

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ-

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΑΣΚΗΣΗ, ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ»



## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

### Η κινητικότητα ποδοσφαιριστών των αναπτυξιακών ηλικιών

Πατσούδης Ευάγγελος

Καθηγητής Φυσικής Αγωγής

#### ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Γεροδήμος Βασίλειος, Καθηγητής ΤΕΦΑΑ-ΠΘ.....Επιβλέπων καθηγητής

Καρατράντου Κωνσταντίνα, Επ. Καθηγήτρια. ΤΕΦΑΑ -ΠΘ... Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Ιωακειμίδης Παναγιώτης, ΕΕΠ. ΤΕΦΑΑ – ΠΘ..... Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Λάρισα, 2022

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ - ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ -

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΑΣΚΗΣΗ, ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ»

---



## **DIPLOMA THESIS**

### **The flexibility of young soccer players**

## Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	5
ABSTRACT .....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	7
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ .....	8
Κινητικότητα - Ευκαμψία - Ευλυγισία.....	8
1. Σημαντικότητα Κινητικότητας.....	8
1.1 Φυσιολογικές- θετικές επιδράσεις κινητικότητας.....	9
1.2 Αρνητικές επιδράσεις μειωμένης κινητικότητας.....	9
1.3 Σημαντικότητα κινητικότητας στο ποδόσφαιρο.....	10
2. Παράγοντες που επηρεάζουν την κινητικότητα.....	10
2.1 Ηλικία.....	10
2.2 Φύλο .....	12
2.3 Ώρα της ημέρας.....	12
2.4 Προθέρμανση και θερμοκρασία περιβάλλοντος .....	13
2.5 Προπόνηση.....	13
2.6 Σωματότυπος.....	14
3. Προπόνηση κινητικότητας .....	14
3.1 Δυναμικές (βαλλιστικές) διατάσεις.....	14
3.2 Στατικές διατάσεις.....	16
3.3 Ιδιοδέκτρια νευρομυϊκή διευκόλυνση (PNF).....	18
3.4 Γενικές μεθοδικές υποδείξεις για την προπόνηση της κινητικότητας.....	19
3.5 Βασικές οδηγίες για την προπόνηση κινητικότητας στην παιδική και εφηβική ηλικία .....	20
4. Αξιολόγηση της κινητικότητας .....	21
4.1 Δοκιμασία δίπλωσης κορμού από εδραία θέση (sit and reach test) .....	21
4.2 Δοκιμασία φερμουάρ (Back scratch test).....	22
4.3 Εύρος κίνησης της άρθρωσης.....	23
4.4 Thomas Test .....	23
5. Αναπτυξιακές ηλικίες.....	24
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ .....	26
Σκοπός.....	26

Μεθοδολογία.....	26
1. Επίδραση της ηλικίας στην απόδοση της κινητικότητας .....	28
2. Επίδραση του φύλου στην κινητικότητα των παικτών ποδοσφαίρου. ....	33
3. Η επίδραση της κινητικότητας των παικτών ποδοσφαίρου στην αγωνιστική απόδοση. ....	36
Συμπεράσματα.....	44
Βιβλιογραφία.....	47

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Η φυσική κατάσταση είναι ιδιαίτερα σημαντική για την αθλητική απόδοση και αφορά ένα σημαντικό μέρος της προπονητικής διαδικασίας στο ποδόσφαιρο των αναπτυξιακών ηλικιών. Η κινητικότητα αποτελεί μια βασική φυσική ικανότητα στο ποδόσφαιρο, καθώς θεωρείται συνδεδεμένη με την μειωμένη πιθανότητα τραυματισμών στους μύες, στους συνδέσμους και στους τένοντες. Επίσης, έχει θετική επίδραση στην αθλητική απόδοση. Επιδρά με θετικό τρόπο στην εκμάθηση της τεχνικής αλλά και στην απόδοση της ταχύτητας, των αλμάτων και της δύναμης. Επιπλέον, βοηθά στην αποφυγή μυϊκών ανισοροπιών και επιταχύνει την διαδικασία της αποκατάστασης. Ανάμεσα στους παράγοντες που θεωρείται πως την επηρεάζουν είναι η ηλικία, το φύλο, η ψυχολογική κατάσταση, η ώρα της ημέρας, η εξωτερική θερμοκρασία, καθώς επίσης και η κόπωση. Ορισμένοι ακόμα είναι η ελαστικότητα των μυών και των συνδέσμων, η διέγερση των μυών, όπως και διάφοροι βιομηχανικοί και ανατομικοί παράγοντες.

**Σκοπός:** Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Αναφορικά, θα εξετάσουμε την επίδραση της ηλικίας και του φύλου (αγόρια και κορίτσια) στην κινητικότητα και την επίδρασή της στην αθλητική απόδοση των αθλητών κατά την αναπτυξιακή ηλικία.

**Μεθοδολογία:** Για το σκοπό της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων επιστημονικής βιβλιογραφίας, PubMed, Cinahl, SCOPUS και COHRINE, χρησιμοποιώντας στον αλγόριθμο αναζήτησης τις αντίστοιχες λέξεις κλειδιά. Τα αρχικά άρθρα που εμφανίστηκαν ήταν 106 από τα οποία, έπειτα από σχολαστικό έλεγχο, επιλέχθηκαν τα 27 που σχετίζονται με το θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

**Συμπεράσματα:** Από τα αποτελέσματα των εξεταζόμενων ερευνών της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, η κινητικότητα κατά την αναπτυξιακή περίοδο αυξάνεται σταδιακά έως την ηλικία των 18 ετών. Όσον αφορά τις διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στα δύο φύλα, οι γυναίκες παρουσιάζουν καλύτερη κινητικότητα σε ορισμένες αρθρώσεις όπως αυτή του ισχίου, ενώ σχετικά με την αθλητική απόδοση επιδρά θετικά σε ικανότητες όπως η ταχύτητα, τα άλματα, η ευκινησία και η ταχύτητα λακτίσματος της μπάλας.

**Λέξεις κλειδιά:** ποδόσφαιρο, κινητικότητα, αναπτυξιακή ηλικία, εύρος κίνησης, απόδοση

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Physical fitness is very important for athletic performance and is also an important part of the training process in developmental age soccer. Mobility is a key physical skill in football as it is thought to be linked to a reduced likelihood of muscle, ligament and tendon injuries. It also has a positive effect on athletic performance and on the learning of the technique but also on the performance of speed, jumps and power. In addition, it helps to avoid muscle imbalances and speeds up the recovery process. Among the factors considered to influence are age, gender, psychological state, time of day, outside temperature, as well as fatigue. Some more are the elasticity of the muscles and ligaments, the stimulation of the muscles, as well as various industrial and anatomical factors.

**Aim:** The purpose of this thesis is the review of the literature. Relatedly, we will examine the effect of age and gender (boys and girls) on mobility and its effect on athletic performance in developmental age athletes

**Methodology:** For the purpose of the review of the literature, a search was made in the databases of scientific literature, PubMed, Cinahl, SCOPUS and COHRAINE, using the corresponding keywords in the search algorithm. The initial articles that appeared were 106 of which, after a thorough review, the 27 related to the subject of this thesis were selected.

**Conclusions:** From the results of the considered studies of the literature review, mobility during the developmental period increases gradually until the age of 18 years. Regarding the differences between the two sexes, women show better mobility in certain joints such as that of the hip, while regarding athletic performance it has a positive effect on abilities such as speed, jumping, agility and ball kicking speed.

**Keywords:** soccer, flexibility, youth soccer players, range of motion, performance

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ποδόσφαιρο είναι ένα ομαδικό παιχνίδι με μπάλα, που συνδυάζει την ψυχαγωγία με την άσκηση. Στις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα, ασχολούνταν με αυτό περισσότεροι από 250 εκατομμύρια αθλητές σε περισσότερα από 200 κράτη. Εκατομμύρια, επίσης, παιδιά ονειρεύονται να γίνουν κάποια στιγμή επαγγελματίες ποδοσφαιριστές. Ως άθλημα απαιτεί υψηλές αθλητικές, ψυχικές αλλά και πνευματικές ικανότητες. Επιπλέον, επιφέρει θεαματικά αποτελέσματα στην υγεία, καθώς έχει βρεθεί ότι η συστηματική ενασχόληση με το ποδόσφαιρο βοηθάει στην καλύτερη λειτουργία του καρδιαγγειακού συστήματος, στη μείωση της συστολικής και της διαστολικής πίεσης, στην αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, στη μείωση της παχυσαρκίας κ.α. Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται πρόοδος σχετικά με την ανάλυση και αξιολόγηση των απαιτήσεων του αγώνα, τόσο κινητικά όσο και φυσιολογικά. Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, οι διακυμάνσεις της καρδιακής συχνότητας και του γαλακτικού κατά τη διάρκεια του αγώνα, η αερόβια και αναερόβια ισχύς, η αλτική ικανότητα και η κινητικότητα αποτελούν τις σημαντικότερες παραμέτρους, τις οποίες έχουν μελετήσει πολλοί ερευνητές (Oja et al., 2015).

Με τον όρο φυσική κατάσταση εννοούμε τις φυσικές αυτές ικανότητες της δύναμης, της ταχύτητας, της αντοχής και της κινητικότητας (διατακτική ικανότητα μυών, τενόντων, συνδέσμων και αρθρικών θυλάκων, καθώς και ευκαμψία των αρθρώσεων).

Η κινητικότητα αποτελεί μια βασική φυσική ικανότητα και επιδρά με θετικό τρόπο στην αθλητική απόδοση των αναπτυξιακών ηλικιών. Πιο συγκεκριμένα, ποδοσφαιριστές με μειωμένο εύρος κίνησης παρουσιάζουν μειωμένη απόδοση σε κάποιες δεξιότητες του αθλήματος, με αποτέλεσμα να υπάρχει μείωση της απόδοσής τους (García-Pinillos et al., 2015). Για παράδειγμα, αθλητές με καλή κινητικότητα στους οπίσθιους μηριαίους έχουν καλύτερη απόδοση σε δεξιότητες όπως το τάκλινγκ, το γυριστό σουτ και το άλμα για κεφαλιά. Ακόμη, η καλή κινητικότητα της ποδοκνημικής άρθρωσης βοηθάει στην καλύτερη εκτέλεση της τεχνικής του σουτ. Επιπλέον, αν και ακόμη δεν υπάρχουν σαφείς αποδείξεις για τη σχέση ανάμεσα στην κινητικότητα και την πιθανότητα τραυματισμού, φαίνεται ότι οι χαμηλότερες τιμές στο εύρος κίνησης μπορεί να αποτελούν παράγοντες επικινδυνότητας για την εκδήλωση κάποιων μυϊκών τραυματισμών (Henderson et al., 2010).

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, με στόχο τη διερεύνηση της κινητικότητας των νεαρών αθλητών ποδοσφαίρου.

## ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### **Κινητικότητα - Ευκαμψία - Ευλυγισία**

Η κινητικότητα δηλώνει γενικότερα την ικανότητα που έχει κάποιος να κινεί κάτι ή να κινείται ο ίδιος. Συγκεκριμένα, η κινητικότητα (flexibility) αφορά στο πώς κινείται μια άρθρωση και χαρακτηρίζεται από το εύρος που μπορεί να έχει η τελική θέση μιας άρθρωσης υπό την επίδραση εσωτερικών ή εξωτερικών δυνάμεων. Ο όρος κινητικότητα περιλαμβάνει δύο ανεξάρτητους συντελεστές, την ευκαμψία και την ευλυγισία (Ζάκας, 2009).

Ως ευκαμψία ορίζεται η δυνατότητα του νευρομυϊκού συστήματος να κινεί πλήρως μία ή περισσότερες αρθρώσεις χωρίς περιορισμούς και πόνο. Παράλληλα, αποτελεί την ικανότητα που έχει μία άρθρωση να παρουσιάσει το πλήρες ανατομικό κινητικό της εύρος, μέχρι εκεί που το επιτρέπει η ανατομική κατασκευή της άρθρωσης. Κάθε άρθρωση έχει συγκεκριμένο κινητικό εύρος, το οποίο εξαρτάται ανατομικά από τις αρθρικές επιφάνειες και τη λειτουργία που επιτελεί στις κινήσεις του σώματος (Ζάκας, 2009).

