). Effects of Dynamic Stretching on Strength, Muscle Imbalance, and Muscle Activation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46 (3), 586-593. Doi: 10.1249/MSS.0000000000000138  
<https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1105&context=nutritionfacpub>
- De Oliveira, F.C.L., Rama, L.M. (2016). Static stretching does not reduce variability, jump and speed performance. *International journal of sports physical therapy* 11(2), 237–246. Pmid: [27104057](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27104057/)  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4827370/>

- Donti, O., Tsolakis, C., Bogdanis, G.C. (2014). Effects of baseline levels of flexibility and vertical jump ability on performance following different volumes of static stretching and potentiating exercises in elite gymnasts. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13 (1), 105-113.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3918545/>
- Ferri-Caruana, A., Roig-Ballester, N., Romagnoli, M. (2020). Effect of dynamic range of motion and static stretching techniques on flexibility, strength and jump performance in female gymnasts. *Science of Gymnastics Journal*, 12 (1), 87-100,106.  
<https://search.proquest.com/docview/2375703397?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>
- Kirmizigil, B., Ozcaldiran, B., Colakoglu, M. (2014). Effects of Three Different Stretching Techniques on Vertical Jumping Performance *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28 (5). Doi: 10.1519/JSC.0000000000000268  
[https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2014/05000/Effects\\_of\\_Three\\_Different\\_Stretching\\_Techniques.12.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2014/05000/Effects_of_Three_Different_Stretching_Techniques.12.aspx)
- Kyoung-Il, L., Hyung-Chun, N., Kyoung-Sim, J. (2014). Effects of Hamstring Muscle Extensibility, Muscle Activity, and Balance of Different Stretching Techniques. *Journal of Physical Therapy and Science*, 26 (2), 209-213.  
Doi: <https://doi.org/10.1589/jpts.26.209>  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/26/2/26\\_jpts-2013-345/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/26/2/26_jpts-2013-345/_article/-char/ja/)
- Montalvo, S., Dorgo, S. (2019). The effect of different stretching protocols on vertical jump measures in college age gymnasts. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(12), 1956-1962. Doi: [10.23736/s0022-4707.19.09561-6](https://doi.org/10.23736/s0022-4707.19.09561-6)  
<https://europepmc.org/article/med/31933341>



- Özgül, F. (2018). Investigating Flexibility Effects on Vertical Jump of the Adolescent Athletes. *International Journal of Sports and Physical Education (IJSPE)* 4(8), 9-14.  
<http://45.113.122.54/pdfs/ijspe/v4-i4/2.pdf>
- Place, N., Blum, Y., Armand, S., Maffiuletti, NA, Behm, D.G. (2013). Effects of a short proprioceptive neuromuscular facilitation stretching bout on quadriceps neuromuscular function, flexibility, and vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27 (2), 463–470.  
Doi: 10.1519/JSC.0b013e3182576ffe  
[https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2013/02000/effects\\_of\\_a\\_short\\_proprioceptive\\_neuromuscular.24.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2013/02000/effects_of_a_short_proprioceptive_neuromuscular.24.aspx)
- Siatras, T. (2014). Synergist and antagonist muscles static stretching acute effect during a v-sit position on parallel bars. *Science of Gymnastics Journal*, 6(3),49-59, 91.  
<https://search.proquest.com/docview/1614363551?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>
- Sermaxhaj, S., Popovic, S., Bjelica, D., Gardasevic, J., Arifi, F. (2017). Effect of recuperation with static stretching in isokinetic force of young football players. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17(3), Art 191, 1948 – 1953.  
DOI: 10.7752/jpes.2017.03191  
<https://efsupit.ro/images/stories/30sept/Art%20191.pdf>
- Wang, Wenging (2013). *The Effects of Static Stretching Versus Dynamic Stretching on Lower Extremity Joint Range of Motion, Static Balance, and Dynamic Balance* (Μεταπτυχιακή εργασία). University of Wisconsin, Milwaukee.  
<https://dc.uwm.edu/etd/225/>

- Williams, J.G., Laudner, K.G., McLoda, T. (2013). The acute effects of two passive stretch maneuvers on pectoralis minor length and scapular kinematics among collegiate swimmers. *International journal of sports physical therapy*, 8(1), 25–33. PMID: 23439770  
PMCID: [PMC3578431](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC3578431/)  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3578431/>
- Yamaguchi, T., Takizawa, K., Shibata, K., Tomabechei, N., Samukawa, M., Yamanaka, M. (2019). Effect of General Warm-Up Plus Dynamic Stretching on Endurance Running Performance in Well-Trained Male Runners. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 90(4), 527-533.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1630700>  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02701367.2019.1630700>