Συνώνυμο της ευκαμψίας είναι η λέξη ευλυγισία. Δύο όροι οι οποίοι επηρεάζουν ο ένας τον άλλον και δρουν παράλληλα, ωστόσο με διαφορετική σημασία. Η ευλυγισία αφορά στην ικανότητα διάταξης των μυών, των τενόντων, των συνδέσμων και των αρθρικών θυλάκων. Αναφέρεται, συνήθως, σε ένα υποσύνολο αρθρώσεων ή και σε ολόκληρο το σώμα, επειδή στην πραγματικότητα η άρθρωση δεν λυγίζει αλλά κάμπτεται, εκτείνεται, προσάγεται, απάγεται ή στρέφεται. Η άρθρωση στην ουσία, δηλαδή, δεν λυγίζει εξ' ολοκλήρου, παρά μόνο ένα μικρότερο ή μεγαλύτερο υποσύνολο του σώματος (Ζάκας, 2009).

### **1. Σημαντικότητα Κινητικότητας**

Η κινητικότητα είναι μία ικανότητα της φυσικής κατάστασης που είναι ιδιαίτερα σημαντική τόσο στην αθλητική απόδοση όσο και στην καθημερινή ζωή. Πιο συγκεκριμένα, συμβάλει στην καλή ορθοσωμία, στο ελεύθερο βάδισμα και στην ευρυθμία των κινήσεων στις καθημερινές κινητικές δραστηριότητες. Όσον αφορά την αθλητική απόδοση, οι αθλητές που έχουν ένα κάλο επίπεδο στην κινητικότητα έχουν πλεονέκτημα σε δεξιότητες όπως οι ταχύτητες, τα άλματα, οι αλλαγές κατεύθυνσης και το λάκτισμα της μπάλας. Από την άλλη πλευρά, η μειωμένη κινητικότητα μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο για πιθανούς



τραυματισμούς. Παρακάτω παρουσιάζονται τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κινητικότητας.

### **1.1 Φυσιολογικές- θετικές επιδράσεις κινητικότητας**

Η κινητικότητα (ευκαμψία - ευλυγισία) είναι μια από τις ικανότητες της φυσικής κατάστασης που διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο τόσο στην βελτίωση της υγείας όσο και στην καλύτερη αθλητική επίδοση. Στον γενικό πληθυσμό η καλή κινητικότητα επιδρά θετικά τόσο στην σωστή στάση του σώματος όσο και στην ευκολότερη εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων. Η καλή κινητικότητα έχει επίσης συσχετιστεί με θετικό τρόπο στην διαδικασία εκμάθησης δεξιοτήτων αλλά και στην μειωμένη πιθανότητα εμφάνισης μυϊκών τραυματισμών, καθώς και ορθοπεδικών προβλημάτων (Γεροδήμος και συν, 2021). Στον αγωνιστικό αθλητισμό η αυξημένη κινητικότητα φαίνεται να επιδρά εξίσου θετικά στην απόδοση των αθλητών. Αθλητές με αυξημένο εύρος κίνησης στις μυϊκές αρθρώσεις του ισχίου και της ποδοκνημικής παρουσιάζουν καλύτερα αποτελέσματα σε δεξιότητες όπως η ταχύτητα, τα άλματα και η ευκινησία (García et al., 2015). Οι μύες που έχουν μεγαλύτερο μήκος μπορούν να βελτιώσουν την παραγόμενη δύναμη βελτιώνοντας ταυτόχρονα την μετάδοσή της στην μπάλα ή στο έδαφος (Wilson et al., 1994). Επιπλέον, η καλή κινητικότητα βοηθάει στην καλύτερη εκτέλεση της τεχνικής, καθώς οι κινήσεις γίνονται με μεγαλύτερη ευκολία, ευρυθμία αλλά και συντονισμό. Τέλος, επιδρά θετικά και στην επιτάχυνση των διαδικασιών αποκατάστασης μετά από μια έντονη προπονητική επιβάρυνση (Ζάκας, 2009).

### **1.2 Αρνητικές επιδράσεις μειωμένης κινητικότητας**

Οι αρνητικές επιδράσεις της κακής κινητικότητας και τα προβλήματα που πιθανόν να προκαλεί στον ανθρώπινο οργανισμό είναι αρκετά. Σύμφωνα με τον παγκόσμιο οργανισμό υγείας, στον γενικό πληθυσμό η κακή κινητικότητα είναι υπεύθυνη για την λανθασμένη στάση του σώματος αλλά και για την κακή τεχνική στην εκτέλεση διάφορων καθημερινών δραστηριοτήτων όπως για παράδειγμα το περπάτημα. Επιπλέον, έχει συσχετιστεί και με αρκετά μυοσκελετικά προβλήματα όπως είναι οι πόνοι στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Ο κύριος λόγος που συμβαίνει αυτό είναι εξαιτίας της βράχυνσης των ανταγωνιστών μυών των αρθρώσεων. Εάν σε αυτά τα προβλήματα δεν γίνει έγκαιρη διάγνωση και αποκατάσταση, μπορεί να γίνουν στο μέλλον χρόνια (ACSM 1995). Στον αγωνιστικό αθλητισμό τώρα, περιορισμοί στο εύρος κίνησης των αρθρώσεων έχουν συσχετιστεί τόσο με την μειωμένη απόδοση σε βασικές αθλητικές δεξιότητες, όπως και με την αύξηση για την πιθανότητα κάποιου τραυματισμού. Πιο συγκεκριμένα, αθλητές με κακή κινητικότητα σε δομές όπως η ποδοκνημική άρθρωση, τα ισχία και ο

δικέφαλος μηριαίος μυς, έχουν χειρότερες επιδόσεις σε δεξιότητες που απαιτούν εκρηκτικότητα (ταχύτητες, άλματα) (García et al., 2015). Τέλος, πρέπει να διευκρινιστεί ότι σπάνια αποτρέπει τους αθλητές από την συμμετοχή τους σε αθλητικές δραστηριότητες.

### **1.3 Σημαντικότητα κινητικότητας στο ποδόσφαιρο**

Η κινητικότητα στο ποδόσφαιρο είναι ένας παράγοντας ιδιαίτερα σημαντικός για την βελτιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης και, πιο συγκεκριμένα, βοηθάει τόσο στην καλύτερη εκτέλεση βασικών ποδοσφαιρικών δεξιοτήτων (τεχνική) όσο και στην φυσική κατάσταση. Ειδικότερα, η καλή κινητικότητα των μυών της ράχης και της λεκάνης συμβάλλει θετικά στην προσποίηση και στην αποφυγή αντιπάλου κατά το οδήγημα της μπάλας. Η καλή κινητικότητα του ισχίου και των προσαγωγών επιδρά θετικά σε ενέργειες όπως είναι το άλμα για κεφαλιά, το γλίστρημα για τάκλινγκ και η εκτέλεση ενός γυριστού σουτ. Επίσης, η καλή κινητικότητα της ποδοκνημικής άρθρωσης και κυρίως κατά την πελματιαία κάμψη βοηθάει σημαντικά στην τεχνική του λακτίσματος της μπάλας με το κουτεπιέ. Τέλος, λόγω της μικρότερης αντίστασης των ανταγωνιστών μυών, οι κινήσεις μπορούν να εκτελεστούν με μεγαλύτερη δύναμη και ταχύτητα, ενώ ταυτόχρονα αθλητές με καλή διατακτική ικανότητα τρέχουν με μεγαλύτερη δρομική οικονομία, επομένως, σπαταλούν μικρότερη ενέργεια (Weineck, 1997).

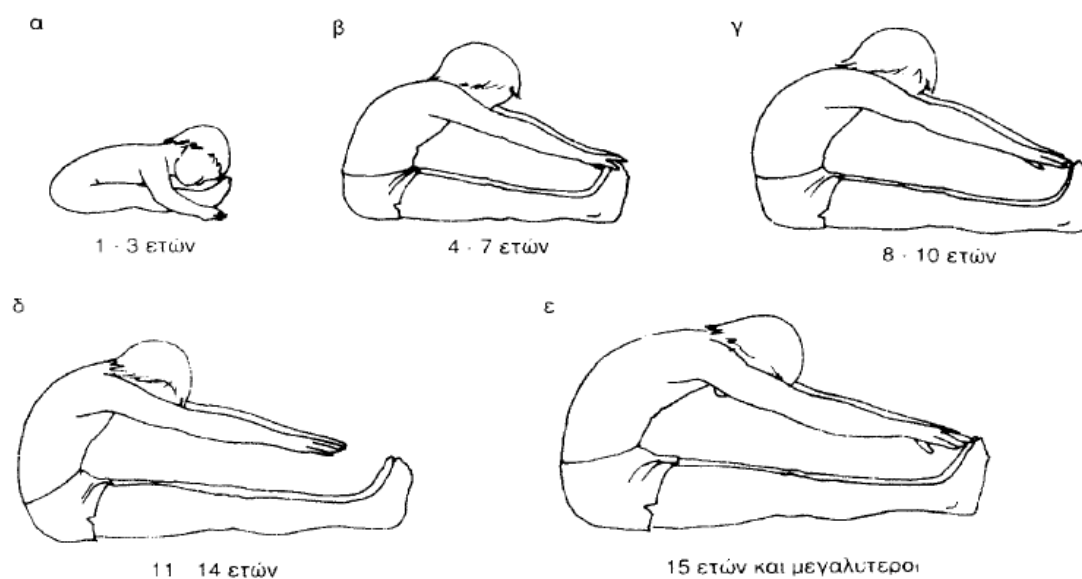
## **2. Παράγοντες που επηρεάζουν την κινητικότητα**

Η κινητικότητα σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Ένας από τους παράγοντες που αναφέρονται είναι ο συνδετικός ιστός που περιβάλλει εξωτερικά και εσωτερικά τον μυ και το μειωμένο μήκος των ανταγωνιστών. Επιπλέον, στους περιοριστικούς παράγοντες αναφέρονται και τα συστατικά στοιχεία του μυός όταν αυτά βρίσκονται σε κατάσταση ηρεμίας (ακτίνη, μυοσίνη) (Ζάκας, 2009). Μερικοί ακόμα παράγοντες που την επηρεάζουν είναι η ηλικία, το φύλο, η ψυχολογική κατάσταση, η ώρα της ημέρας, η εξωτερική θερμοκρασία, καθώς επίσης και η προπόνηση.

### **2.1 Ηλικία**

Οι πιο πρόσφατες μελέτες της βιβλιογραφίας αναφέρουν ότι η κινητικότητα είναι συνδεδεμένη με την ηλικία. Πιο συγκεκριμένα, μέχρι την ηλικία των 5-6 ετών είναι φυσιολογική, από την ηλικία των 8 έως των 12 ετών μειώνεται, ενώ στην συνέχεια αυξάνεται πάλι σταθερά έως την ηλικία των 18 ετών. Από την

ηλικία αυτή και μέχρι τα 60 περίπου έτη η κινητικότητα παραμένει σε σταθερά επίπεδα και έπειτα αρχίζει να μειώνεται (Nikolaidis et al., 2016; McMkay et al., 2016). Στα παιδιά ηλικίας 8-12 ετών παρατηρείται μια χαρακτηριστική δυσκαμψία, η οποία οφείλεται σε διάφορους παράγοντες. Αρχικά, προκύπτει από τις βιολογικές αλλαγές που συμβαίνουν στο μυοσκελετικό σύστημα κατά την ανάπτυξη στις παιδικές και στις εφηβικές ηλικίες. Στην ηλικία αυτή η αύξηση των οστών προηγείται της αύξησης των μυών, με αποτέλεσμα να υπάρχει βράχυνση των μυών που οδηγεί σε μειωμένη κινητικότητα. Επιπλέον, ο σύγχρονος τρόπος ζωής θέλει τα παιδιά για πολλές ώρες μέσα στην ημέρα να κάθονται σε μία καρέκλα (λόγω του σχολείου, του φροντιστηρίου, των ηλεκτρονικών παιχνιδιών κτλ.). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες τους να είναι σε βράχυνση σε καθημερινή βάση για μεγάλο χρονικό διάστημα (Ζάκας, 2009). Αντίστοιχα, φυσιολογική είναι και η δυσκαμψία η οποία παρατηρείται από τη μέση ηλικία και μετά, και η οποία οφείλεται στην αύξηση της ανελαστικότητας του συνδετικού ιστού των αρθρώσεων από μια ηλικία και μετά (Bok et al., 2013).



Εικόνα 1. Ανάπτυξη κινητικότητας ανάλογα με την ηλικία (Weineck, 1997).

## 2.2 Φύλο

Γενικά, επικρατεί η άποψη ότι οι γυναίκες έχουν καλύτερη κινητικότητα συγκριτικά με τους άνδρες. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τις έρευνες, οι γυναίκες πράγματι έχουν καλύτερη κινητικότητα από τους άνδρες αλλά όχι σε όλες ανεξαιρέτως τις αρθρώσεις του σώματος. Σημαντικές διαφορές παρατηρούνται κυρίως στην άρθρωση του ισχίου (Faherty et al. 2019; Brophy et al. 2009), καθώς επίσης και σε αυτή του αγκώνα. Η καλύτερη κινητικότητα στις συγκεκριμένες αρθρώσεις οφείλεται στην ανατομική κατασκευή των δύο φύλων. Στην άρθρωση του αγκώνα οι γυναίκες έχουν μικρότερη καμπύλη στο ωλέκραιο, γεγονός που τις βοηθάει στο να έχουν καλύτερη έκταση του αγκώνα (McMkay et al., 2016). Οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερη λεκάνη από τους άντρες και ρηχότερη κοτύλη. Αυτός είναι ο λόγος της υπεροχής τους στην έσω στροφή του ισχίου, καθώς η κεφαλή του μηριαίου περιστρέφεται στην κοτύλη ευκολότερα. Από την άλλη, δεδομένου ότι τα αρσενικά είναι πιο δυνατά στους μύες του ισχίου από τα θηλυκά, η καταπόνηση των οστών, λόγω της μυϊκής δραστηριότητας του ισχίου θεωρείται ότι επηρεάζει τη διαμόρφωση του μηριαίου οστού στην άρθρωση του ισχίου με τρόπο που στη συνέχεια επηρεάζει το εύρος κίνησης της εσωτερικής στροφής του ισχίου. (Llurda-Almuzara et al., 2022). Οι μυοσκελετικές διαφορές που παρατηρούνται στην λεκάνη ανάμεσα στα δύο φύλα υπάρχουν διότι η ανατομική κατασκευή της λεκάνης από την μία στις γυναίκες είναι σχεδιασμένη για λειτουργίες που σχετίζονται με την εγκυμοσύνη, ενώ στους άνδρες από την άλλη είναι σχεδιασμένη για να δέχεται μεγαλύτερα φορτία.

## 2.3 Ωρα της ημέρας

Η κινητικότητα επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την ώρα της ημέρας. Σύμφωνα με τις μετρήσεις που πραγματοποίησε ο Weineck (1997), στις 8 το πρωί παρατηρείται μειωμένη κινητικότητα, σε αντίθεση με τις 12 το μεσημέρι, όπου υπάρχει σημαντική βελτίωση (Weineck, 1997). Η μειωμένη κινητικότητα που υπάρχει νωρίς το πρωί εμφανίζεται κυρίως στον κορμό και αποδίδεται τόσο στην διόγκωση των μεσοσπονδύλιων δίσκων με υγρό που εισέρχεται από τους ιστούς του σώματος όσο και στην σύνδεση περισσότερων εγκάρσιων γεφυρών μυοσίνης στην ακτίνη, λόγω της ακινησίας των μυών κατά την διάρκεια του ύπνου (Ζάκας, 2009). Στην αθλητική απόδοση οι αθλητές έχουν καλύτερη επίδοση στο άλμα τις απογευματινές ώρες όταν δεν πραγματοποιούνται καθόλου διατάσεις πριν την εκτέλεση της άσκησης, ενώ έχουν καλύτερη επίδοση τις πρωινές ώρες όταν πραγματοποιούνται πριν την εκτέλεση της άσκησης δυναμικές διατάσεις (Chtourou et al., 2013).

## 2.4 Προθέρμανση και θερμοκρασία περιβάλλοντος

Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος, η θερμοκρασία του δέρματος και η θερμοκρασία των μυών επιδρούν στην ποιότητα της κινητικότητας. Όσον αφορά την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με τον Weineck (1997), παρατηρείται μειωμένη κινητικότητα μετά από παραμονή (γυμνός) δέκα λεπτών σε ανοιχτό χώρο θερμοκρασίας δέκα βαθμών κελσίου, ενώ αντίθετα έχουμε αυξημένη κινητικότητα μετά από παραμονή δέκα λεπτών σε μπανιέρα θερμοκρασίας 40 βαθμών κελσίου.

Η μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας των μυών και του σώματος επιδρά με θετικό τρόπο στην αθλητική απόδοση. Πιο συγκεκριμένα, οι αθλητές όταν χρησιμοποιούν στην προθέρμανσή τους δυναμικές ή βαλλιστικές διατάσεις που αυξάνουν περισσότερο την θερμοκρασία των μυών συγκριτικά με τις στατικές έχουν καλύτερη επίδοση στην ταχύτητα, στο άλμα, στον συντονισμό αλλά και στο λάκτισμα της μπάλας (Amiri-Khorasani et al., 2016).

## 2.5 Προπόνηση

Η κινητικότητα μετά από μία έντονη προπόνηση ή μετά από έναν ποδοσφαιρικό αγώνα, σύμφωνα με τον Moller, μειώνεται για τις πρώτες περίπου 24 ώρες και επανέρχεται έπειτα από περίπου 48 ώρες. Αν, όμως, μετά την προπόνηση εφαρμοστούν άμεσα παθητικές διατάσεις ή ενεργητικές διατάσεις με αργό ρυθμό, τότε οι μειώσεις επανέρχονται και έτσι διατηρείται η καλή κινητικότητά (Moller et al. 1984). Ύστερα από έντονες αναερόβιες προπονήσεις (αντοχή στην ταχύτητα, έντονη πλειομετρική προπόνηση, δρόμοι διάρκειας σε έντονο ρυθμό), παρατηρείται επίσης μειωμένη κινητικότητα εξαιτίας της μεγαλύτερης νευρικής κόπωσης και τείνει να συνοδεύεται συνήθως από πόνο και αίσθηση ακαμψίας.

Σε μια ποδοσφαιρική προπόνηση ο αθλητής δεν πρέπει να προπονείται μονόπλευρα και με περιορισμένο εύρος κίνησης (εκκινήσεις, άλματα, σουτ), διότι αυτό οδηγεί σε μορφολογική μεταβολή του μυός. Όταν ένας μυς βρίσκεται σε χρόνια βράχυνση, υφίσταται μείωση του αριθμού των σαρκομερίων του και αυτό επιδρά αρνητικά στην κινητικότητα. Κάτι αντίστοιχο ισχύει και στην μονόπλευρη προπόνηση μυϊκής ενδυνάμωσης λόγω της διαρκούς υπερτονίας, προκαλείται βράχυνση και κατά συνέπεια μείωση των σαρκομερίων. Κατά την προπόνηση, λοιπόν, είναι άξιο σημασίας να γίνονται πάντα οι ασκήσεις σε πλήρες εύρος κίνησης. Επιπλέον, οι μυϊκές ομάδες που καθορίζουν την απόδοση δεν πρέπει να ενδυναμώνονται μονόπλευρα γιατί κάτι τέτοιο προκαλεί μυϊκές ανισορροπίες και συνεπώς μυϊκές βραχύνσεις των ανταγωνιστών μυών. Επομένως, σε μία προπόνηση μυϊκής ενδυνάμωσης πρέπει να δίνεται η ίδια βαρύτητα στην αύξηση της δύναμης τόσο των πρωταγωνιστών όσο και των ανταγωνιστών

μυών, με σκοπό να αποφεύγονται τα φαινόμενα αυτά. Τέλος, μετά από κάθε προπόνηση είναι αναγκαίο να διατείνονται οι μύες που επιβαρύνθηκαν (Weineck, 1997).

## 2.6 Σωματότυπος

Η κινητικότητα των αρθρώσεων δεν φαίνεται από τα σημερινά δεδομένα να δέχεται επιρροή ούτε από το σωματικό βάρος ούτε από την σωματική διάπλαση. Το μεγάλο ποσοστό λίπους δεν επηρεάζει την κινητικότητα στα παχύσαρκα άτομα, όπως πίστευαν παλαιότερα. Εύκαμπτα και ευλύγιστα μπορεί να είναι τόσο τα αδύνατα άτομα, όσο και αυτά με τα παραπάνω κιλά, όπως αντίστοιχα και αυτά με μεγαλύτερο ή μικρότερο ύψος, αν παράλληλα κάνουν την αντίστοιχη προπόνηση κινητικότητας. Ομοίως, στη μυϊκή υποτροφία δεν επηρεάζεται η διατακτική ικανότητα του μυός, με την προϋπόθεση όμως να εκτελούνται παράλληλα διατακτικές ασκήσεις (Weineck, 1997).

## 3. Προπόνηση κινητικότητας

Με την βελτιστοποίηση της προπόνησης της κινητικότητας έχουν ασχοληθεί, από πολύ παλιά, οι ειδικοί της άσκησης δημιουργώντας κατάλληλες διατακτικές ασκήσεις για την υλοποίηση των εκάστοτε προπονητικών στόχων. Οι ασκήσεις αυτές είναι απλές γυμναστικές κινήσεις, οι οποίες σύμφωνα με την χρησιμότητά τους επιδρούν σε συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες. Με το πέρασμα των χρόνων, οι διατακτικές ασκήσεις έχουν χωριστεί σε δυο μεγάλες κατηγορίες, στις δυναμικές και τις στατικές (ενεργητικές, παθητικές, ιδιοδέκτρια νευρομυϊκή διευκόλυνση). Επιπρόσθετα, χρησιμοποιούνται στις μέρες μας και πιο εναλλακτικές μορφές άσκησης για την βελτίωση της κινητικότητας, όπως είναι η yoga και το tai chi.

### 3.1 Δυναμικές (βαλλιστικές) διατάσεις

Το προπονητικό περιεχόμενο των δυναμικών (βαλλιστικών) διατάσεων αποτελείται από γυμναστικές ασκήσεις και γενικά κινήσεις με ορμή, οι οποίες μέσα από την ταλάντωση και την αιώρηση αυξάνουν τα φυσιολογικά όρια της ευκινησίας των αρθρώσεων. Η τελική θέση των αρθρώσεων στην συγκεκριμένη μέθοδο μπορεί να ληφθεί τόσο ενεργητικά με την σύσπαση του ανταγωνιστή μυός, όσο και παθητικά με την εκμετάλλευση εξωτερικών δυνάμεων (συνασκούμενος, δύναμη βαρύτητας) (Weineck, 1997).

### Πίνακας 1. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα δυναμικών διατάσεων.

<b>Πλεονεκτήματα</b>	<b>Μειονεκτήματα</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναπτύσσεται ο ενδομυϊκός και ο μεσομυϊκός συντονισμός.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λόγω της ελάχιστης παραμονής στην τελική θέση δεν προλαβαίνουν οι ιστοί να προσαρμοστούν στην διάταση.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατάλληλες για την ανάπτυξη της δυναμικής ευκαμψίας. Απαραίτητη για αθλήματα όπως είναι το ποδόσφαιρο, το καράτε.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δεν παρέχουν τον απαιτούμενο χρόνο για νευρολογική προσαρμογή.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατάλληλες για την προθέρμανση. Προκαλείται αυξημένη τοπική αιμάτωση των μυών και συνεπώς αρτιότερη προθέρμανση του οργανισμού.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντανακλαστική σύσπαση του διατεινόμενου μυός, καθώς ενεργοποιείται το μυοτατικό αντανακλαστικό εξαιτίας της απότομης μεταβολής του μήκους του μυός.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτός από την διάταση συντελείται και ενδυνάμωση του ανταγωνιστή μυός.</li> </ul>	

### 3.1.1 Υποδείξεις για την εφαρμογή δυναμικών διατάσεων.

- Η προθέρμανση είναι απαραίτητη.
- Στην αρχή ο ρυθμός πρέπει να είναι ήπιος και σταδιακά να αυξάνεται.
- Τόσο στο γενικό μέρος της προθέρμανσης όσο και στο κύριο μέρος της προπονητικής μονάδας οι ασκήσεις συστήνεται να είναι ρεαλιστικές και να αντικατοπτρίζουν τις κινήσεις που γίνονται στον αγώνα.
- Η άσκηση εκτελείται μέχρι την εμφάνιση ενός ελαφριού αισθήματος πόνου και το μέγιστο όριο πρέπει να επιτυγχάνεται αρκετές φορές.
- Η βελτιστοποίηση της απόδοσης επιτυγχάνεται όταν οι ασκήσεις πραγματοποιούνται σε καθημερινή βάση και χωρίς μεγάλες διακοπές.
- Η μέθοδος προπόνησης είναι η επαναληπτική.

- Σε κάθε μυϊκή ομάδα ενδείκνυται να πραγματοποιούνται 3-4 ασκήσεις. Γενικά σε μια προπονητική μονάδα προτείνεται να πραγματοποιούνται 8-15 ασκήσεις, οι επαναλήψεις να είναι 8-15 ανά σετ και τα σετ 1-4 ανά άσκηση.
- Τα διαλείμματα μεταξύ των σετ είναι ανάγκη να καλύπτονται με ασκήσεις χαλάρωσης είτε με την μπάλα είτε χωρίς.
- Οι ασκήσεις πρέπει να είναι πολύπλευρες έτσι ώστε να αυξάνουν το κινητικό εύρος.
- Προσοχή στην υπερπροπόνηση (Ζάκας, 2009).

### 3.2 Στατικές διατάσεις

Σε αντιδιαστολή με την προηγούμενη μέθοδο, ο στόχος των στατικών διατάσεων (stretching) αφορά στο να καταφέρουμε να εκτελέσουμε την διάταση σε έναν χαλαρωμένο μυ αποφεύγοντας την ενεργοποίηση του μυοτατικού αντανακλαστικού. Αυτό επιτυγχάνεται όταν ο ασκούμενος φτάσει με αργό ρυθμό στην τελική θέση της διάτασης και την διατηρήσει για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (15-30sec.). Η τελική θέση είναι η περιοχή του μέγιστου μήκους του μυός, εκεί όπου εμφανίζονται δυνάμεις αντίστασης και ο αθλητής νιώθει ένα ελαφρύ τράβηγμα (πόνος) στον μυ.

Οι στατικές διατάσεις χωρίζονται σε τέσσερις υποομάδες:

- **Ενεργητική διάταση :** Η διάταση πραγματοποιείται χωρίς καμία εξωτερική βοήθεια.
- **Παθητική διάταση:** Η διάταση πραγματοποιείται με την βοήθεια εξωτερικής δύναμης είτε από ανθρώπινο παράγοντα είτε από μηχανικό. Ο ασκούμενος είναι χαλαρός και δεν επενεργεί καθόλου στο εύρος της κίνησης που επιτυγχάνεται.
- **Ενεργητική - παθητική διάταση:** Ο ασκούμενος αρχικά εκτελεί ενεργητική διάταση μέχρι να φθάσει στην τελική θέση που ο ίδιος μπορεί από μόνος του. Στην συνέχεια, το υπόλοιπο εύρος κίνησης συμπληρώνεται με την βοήθεια συνασκούμενου.
- **Παθητική - ενεργητική διάταση:** Ο ασκούμενος αρχικά εκτελεί παθητική διάταση με την βοήθεια εξωτερικής δύναμης και στην πορεία προσπαθεί να διατηρήσει την τελική θέση για μερικά δευτερόλεπτα.

#### Πίνακας 2: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στατικών διατάσεων

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
---------------	---------------



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το μυοτατικό αντανακλαστικό δεν ενεργοποιείται εξαιτίας της μεγάλης τάσης στον μυ και με την αντανακλαστική επίδραση των τενόντιων οργάνων του Golgi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λόγω της μη φυσιολογικής επιβάρυνσης του αρθρικού θυλάκου και των συνδέσμων υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μικρές ενεργειακές απαιτήσεις.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο μεσομυϊκός συντονισμός δεν αναπτύσσεται.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χάρη στην ελεγχόμενη κίνηση υπάρχει μικρός κίνδυνος τραυματισμού.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δεν ενδείκνυται για την προθέρμανση εξαιτίας της μικρής αύξησης της τοπικής αιμάτωσης.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μπορεί να δραστηριοποιηθεί το μυοτατικό αντανακλαστικό αν η διάταση γίνει με γρήγορο ρυθμό.</li> </ul>

### 3.2.1 Υποδείξεις για την εφαρμογή στατικών διατάσεων.

- Καλή ψυχική διάθεση.
- Ήρεμο περιβάλλον χωρίς εντάσεις και θορύβους.
- Προθέρμανση πριν τις διατάσεις.
- Η μυϊκή ομάδα που θα διαταθεί πρέπει να απομονωθεί.
- Η διάταση να γίνεται με ήπιο τρόπο για την αποφυγή της ενεργοποίησης του μυοτατικού αντανακλαστικού.
- Εκτέλεση της κάθε άσκησης με την σωστή μηχανική της κίνησης.
- Η αναπνοή συστήνεται να είναι κανονική και ελεύθερη. Η σωστή αναπνοή βοηθάει στην καλύτερη αυτοσυγκέντρωση και χαλάρωση των μυών.
- Αποφυγή της υπερδιάτασης. Ο ασκούμενος πρέπει να αισθάνεται κατά την διάρκεια της άσκησης ένα ελαφρύ τράβηγμα-τέντωμα στον μυ και ποτέ μυϊκό πόνο.
- Ο ασκούμενος προτείνεται να μείνει στην τελική θέση (συνήθως 15-60 sec) και να χαλαρώνει.
- Καλή συνεργασία και επικοινωνία με τον συνασκούμενο, όταν αυτός υπάρχει.

- Διατάσεις χωρίς ο ασκούμενος να νιώθει ότι ο μυς τεντώνει δεν προσφέρουν κανένα κέρδος, καθώς δεν προκαλούνται προσαρμογές (Ζάκας, 2009).

### 3.3 Ιδιοδέκτρια νευρομυϊκή διευκόλυνση (PNF)

Η συγκεκριμένη τεχνική ανήκει στις παθητικές τεχνικές διατάσεις και αρχικά σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε στον τομέα της αποκατάστασης των ασθενών. Στην σημερινή εποχή, την συναντάμε και στον αθλητισμό. Σκοπός της είναι η βελτίωση του εύρους της κίνησης. Μπορεί να εκτελεστεί με δύο διαφορετικές τεχνικές, την σύσπαση - χαλάρωση - διάταση και την σύσπαση - χαλάρωση.

- **Τεχνική σύσπασης – χαλάρωσης - διάτασης**

Η διαδικασία της διατατικής άσκησης εμπεριέχει τέσσερα στάδια. Στο πρώτο στάδιο, ο ασκούμενος λαμβάνει την θέση της διάτασης και εκτελεί ισομετρική σύσπαση του μυός για 3-6 δευτερόλεπτα. Στο δεύτερο στάδιο, επικρατεί πλήρης χαλάρωση του συστελλόμενου μυός για 2-3 δευτερόλεπτα. Στο επόμενο στάδιο, ο ασκούμενος λαμβάνει την τελική θέση της διάτασης μέχρι εκεί που αισθάνεται ένα ελαφρύ τράβηγμα και στο τέταρτο στάδιο που είναι και το τελευταίο, ο ασκούμενος διατηρεί την συγκεκριμένη θέση για περίπου 10-30 δευτερόλεπτα. Ο κύκλος αυτός εκτελείται συνήθως 3 έως 4 φορές με ένα ενδιάμεσο διάλειμμα 6 έως 8 δευτερόλεπτα (Weineck, 1997).

- **Τεχνική σύσπασης - χαλάρωσης**

Πρόκειται για μια παραλλαγή της τεχνικής σύσπασης - διάτασης - χαλάρωσης, που πραγματοποιείται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, με μόνη εξαίρεση το δεύτερο στάδιο, που δεν εκτελείται καθόλου. Αρχικά, ο πρωταγωνιστής μυς επιμηκύνεται ελαφρά, στη συνέχεια ακολουθεί η ενεργητική φάση, η οποία προκαλεί την ισομετρική σύσπαση του ανταγωνιστή μυός και τέλος, μέσω της αντίρροπης αναστολής ο πρωταγωνιστής μυς αντανάκλαστικά χαλαρώνει. Οι ελάχιστες επαναλήψεις που απαιτούνται για να υπάρξει βελτίωση της κινητικότητας είναι 2-3 επαναλήψεις ανά μυϊκή ομάδα (Weineck, 1997).

**Πίνακας 3. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ιδιοδέκτριας νευρομυϊκής διευκόλυνσης (PNF) τεχνικής.**

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ευνοϊκότερες προϋποθέσεις για την διατατική φάση μέσω της</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μπορεί να εφαρμοστεί σε συγκεκριμένο αριθμό μυών και</li> </ul>

εκμετάλλευσης των νευρικών μηχανισμών χαλάρωσης.	μυϊκών ομάδων.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σημαντικά μικρότερος ο κίνδυνος για τραυματισμό.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λόγω της μεγάλης παραμονής στην ακραία θέση ο αρθρικός θύλακας και οι σύνδεσμοι επιβαρύνονται με μη αναμενόμενο τρόπο.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μέσω της ισομετρικής σύσπασης έχουμε και ενδυνάμωση. Ενδείκνυται στην αποκατάσταση μετά από τραυματισμούς.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπάρχει πιθανότητα ενεργοποίησης του μυοστατικού αντανακλαστικού αν ο ρυθμός εκτέλεσης είναι γρήγορος.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο μεσομυϊκός συντονισμός δεν αναπτύσσεται.</li> </ul>

### 3.4 Γενικές μεθοδικές υποδείξεις για την προπόνηση της κινητικότητας

Για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή προγραμμάτων άσκησης με στόχο την βελτίωση της κινητικότητας πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν από τους προπονητές οι παρακάτω αρχές με στόχο την ασφαλή και αποτελεσματική συμμετοχή των αθλητών.

- Πριν από την προπόνηση κινητικότητας να πραγματοποιείται πάντα τουλάχιστον 5 λεπτά προθέρμανση (χαμηλής έως μέτριας έντασης τρέξιμο, διατάσεις).
- Μετά την προπόνηση κινητικότητας να πραγματοποιείται αποθεραπεία (στατικές διατάσεις, αναπνευστικές ασκήσεις).
- Τις πολύ πρωινές και πολύ βραδινές ώρες, καθώς επίσης και όταν η θερμοκρασία είναι πολύ χαμηλή, η προπόνηση της κινητικότητας προτείνεται να αποφεύγεται.
- Η προπόνηση κινητικότητας τοποθετείται πάντα στην αρχή ενός προγράμματος άσκησης, καθώς ο αθλητής πρέπει να είναι ξεκούραστος.
- Σε συνθήκες κόπωσης πραγματοποιούνται στατικές διατάσεις.
- Ο ρυθμός πρέπει να είναι αργός και ελεγχόμενος.
- Το εύρος κίνησης πρέπει να αυξάνεται σταδιακά.
- Ο ρυθμός της αναπνοής να είναι φυσιολογικός.
- Εκμάθηση της σωστής τεχνικής των ασκήσεων.

- Αρχικά χρησιμοποιούνται απλές ασκήσεις με το βάρος του σώματος και στην συνέχεια με βοηθητικά όργανα.
- Προοδευτική αύξηση της επιβάρυνσης.
- Είναι προτιμότερο η προπόνηση της κινητικότητας να πραγματοποιείται σε ήρεμο περιβάλλον (Ζάκας, 2009).

### 3.5 Βασικές οδηγίες για την προπόνηση κινητικότητας στην παιδική και εφηβική ηλικία

Κατά τον σχεδιασμό ενός προγράμματος άσκησης για την βελτίωση της κινητικότητας στην παιδική και εφηβική ηλικία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν οι εξής παράγοντες:

#### 1. Στοιχεία επιβάρυνσης

- **Συχνότητα:** 2-3 φορές την εβδομάδα ανά μυϊκή ομάδα.
- **Ένταση:** Πλήρες εύρος κίνησης της άρθρωσης.
- **Διάρκεια:** Στατικές διατάσεις: 10 - 20 δευτερόλεπτα ανά σειρά ανάλογα με την διάταση και το επίπεδο του ασκούμενου.

Δυναμικές διατάσεις: 10 - 20 επαναλήψεις ανά σειρά ανάλογα με το επίπεδο του ασκούμενου.

- **Ποσότητα:** 2-4 επαναλήψεις ανά άσκηση. Συνολική προπόνηση τουλάχιστον 10 λεπτά.
- **Πυκνότητα:** Μεταξύ των επαναλήψεων 10 - 30 δευτερόλεπτα διάλειμμα και μεταξύ των ασκήσεων 30 - 60 δευτερόλεπτα.

#### 2. Μέθοδοι προπόνησης

- Στατικές μυϊκές διατάσεις.
- Δυναμικές ή βαλλιστικές μυϊκές διατάσεις.

#### 3. Προπονητικά περιεχόμενα

- Διατατικές ασκήσεις με το βάρος του σώματος.
- Διατατικές ασκήσεις με βοηθητικά όργανα.
- Παιδαγωγικά παιχνίδια με έμφαση στην κινητικότητα σε μικρότερες ηλικίες.

#### 4. Προπονητικά μέσα

- Διάφορα όργανα που χρησιμοποιούνται στην προπόνηση κινητικότητας όπως λάστιχα, μπάλες ισορροπίας, μπάλες ρυθμικής, στεφάνια, σκουπόξυλο, foam roller κ.ά. (Γεροδήμος και συν, 2021).

## 4. Αξιολόγηση της κινητικότητας

Για την βελτιστοποίηση της απόδοσης ενός νεαρού αθλητή είναι πολύ σημαντικό από τους προπονητές των αναπτυξιακών ηλικιών να πραγματοποιείται η σωστή μέτρηση και αξιολόγησή της. Ο έλεγχος της επίκαιρης κινητικότητας των νεαρών αθλητών πραγματοποιείται μέσω διάφορων δοκιμασιών (τεστ) και εμπεριέχει τόσο την μέτρηση, όσο και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Παρακάτω, παρουσιάζονται οι πιο διαδεδομένες δοκιμασίες για την αξιολόγηση της κινητικότητας των νεαρών αθλητών ποδοσφαίρου, που χρησιμοποιούνται στην βιβλιογραφία. Η πλειοψηφία αυτών αξιολογούν την κινητικότητα των κάτω άκρων.

### 4.1 Δοκιμασία δίπλωσης κορμού από εδραία θέση (sit and reach test)

- **Σκοπός:** Η δοκιμασία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της κινητικότητας (ευλυγισία-ευκαμνία) της οσφυϊκής μοίρας και των οπίσθιων μηριαίων.
- **Περιγραφή:** Δεν απαιτείται ιδιαίτερος εξοπλισμός πάρα μόνο ένα κιβώτιο ή ένα σκαλοπάτι και ένας χάρακας ή μία μετροταινία. Ο δοκιμαζόμενος, βρίσκεται σε εδραία θέση με τα πόδια να εφάπτονται στο έδαφος και τα πέλματα (χωρίς παπούτσια) να είναι σε πλήρη επαφή με το κιβώτιο. Εκτελεί δίπλωση του κορμού προς τα εμπρός, με αργό ρυθμό εκτείνοντας τα χέρια όσο το δυνατόν μακρύτερα και εκπνέοντας παράλληλα. Ο δοκιμαζόμενος παραμένει στην τελική θέση για τουλάχιστον 2 δευτερόλεπτα. Συνίσταται να εκτελούνται τρεις προσπάθειες ανάμεσα στις οποίες να υπάρχει ένα διάλειμμα 15 δευτερολέπτων ανά την προσπάθεια.
- **Σημεία προσοχής:** Ο δοκιμαζόμενος πρέπει να έχει πάντα τεντωμένα τα γόνατά του (χωρίς την παρέμβαση του εξεταστή) και τα πέλματά του να μην ξεκολλάνε από το κιβώτιο.
- **Αξιολόγηση:** Επιλέγεται η καλύτερη από τις τρεις προσπάθειες σε εκατοστά (cm). Στην περίπτωση που τα δάχτυλα του δοκιμαζόμενου δεν φτάσουν στο ίδιο σημείο, τότε καταγράφουμε το ενδιάμεσο της απόστασής τους. Αν τα δάχτυλα δεν καταφέρουν να φτάσουν καν στο κιβώτιο, τότε η μέτρηση είναι αρνητική, ειδάλλως είναι θετική (Καρατράντου και συν, 2020).



Εικόνα 1. Δοκιμασία δίπλωσης κορμού από εδραία θέση.

#### 4.2 Δοκιμασία φερμουάρ (Back scratch test)

- **Σκοπός:** Η δοκιμασία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της κινητικότητας (ευλυγισία-ευκαμψία) της άρθρωσης του ώμου.
- **Περιγραφή:** Η διαδικασία της δοκιμασίας είναι πολύ απλή και απαιτείται μόνο ένας χάρακας για την εκτέλεσή της. Ο δοκιμαζόμενος από όρθια θέση με του βραχίονες τοποθετημένους στην ράχη προσπαθεί να ενώσει τα δάκτυλα των χεριών του. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται με τα αντίθετα χέρια. Συνιστώνται 3 προσπάθειες για κάθε χέρι με διάλειμμα 30 δευτερολέπτων μεταξύ τους.
- **Σημεία προσοχής:** Κατά την διάρκεια της προσπάθειας τα δάκτυλα πρέπει να είναι τεντωμένα και ο κορμός όρθιος.
- **Αξιολόγηση:** Μετράται η απόσταση μεταξύ των μεσαίων δακτύλων σε εκατοστά (cm). Αν τα δάκτυλα δεν ακουμπούν μεταξύ τους, τότε η βαθμολογία είναι αρνητική. Αν ακουμπούν οριακά είναι μηδενική και αν επικαλύπτουν, τότε είναι θετική. Αξιολογείται η καλύτερη από τις τρεις προσπάθειες (Καρατράντου και συν, 2020).



Εικόνα 2. Δοκιμασία φερμουάρ.

#### 4.3 Εύρος κίνησης της άρθρωσης

- **Σκοπός:** Η δοκιμασία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της κινητικότητας (ευλυγισία-ευκαμψία).
- **Περιγραφή:** Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την συγκεκριμένη δοκιμασία είναι ένα γωνιόμετρο και ένα στρώμα ή ένα ιατρικό κρεβάτι. Με το γωνιόμετρο μπορεί να μετρηθεί το εύρος κίνησης διαφόρων αρθρώσεων του ανθρώπινου σώματος (γόνατο, αγκώνας, αυχένας, ισχίο κτλ.). Συνίσταται να εκτελούνται τρεις προσπάθειες ανάμεσα στις οποίες να υπάρχει ένα διάλειμμα 15 - 30 δευτερολέπτων ανά την προσπάθεια.
- **Σημεία προσοχής:** Πρέπει οι συγκεκριμένες μετρήσεις να πραγματοποιούνται από εξειδικευμένο προσωπικό.
- **Αξιολόγηση:** Αξιολογείται η καλύτερη από τις τρεις προσπάθειες σε μοίρες (Καρατράντου και συν, 2020).

#### 4.4 Thomas Test

- **Σκοπός:** Η δοκιμασία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της κινητικότητας (ευλυγισία-ευκαμψία) των καμπτηρών του ισχίου και του γόνατος.
- **Περιγραφή:** Ο εξοπλισμός που απαιτείται για την συγκεκριμένη δοκιμασία είναι ένα ιατρικό κρεβάτι. Για την εφαρμογή της δοκιμασίας ο δοκιμαζόμενος βρίσκεται σε ύπτια θέση και του ζητάμε να φέρει το γόνατό του όσο πιο κοντά γίνεται στο στήθος του και να το κρατήσει εκεί.
- **Σημεία προσοχής:** Πρέπει οι συγκεκριμένες μετρήσεις να πραγματοποιούνται από εξειδικευμένο προσωπικό.

- **Αξιολόγηση:** Η δοκιμασία είναι θετική στις περιπτώσεις που στο απέναντι πόδι (το πόδι δηλαδή που είναι τεντωμένο) υπάρχει έκταση γόνατος (σφίξιμο στον τετρακέφαλο και στον ορθό μηριαίο), κάμψη του ισχίου (σφίξιμο στον λαγονοψοίτη μυ), απαγωγή του ισχίου (τεταμένη λαγονοκνημιαία ταινία) και πλευρική περιστροφή της κνήμης (σφίξιμο στον δικέφαλο μηριαίο) (Harvey et al., 1998) (Brophy et al., 2009).



Εικόνα 3. Δοκιμασία Thomas Test.

## 5. Αναπτυξιακές ηλικίες

Με τον όρο ανάπτυξη εννοούμε την αύξηση του μεγέθους τόσο του συνολικού σώματος ενός ανθρώπου όσο και μεμονομένων μερών του και είναι απόρροια, κυρίως, της ανάπτυξης των κυττάρων σε αριθμό αλλά και μέγεθος, ενώ ωρίμανση είναι η διαδικασία κατά την οποία το παιδί οδηγείται στην ενηλικίωση. Η ωρίμανση είναι τόσο σεξουαλική (ικανότητα αναπαραγωγής) όσο και σκελετική (ανάπτυξη των οστών).

Ο υπολογισμός της βιολογικής ηλικίας ενός παιδιού μπορεί να γίνει είτε με τον υπολογισμό της σκελετικής ηλικίας είτε με τον υπολογισμό της σεξουαλικής ωρίμανσης. Ο υπολογισμός της σκελετικής ηλικίας πραγματοποιείται με τη λήψη και αξιολόγηση της ακτινογραφίας του καρπού. Αν και αποτελεί τον ασφαλέστερο τρόπο για την εκτίμηση της βιολογικής ηλικίας, συναντά σημαντικούς περιορισμούς όπως είναι το υψηλό κόστος και η έκθεση του παιδιού στην ακτινοβολία. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιείται περισσότερο ο υπολογισμός της σεξουαλικής ωρίμανσης μέσω της κλίμακας του Tanner.



Ο Tanner περιέγραψε 5 στάδια ωρίμανσης βασιζόμενος στις αναπτυξιακές αλλαγές που συμβαίνουν στο σώμα των παιδιών και, πιο συγκεκριμένα, στην ανάπτυξη του στήθους για τις γυναίκες και των γεννητικών οργάνων για τους άνδρες. Επιπλέον, εκτιμάται και η ανάπτυξη της τριχοφυΐας στα γεννητικά όργανα και των δύο φύλων. Βάσει της κλίμακας Tanner στην παιδική - εφηβική ηλικία ανήκουν τα παιδιά που βρίσκονται στο πρώτο και στο δεύτερο στάδιο της 5βάθμιας κλίμακας και αφορούν τις χρονολογικές ηλικίες από 6 έως 13 ετών. Από την άλλη, τα παιδιά εφηβικής ηλικίας βρίσκονται μεταξύ 3<sup>ου</sup> και 5<sup>ου</sup> σταδίου της κλίμακας Tanner και έχουν χρονολογική ηλικία από 13 έως 16 ετών. Τέλος, τα παιδιά που έχουν χρονολογική ηλικία μεγαλύτερη των 16 έως και των 18 ετών ανήκουν στην όψιμη εφηβική ηλικία (Tanner, 1962).

## **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **Σκοπός**

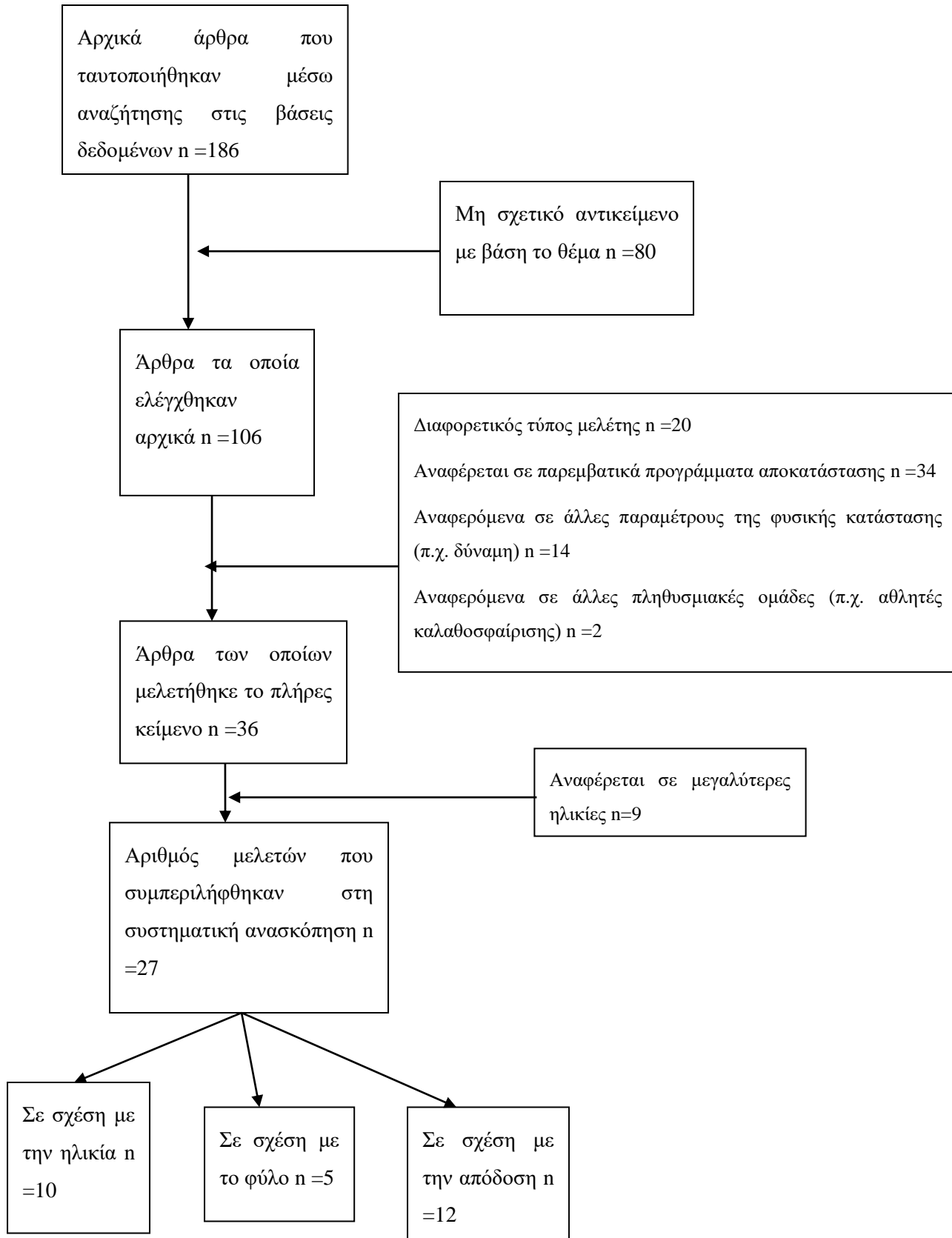
Ο σκοπός της βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι η διερεύνηση της κινητικότητας των αθλητών ποδοσφαίρου κατά την αναπτυξιακή ηλικία. Πιο συγκεκριμένα, ερευνήθηκε το πώς μεταβάλλεται η κινητικότητα στις συγκεκριμένες ηλικίες, ποιες είναι οι διαφορές που υπάρχουν στην κινητικότητα ανάμεσα στα δύο φύλα (αγόρια και κορίτσια) και το πώς η καλή κινητικότητα και η βελτίωσή της επιδρούν στην αθλητική απόδοση.

### **Μεθοδολογία**

Για το σκοπό της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας, πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων της επιστημονικής βιβλιογραφίας, PubMed, Cinahl, SCOPUS και COHRAINE, χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο αναζήτησης “soccer” OR “football” OR “flexibility” OR “range of motion” OR “ROM” OR “athletic performance” OR “performance” AND “youth” OR “adolescent” AND “age effect” OR “age” OR “sex”. Τα κριτήρια επιλογής των άρθρων αφορούσαν υγιείς αθλητές ποδοσφαίρου που ανήκουν και στα δύο φύλα (αγόρια και κορίτσια) αναπτυξιακών ηλικιών. Τα αρχικά άρθρα που ταυτοποιήθηκαν μέσω αναζήτησης στις βάσεις δεδομένων ήταν 186. Από αυτά, απορρίφθηκαν τα 80, καθώς το θέμα τους δεν αφορούσε αυτό της ανασκόπησης μας. Επομένως, τα υπόλοιπα 106 άρθρα εξετάστηκαν λεπτομερώς, 36 από τα οποία μελετήθηκε το πλήρες κείμενό τους. Όσα δεν μελετήθηκαν εξ’ ολοκλήρου αναφέρονταν σε διαφορετικό τύπο μελέτης, άλλη παράμετρο της φυσικής κατάστασης και διαφορετικές πληθυσμιακές ομάδες. Εν τέλει, 27 μελέτες επιλέχθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση, εκ των οποίων οι 10 εξετάζουν την επίδραση της κινητικότητας στην ηλικία των αθλητών αναπτυξιακών ηλικιών, οι 5 τις διαφορές που παρατηρούνται στην κινητικότητα ανάμεσα στα δύο φύλα (αγόρια και κορίτσια) και οι υπόλοιπες 12 την επίδραση της κινητικότητας στην αθλητική απόδοση των ποδοσφαιριστών αναπτυξιακών ηλικιών.

Η διαδικασία επιλογής των άρθρων φαίνεται στο διάγραμμα ροής του Σχήματος 1.

Σχήμα 1. Διάγραμμα ροής βιβλιογραφικής ανασκόπησης



## 1. Επίδραση της ηλικίας στην απόδοση της κινητικότητας

Ένας από τους κύριους σκοπούς της ανασκόπησης ήταν η εξέταση της επίδρασης της ηλικίας στην ανάπτυξη της κινητικότητας σε αθλητές του ποδοσφαίρου κατά την αναπτυξιακή περίοδο. Παρακάτω παρουσιάζονται τα ευρήματα των μελετών οι οποίες διερεύνησαν την επίδραση της ηλικίας στην απόδοση της κινητικότητας. Αναλυτικότερα, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο ελέγχθηκαν και εξετάστηκαν συνολικά 61 άρθρα, ωστόσο συμπεριλήφθηκαν τα 10 από αυτά με σχετικό περιεχόμενο. Τα κριτήρια απόρριψης των υπόλοιπων άρθρων είναι ο σκοπός της έρευνας (προγράμματα αποκατάστασης), το είδος του δείγματος (μη υγιείς αθλητές και μεγαλύτερες ηλικίες), καθώς επίσης και οι διαφορετικοί τομείς της φυσικής κατάστασης που εξετάζαν (δύναμη, συντονισμός). Το δείγμα, στην πλειοψηφία των μελετών, αποτελούνταν από αθλητές αναπτυξιακών ηλικιών (8 - 19 ετών).

Στη μελέτη του Ponce-Gonzalez και των συνεργατών του εξετάστηκε η επίδραση που είχε η παράμετρος της ηλικίας, του σωματικού βάρους, και της ποδοσφαιρικής προπόνησης στην κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων. Το δείγμα αποτελούνταν από 234 αγόρια μαθητές ηλικίας 11-18 ετών, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δυο γκρουπ, τους αθλητές ποδοσφαίρου (n=107) και τους μαθητές που δεν έκαναν κάποιο άθλημα (n=127). Οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της κινητικότητας ήταν η επίκυψη (deep flexion of the trunk) και το τεστ της δίπλωσης κορμού από εδραία θέση (sit and reach test). Από τα αποτελέσματα της μελέτης δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στην κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων μεταξύ των ηλικιών. Σημαντικές διαφορές, βέβαια, παρατηρήθηκαν στους αθλητές ποδοσφαίρου σε σύγκριση με τους μη αθλητές, καθώς οι πρώτοι παρουσίασαν υψηλότερες τιμές από τους δεύτερους. Όσον αφορά το σωματικό βάρος, διαφορές προέκυψαν μόνο στην δοκιμασία επίκυψης, στην οποία οι μαθητές με μεγαλύτερο δείκτη μάζας σώματος είχαν μικρότερη κινητικότητα, κάτι που δεν προέκυψε από τα αποτελέσματα της δοκιμασίας δίπλωσης κορμού από εδραία θέση. Αυτό, σύμφωνα με τους ερευνητές, είναι πιθανό να οφείλεται στο γεγονός ότι στη δοκιμασία επίκυψης συμμετέχουν περισσότερο οι μύες της πλάτης συγκριτικά με την δοκιμασία δίπλωσης κορμού από εδραία θέση (Ponce-Gonzalez et al., 2020).

Σε αντίθεση με την προηγούμενη μελέτη, ο Signorelli και οι συνεργάτες του είχαν μεγαλύτερο ηλικιακό εύρος στο δείγμα τους. Πιο συγκεκριμένα, το δείγμα αποτελούνταν από 162 αθλητές ποδοσφαίρου ηλικίας 17 - 36 ετών οι οποίοι αγωνίζονταν σε επαγγελματικά πρωταθλήματα. Εκτός από τη μεταβολή της αερόβιας ικανότητας, διερεύνησαν και την επίδραση της ηλικίας στην ευλυγισία, όπως αυτή καταγράφεται από τη δοκιμασία Flexitest. Η δοκιμασία Flexitest εξετάζει την κινητικότητα 20 διαφορετικών κινήσεων του σώματος σε 7 διαφορετικές αρθρώσεις. Οι αρθρώσεις που εξετάζονται είναι η άρθρωση της ποδοκνημικής, του γόνατος, του ισχίου, του κορμού, του ώμου, του αγκώνα και του

καρπού. Οι αθλητές χωρίστηκαν σε 2 ομάδες, στους νεότερους αθλητές ηλικίας 17 - 25 ετών και στους μεγαλύτερους ηλικίας 27 - 36 ετών. Τα αποτελέσματα δεν επιβεβαίωσαν την αρχική υπόθεση ότι η κινητικότητα των ποδοσφαιριστών μειώνεται με την αύξηση της ηλικίας. Υπήρξε ελάχιστη διαφορά στην κινητικότητα ανάμεσα στις δύο ομάδες, με τους νεότερους αθλητές να υπερέχουν με γενικό σκορ 43 έναντι των μεγαλύτερων με γενικό σκορ 41, ωστόσο η διαφορά που προκύπτει είναι μη σημαντική ( $p=0.11$ ). Τέλος, οι συγγραφείς θεωρούν ότι η αξιολόγηση της κινητικότητας των αθλητών πριν την αγωνιστική περίοδο μπορεί να δώσει αξιόπιστες πληροφορίες για την εκτίμηση της αγωνιστικής τους κατάστασης (Signorelli et al., 2012).

Επίσης, σε μια πιο πρόσφατη μελέτη του Cejudo και των συνεργατών του, διερευνήθηκε η επίδραση της ηλικίας στην κινητικότητα των ποδοσφαιριστών νεαρής ηλικίας. Συγκεκριμένα, εξετάστηκε δείγμα 72 ποδοσφαιριστών με μέσο όρο ηλικίας τα  $13 \pm 3,1$  έτη που χωρίστηκαν σε 5 ομάδες ανάλογα με την ηλικία τους (U10, U12, U14, U16, U19), ενώ η σημαντικότερη διαφορά με τις προηγούμενες μελέτες ήταν οι δοκιμασίες για τον προσδιορισμό της ευλυγισίας, οι οποίες ήταν περισσότερες. Αναλυτικότερα, χρησιμοποιήθηκαν 11 συνολικά μετρήσεις για τις αρθρώσεις των ισχίων, του γόνατος και της ποδοκνημικής, ενώ για τις ίδιες αρθρώσεις υπολογίστηκε και το εύρος κίνησης. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι οι ηλικιακές ομάδες U10 και U12 είχαν καλύτερα αποτελέσματα σε όλες σχεδόν τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν. Πιο συγκεκριμένα, είχαν καλύτερα αποτελέσματα στην έκταση του ισχίου, στην προσαγωγή και απαγωγή του ισχίου, στην έσω και έξω στροφή του ισχίου, στην κάμψη του γόνατος και στην ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής με το γόνατο τεντωμένο. Στην μόνη μέτρηση που υστερούσαν συγκριτικά με τα μεγαλύτερα γκρουπ ήταν στην κάμψη του ισχίου με τα γόνατα είτε τεντωμένα είτε λυγισμένα (Cejudo et al., 2019).

Ο Francia και οι συνεργάτες του επικεντρώθηκαν στην κινητικότητα μιας συγκεκριμένης άρθρωσης, αυτής της ποδοκνημικής, και εξέτασαν πώς αυτή επηρεάζεται από την ηλικία των ποδοσφαιριστών. Η μελέτη συγκέντρωσε ένα δείγμα 160 ποδοσφαιριστών ηλικίας από 6,7 έως 17,1 ετών (μέσος όρος  $12 \pm 2.5$  έτη), ωστόσο συμπεριλάμβανε και παίκτες άλλων αθλημάτων όπως είναι η καλαθοσφαίριση, η πετοσφαίριση και οι πολεμικές τέχνες. Οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ο υπολογισμός του εύρους κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης τόσο κατά την πελματιαία κάμψη όσο και κατά την ραχιαία κάμψη. Τα συμπεράσματα της μελέτης έδειξαν ότι οι ποδοσφαιριστές παρουσιάζουν σημαντική μείωση της κινητικότητας στην ποδοκνημική άρθρωση στα πρώτα χρόνια της ενασχόλησής τους με το άθλημα. Έπειτα, η μείωση τείνει να έχει μικρότερο ρυθμό στις προεφηβικές και τις εφηβικές ηλικίες, ενώ οι μεγαλύτεροι ηλικιακά ποδοσφαιριστές παρουσιάζουν καλύτερη κινητικότητα στην συγκεκριμένη άρθρωση. Η μειωμένη κινητικότητα στην άρθρωση της ποδοκνημικής στις μικρότερες ηλικίες είναι

πιθανό να οφείλεται στις επιπτώσεις της εφηβικής φάσης ανάπτυξης στο μυοσκελετικό σύστημα και ιδιαίτερα στον αρθρικό και περιαρθρικό συνδετικό ιστό, καθώς και στην μυϊκή δύναμη (Francia et al., 2021).

Σε έρευνα που πραγματοποίησε ο Nikolaidis και οι συνεργάτες του το 2012, εξέτασαν την κινητικότητα του δικέφαλου μηριαίου σε 698 άνδρες αθλητές ποδοσφαίρου με την δοκιμασία δίπλωσης κορμού από εδραία θέση (sit and reach test). Οι ομάδες χωρίστηκαν ανάλογα με την ηλικία τους στις ομάδες των U10, U12, U14, U16, U18, U20, U22 και τέλος στους ενήλικους αθλητές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όσο μεγαλώνει η ηλικία τόσο αυξάνεται και η κινητικότητα του δικέφαλου μηριαίου, με την κινητικότητα από την ηλικιακή ομάδα των U14 έως και την U18 να αυξάνεται σταθερά κατά 3 εκατοστά σε κάθε κατηγορία. Από την U18 και μετά, η βελτίωση είναι αρκετά μικρότερη αλλά εξακολουθεί να υπάρχει. Σημαντική παρατήρηση είναι ότι η ηλικιακή ομάδα των U10 έχει καλύτερα αποτελέσματα από την ομάδα των U12, η οποία πέτυχε και το μικρότερο σκορ (Nikolaidis et al., 2016).

Αντίστοιχα, και ο Daga και οι συνεργάτες του μελέτησαν την κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων σε 600 ποδοσφαιριστές προ-εφηβικής ηλικίας (8-12 ετών), οι οποίοι διαχωρίστηκαν σε 5 επιμέρους ομάδες ανάλογα με την ηλικία τους. Η δοκιμασία που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της κινητικότητας στο δικέφαλο μηριαίο ήταν η δοκιμασία δίπλωσης κορμού από εδραία θέση (sit and reach test). Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας επιβεβαιώνουν εκείνα της έρευνας του (Nikolaidis et al., 2016), καθώς η ηλικιακή ομάδα U10 είχε καλύτερα αποτελέσματα από την ηλικιακή ομάδα U12 που ήταν και η μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα που συμμετείχε στην έρευνα. Η μεγαλύτερη κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων παρατηρήθηκε στις ηλικιακές κατηγορίες κάτω των 12 ετών. Η κακή κινητικότητα στην μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα είναι πιθανό να οφείλεται, σύμφωνα με τον ερευνητή, τόσο στις βιολογικές αλλαγές (τένοντες, αρθρώσεις, μύες) που έχουν τα παιδιά σε αυτή την ηλικία, όσο και στην εντατικότερη προπόνηση που πραγματοποιούν οι αθλητές όσο μεγαλώνουν, καθώς οι επαναλαμβανόμενες ταχύτητες, οι αλλαγές κατεύθυνσης, τα άλματα και οι προσγειώσεις μπορεί να προκαλέσουν μείωση στην κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων (Daga et al., 2021).

Ο Oscarino και οι συνεργάτες του, σε μια συγχρονική μελέτη, διερεύνησαν την κινητικότητα σε σχέση με την ηλικία σε παίκτες ποδοσφαίρου που αγωνίζονταν σε κορυφαίο επίπεδο. Το δείγμα της μελέτης αποτελούνταν από 293 υγιείς ποδοσφαιριστές, οι οποίοι διαχωρίστηκαν σε δύο βασικές κατηγορίες, στους νέους (15-17 ετών) και στους ενήλικες (18-29 ετών). Η δοκιμασία που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της κινητικότητας του ορθού μηριαίου, του λαγονοψοίτη, των ισχίων και των οπίσθιων μηριαίων ήταν το Thomas test. Στη μελέτη αυτή, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ευλυγισία ανάμεσα στις δύο ηλικιακές ομάδες, ωστόσο αναφέρεται μια μόνο διαφορά στην

εξωτερική στροφή του ισχίου, με τους ενήλικες να έχουν καλύτερα αποτελέσματα από τους ανήλικους αθλητές (Ocarino et al., 2020).

Ο Sanz και οι συνεργάτες του εξέτασαν την επίδραση της ηλικίας στην κινητικότητα των 1.657 ποδοσφαιριστών νεαρής ηλικίας (9-18 ετών), οι οποίοι χωρίστηκαν σε 5 ομάδες, την U9, U11, U13, U15 και U18. Αξιολογήθηκε το εύρος κίνησης κατά την κάμψη του ισχίου με την δοκιμασία ανύψωσης του κάτω άκρου σε ευθεία γραμμή (ASLR test), ενώ έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των ηλικιών, του κυρίαρχου ποδιού, των θέσεων που είχαν οι αθλητές στο γήπεδο και των τραυματισμών στα κάτω άκρα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει σημαντική μείωση του εύρους κίνησης στην κάμψη του ισχίου από την ηλικία των U9 ως την ηλικία των U11 και από τις ηλικίες των U11 έως την ηλικία των U13. Η μείωση αυτή, σύμφωνα με τους ερευνητές, οφείλεται σε βιολογικούς παράγοντες αλλά και παράγοντες ανάπτυξης. Από την ηλικία των U13 και μετά έχουμε αύξηση της μετρούμενης παραμέτρου, ενώ δεν υπήρχε αρκετά μεγάλη διαφορά ανάμεσα στις ηλικίες 9 και 18 ετών. Επιπλέον, σε όλες τις ηλικιακές ομάδες οι αθλητές είχαν μεγαλύτερο εύρος κίνησης στο κυρίαρχο πόδι τους. Αυτό συμβαίνει διότι μέσω αυτού εκτελούν σχεδόν όλες τις ποδοσφαιρικές δεξιότητες, όπως είναι η πάσα και το σουτ, ενώ το άλλο πόδι χρησιμοποιείται κυρίως ως πόδι στήριξης. Τέλος, δεν υπήρξε συσχέτιση της μετρούμενης παραμέτρου με την θέση στον αγωνιστικό χώρο αλλά ούτε και με τους τραυματισμούς στα κάτω άκρα (Sanz et al., 2019).

Ο Palazon και οι συνεργάτες του, εξέτασαν σε ένα δείγμα 268 ποδοσφαιριστών ηλικίας 10-19 ετών την επίδραση της ηλικίας στην κινητικότητα των παικτών, όπως αυτή μετρήθηκε με την αξιολόγηση του εύρους κίνησης των αρθρώσεων των κάτω άκρων. Αξιολογήθηκε το εύρος κίνησης των αρθρώσεων του ισχίου και της ποδοκνημικής. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αύξηση της ηλικίας δεν επηρεάζει το εύρος κίνησης των συγκεκριμένων αρθρώσεων των νεαρών ποδοσφαιριστών. Μόνο σε μια μεταβλητή υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά από την ηλικία των 12 έως τα 18 έτη και αυτή είναι η κάμψη του γόνατος, όπου οι μεγαλύτεροι αθλητές είχαν μικρότερο εύρος κίνησης συγκριτικά με τους νεότερους αθλητές (Palazon et al., 2020).

Ο Nguyen και οι συνεργάτες του, αξιολόγησαν το εύρος κίνησης του ισχίου κατά την παθητική έσω και έξω στροφή, αλλά και κατά την ισομετρική απαγωγή και προσαγωγή του ισχίου, όπως αξιολογείται με το γωνιόμετρο. Επιπλέον, μέτρησαν και την δύναμη του ισχίου κατά την ισομετρική απαγωγή και την ισομετρική έκταση του ισχίου σε 14 παίκτριες ποδοσφαίρου σε μια διαχρονική μελέτη με διάρκεια 3 έτη. Τα ευρήματα έδειξαν ότι όσο μεγαλώνει η ηλικία των παικτριών ποδοσφαίρου τόσο μειώνεται το εύρος κίνησης στην έξω στροφή του ισχίου και στην προσαγωγή, γεγονός που αποδίδεται σε ανατομικές αλλαγές που συμβαίνουν στο γυναικείο σώμα με το πέρασμα της ηλικίας. Αντίθετα, όσο αυξάνεται η ηλικία

τόσο αυξάνεται και το εύρος κίνησης στην έσω στροφή και στην απαγωγή του ισχίου. Στην δύναμη δεν υπήρξαν ιδιαίτερες αλλαγές (Nguyen et al., 2016).

Το δείγμα των περισσότερων μελετών αποτελούνταν από αθλητές ποδοσφαίρου αναπτυξιακών ηλικιών (8-19 ετών). Για τη μέτρηση της κινητικότητας χρησιμοποιήθηκε ένα ευρύ σύνολο δοκιμασιών όπως η επίκυψη (deep flexion of the trunk), η δίπλωση κορμού από εδραία θέση (sit and reach test), το Thomas test, το Flexitest, καθώς επίσης και η μέτρηση του εύρους κίνησης της άρθρωσης, όπως αυτό μετράται με το γωνιόμετρο. Αν και οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της κινητικότητας είναι διαφορετικές, όλες οι μελέτες εξέτασαν την κινητικότητα των ίδιων αρθρώσεων και, πιο συγκεκριμένα, των αρθρώσεων των κάτω άκρων όπως είναι η άρθρωση του ισχίου, του γόνατος και της ποδοκνημικής.

Πίνακας 4.Σύνοψη μελετών που αξιολογούν την επίδραση της ηλικίας στην κινητικότητα.

Συγγραφείς, Χρονολογία	Δείγμα	Δοκιμασίες αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Ponce-Gonzalez et al., 2020	n =234 ♂ (11-18 έτη)	DF, SAR	<b>DF:</b> H ↔, ΣB ↓, ΠΠ ↑ <b>SAR:</b> H ↔, ΣB↔, ΠΠ ↑
Signorelli et al., 2012	n =162 ♂ (n =54 17-22 έτη, n =108 27-36 έτη)	Flexitest	H ↔
Cejudo et al., 2019	n =72 ♂ 13 ± 3,1	ROM (ισχίου, γόνατος, ποδοκνημικής)	H↑= K ↓
Francia et al., 2021	n =160 ♂ 12 ± 2,5 έτη	ROM (ποδοκνημικής)	U10 ↓ U14↓ U18↑
Nikolaidis et al., 2016	n = 698 ♂ Από U10 έως U22 και ενήλικες αθλητές.	SAR	U10>U12 U12<U14 U14<U16 U16<U18 U18=U20=U22
Daga et al., 2021	n =614 ♂ 8-12 έτη	SAR	U8>U10 U10>U12
Ocarino et al., 2020	n =293 ♂ A=15-17 έτη (n =159) E=18-29 έτη (n =134)	Thomas test	<b>Έξω στροφή ισχίου:</b> E↑, A↓
Sanz et al., 2017	n =1657 ♂ 9-18 έτη Από U9 έως U18	ROM (κινητικότητα έκτασης ισχίου)	U9>U11 U11>U13 U13<U15 U15<U18 U9=U18
Palazon et al., 2017	n = 286 ♂ 10-19 έτη	ROM (ισχίου, γόνατος,	<b>Κάμψη του γόνατος:</b> U12>U14



	Από U12 έως U19	ποδοκνημικής.)	U14>U16 U16>U19
Nguyen et al., 2016	n =14 ♀ 14 ± 1 έτη	ROM ισχίου. Διαχρονική μελέτη διάρκειας 3 ετών	<b>Έξω στροφή ισχίου και προσαγωγή:</b> H↑= K ↓ <b>Έσω στροφή ισχίου και απαγωγή:</b> H↑= K ↑

♂= άνδρες, ♀= γυναίκες, H= ηλικία, ΣΒ= σωματικό βάρος, ΠΠ= ποδοσφαιρική προπόνηση, DF= deep flexion of the Trunk test, SAR= sit and reach test, ROM= εύρος κίνησης, K= κινητικότητα, A= ανήλικες, E= ενήλικες, U= κάτω, ↑= αυξήθηκε, ↓= μειώθηκε

## 2. Επίδραση του φύλου στην κινητικότητα των παικτών ποδοσφαίρου

Ορισμένες από τις έρευνες που μελέτησαν την κινητικότητα των παικτών του ποδοσφαίρου έχουν επιστήσει την προσοχή τους στις διαφορές που παρουσιάζουν τα δύο φύλα στην κινητικότητα των κάτω άκρων, που είναι ιδιαίτερα σημαντικά για το ποδόσφαιρο. Αναλυτικότερα, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο ελέγχθηκαν και εξετάστηκαν συνολικά 15 άρθρα, ωστόσο συμπεριλήφθηκαν τελικά 5 μελέτες με σχετικό περιεχόμενο. Τα κριτήρια απόρριψης των υπόλοιπων άρθρων είναι ο σκοπός της έρευνας (προγράμματα αποκατάστασης) και το είδος του δείγματος (μη υγιείς αθλητές). Στις μελέτες που αναλύθηκαν στην συγκεκριμένη ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν έφηβοι και ενήλικες ποδοσφαιριστές (12-35 έτη), ενώ όλοι συμμετείχαν σε επίσημες διοργανώσεις, γεγονός που σημαίνει ότι αγωνίζονταν σε υψηλό επίπεδο κατά το διάστημα διεξαγωγής των ερευνών. Οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της κινητικότητας ήταν η αξιολόγηση του εύρους κίνησης των ορθώσεων της ποδοκνημικής και του γόνατος με την βοήθεια του γωνιόμετρου. Μόνο στην έρευνα του Brophy και των συνεργατών του χρησιμοποιήθηκε διαφορετική δοκιμασία (Thomas test), ωστόσο εξετάστηκε η κινητικότητα των ίδιων μυϊκών ομάδων με τις υπόλοιπες έρευνες (Brophy et al., 2009).

Πιο συγκεκριμένα, ο Hogg και οι συνεργάτες του εξέτασαν τις διαφορές στο εύρος κίνησης των αρθρώσεων των ισχίων ανάμεσα στα δύο φύλα σε διάφορα ομαδικά αθλήματα, συμπεριλαμβανομένου του ποδοσφαίρου. Το δείγμα αποτελούνταν συνολικά από 339 αθλητές κολεγίων, εκ των οποίων οι 125 (67 άνδρες και 58 γυναίκες) λάμβαναν μέρος στα ποδοσφαιρικά πρωταθλήματα. Ως δοκιμασία για την αξιολόγηση της κινητικότητας χρησιμοποιήθηκε το παθητικό εύρος κίνησης των ισχίων κατά την εσωτερική και εξωτερική στροφή αλλά και το συνολικό εύρος κίνησης της συγκεκριμένης άρθρωσης. Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της μελέτης κατέληξε στο ότι οι γυναίκες είχαν μεγαλύτερο εύρος κίνησης στην εσωτερική στροφή του ισχίου, κάτι το οποίο τους έδινε και μεγαλύτερα ποσοστά στην συνολική κινητικότητα της συγκεκριμένης άρθρωσης. Ωστόσο, το μεγαλύτερο εύρος κίνησης στην

έσω στροφή του ισχίου έχει συνδεθεί, σύμφωνα με τους ερευνητές, με την αυξημένη πιθανότητα ρήξης πρόσθιου χιαστού και της εμφάνισης του συνδρόμου επιγονατιδομηριαίου πόνου ή αλλιώς γόνατο του δρομέα. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι το γεγονός αυτό μπορεί να αποτελέσει τη βάση για το σχεδιασμό πρωτοκόλλων που μπορούν να αποτρέψουν τους τραυματισμούς (Hogg et al., 2018).

Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα της έρευνας του McMkay και των συνεργατών του, αν και το δείγμα δεν είναι αθλητές ποδοσφαίρου αλλά γενικός πληθυσμός. Μέτρησαν την κινητικότητα με γωνιόμετρο στην άρθρωση της ποδοκνημικής, του γόνατος, του ισχίου, του αγκώνα, του ώμου και της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Το δείγμα αποτελούνταν από 1.000 άτομα και των δύο φύλων ηλικίας 3-101 ετών. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές στην κινητικότητα των αρθρώσεων ανάμεσα στα δύο φύλα σε καμία ηλικιακή κατηγορία εκτός από τη εσωτερική στροφή του ισχίου, όπου οι γυναίκες υπερτερούν των ανδρών σε όλες τις ηλικιακές ομάδες (McMkay et al., 2016).

Αντίστοιχα, στη μελέτη τους ο Faherty και οι συνεργάτες του εξέτασαν το εύρος κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης, της άρθρωσης του γόνατος και της άρθρωσης του ισχίου σε 80 αθλητές ποδοσφαίρου (άντρες και γυναίκες), οι οποίοι λάμβαναν μέρος στην πρώτη κατηγορία ποδοσφαίρου του κολεγιακού πρωταθλήματος, ηλικίας 18-35 ετών. Πιο συγκεκριμένα, αξιολογήθηκε το εύρος κίνησης κατά την ραχιαία κάμψη στην ποδοκνημική άρθρωση, η έκταση του γόνατος και η ανύψωση του ποδιού με το πόδι τεντωμένο. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δοκιμασίες, με τους άντρες να έχουν μικρότερη κινητικότητα σε σχέση με τις γυναίκες, τόσο στην έκταση του γόνατος όσο και στην ανύψωση του τεντωμένου ποδιού. Οι συγγραφείς αναφέρουν, επίσης, ότι η αυξημένη κινητικότητα που εμφανίζουν οι γυναίκες στην άρθρωση του γόνατος και του ισχίου μπορεί να σχετίζεται με την εμφάνιση τραυματισμών και προτείνει να χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας για τον σχεδιασμό πρωτοκόλλων προπόνησης με σκοπό την πρόληψη τραυματισμών (Faherty et al., 2019).

Ο Brophy και οι συνεργάτες του εξέτασαν την κινητικότητα των ισχίων, όπως αυτή εξετάζεται μέσω του εύρους κίνησης σε αθλητές ποδοσφαίρου, και προσπάθησαν να συσχετίσουν τις παραμέτρους αυτές με το φύλο. Το δείγμα της μελέτης ήταν 98 παίκτες ποδοσφαίρου (54 άντρες και 44 γυναίκες) από κολεγιακά πρωταθλήματα με μέσο όρο ηλικίας τα 20 έτη. Η δοκιμασία που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της κινητικότητας των ισχίων αποτέλεσε το Thomas test. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι οι άντρες είχαν μικρότερη κινητικότητα σε σχέση με τις γυναίκες που συμμετείχαν στην έρευνα στην εσωτερική περιστροφή του ισχίου. Και σε αυτή τη μελέτη οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η μεγαλύτερη κινητικότητα στην έσω στροφή του ισχίου που έχουν οι γυναίκες είναι ένας σημαντικός παράγοντας επικινδυνότητας για πιθανή ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, καθώς είναι πιο πιθανό να τρέξουν και να εκτελέσουν

άλμα με τα ισχία τους σε εσωτερική περιστροφή. Τα ευρήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτροπή τραυματισμών μέσω σχεδιασμού και εφαρμογής κατάλληλων προπονητικών προγραμμάτων πρόληψης τραυματισμών (Brophy et al., 2009).

Ο Llurda-Almuzara και οι συνεργάτες του σε έρευνα που πραγματοποίησαν το 2022, εξέτασαν τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των δύο φύλων στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, στην ισορροπία αλλά και στην κινητικότητα των κάτω άκρων. Το δείγμα αποτελούνταν από 69 αγόρια ποδοσφαιριστές ηλικίας 16,8 ετών και 37 κορίτσια ηλικίας 17,2 ετών που αγωνίζονται στην πρώτη κατηγορία του ισπανικού πρωταθλήματος των αντίστοιχων ηλικιών. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν διαφορές τόσο στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, με τα αγόρια να είναι ψηλότερα και να ζυγίζουν περισσότερο, όσο και στην κινητικότητα της εσωτερικής στροφής του ισχίου με σαφή υπεροχή των κοριτσιών. Οι διαφορές που παρατηρούνται μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών στην εσωτερική στροφή του ισχίου είναι πιθανώς εξαρτώμενες από πολλούς παράγοντες. Ένας παράγοντας είναι ότι τα κορίτσια επιδεικνύουν με συνέπεια μεγαλύτερη αντιστροφή του ισχίου από τα αγόρια σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους, η οποία εκδηλώνεται κλινικά ως μεγαλύτερο εύρος κίνησης της εσωτερικής στροφής του ισχίου. Από την άλλη, δεδομένου ότι τα αρσενικά είναι σταθερά πιο δυνατά στους μύες του ισχίου από τα θηλυκά, η καταπόνηση των οστών, λόγω της μυϊκής δραστηριότητας του ισχίου θεωρείται ότι επηρεάζει τη διαμόρφωση του μηριαίου οστού στην άρθρωση του ισχίου με τρόπο που στη συνέχεια επηρεάζει το εύρος κίνησης της εσωτερικής περιστροφής του ισχίου (Llurda-Almuzara et al., 2022).

Στις μελέτες που εξετάζουν την επίδραση του φύλου ως προς την κινητικότητα των παικτών ποδοσφαίρου συμπεριλήφθηκαν έφηβοι και ενήλικες ποδοσφαιριστές (12-35 έτη), ενώ όλοι συμμετείχαν σε επίσημες διοργανώσεις, γεγονός που σημαίνει ότι αγωνίζονταν σε υψηλό επίπεδο κατά το διάστημα διεξαγωγής των ερευνών. Επιπρόσθετα, και στην περίπτωση αυτή παρατηρείται ετερογένεια ως προς τα μέτρα έκβασης της ευλυγισίας, στα οποία συγκαταλέγονταν το εύρος κίνησης των αρθρώσεων των κάτω άκρων (ποδοκνημική, ισχία). Βάσει των αποτελεσμάτων, το σύνολο των μελετών καταλήγει στο γεγονός ότι το φύλο επηρεάζει την κινητικότητα των αρθρώσεων και πιο συγκεκριμένα, οι γυναίκες είναι περισσότερο ευλύγιστες σε σχέση με τους άντρες αλλά όχι σε όλες τις αρθρώσεις του σώματος, γεγονός που μπορεί να συσχετίζεται με αντίστοιχους τραυματισμούς στις συγκεκριμένες αρθρώσεις στις οποίες μετρήθηκε η ευλυγισία.

Πίνακας 5. Σύνοψη μελετών που αξιολογούν την επίδραση του φύλου στην κινητικότητα.

Συγγραφείς, Χρονολογία	Δείγμα	Δοκιμασίες αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Hogg et al., 2018	n =339	ROM (κινητικότητα ισχίου και	K- Έσω στροφή ισχίου:

	(171 ♂ και 168 ♀) 19.2 ± 1,2 έτη	γόνατος με γωνιόμετρο)	Γ↑- A↓ K- Συνολική ισχύου Γ↑- A↓
McMkay et al., 2016	n =1000♂♀ 3-101 έτη	ROM (ποδοκνημικής, γόνατος, ισχύου, αγκώνα, ώμου, αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης.)	K- Έσω στροφή ισχύου: Γ↑- A↓
Faherty et al., 2019	n =80 (n =39 ♂ και n =41 ♀) 18-35 έτη	ROM (ποδοκνημικής, γόνατος και ισχύου)	K- Ισχύου: Γ↑- A↓ K- Έκταση Γόνατος: Γ↑- A↓
Brophy et al., 2009	n =98 (n =54 ♂ 20,6 έτη Και n =44 ♀ 19,77 έτη)	Thomas test	K- Έσω στροφή ισχύου: Γ↑- A↓
Llurda-Almuzara et all., 2022	n = 69 ♂, 16,8έτη n =37♀, 17,2 έτη	ROM (ισχύου)	K- Έσω στροφή ισχύου: Γ↑- A↓

♂= άνδρες, ♀= γυναίκες, H= ηλικία, ΣB= σωματικό βάρος, ROM= εύρος κίνησης, K= κινητικότητα, A= ανήλικες, E= ενήλικες, ↓= μειώθηκε, ↑= αυξήθηκε

### 3. Η επίδραση της κινητικότητας των παικτών ποδοσφαίρου στην αγωνιστική απόδοση

Το ποδόσφαιρο είναι ένα ταχυδυναμικό άθλημα που απαιτεί από τους αθλητές πολύ υψηλό επίπεδο σε ικανότητες που σχετίζονται με την αθλητική απόδοση όπως είναι η ταχύτητα, το άλμα, τα επαναλαμβανόμενα σπριντ, η ευκινησία και η ταχύτητα του λακτίσματος της μπάλας. Υψηλά ποσοστά στις συγκεκριμένες ικανότητες μπορεί να δώσουν σημαντικό πλεονέκτημα στους νεαρούς αθλητές ώστε να μπορέσουν στο μέλλον να πρωταγωνιστήσουν σε υψηλό επίπεδο, γι' αυτό θα πρέπει να εξασκούνται από τους προπονητές τους από μικρή ηλικία. Παρακάτω παρουσιάζονται οι έρευνες που εξέτασαν την σχέση που έχει η κινητικότητα με την αθλητική απόδοση. Πιο συγκεκριμένα, ελέγχθηκαν και εξετάστηκαν 74 άρθρα, ωστόσο μόνο τα 12 από αυτά πληρούσαν τα κριτήρια για να μπορέσουν να συμπεριληφθούν στην παρούσα ανασκόπηση. Τα κριτήρια απόρριψης των υπόλοιπων άρθρων είναι ο σκοπός της έρευνας (προγράμματα αποκατάστασης, εξέταζαν την κινητικότητα ως προς την πιθανότητα τραυματισμού), το είδος του δείγματος (μη υγιείς αθλητές και μεγαλύτερες ηλικίες). Στην πλειοψηφία τους οι έρευνες χρησιμοποίησαν σαν δείγμα αθλητές αναπτυξιακών ηλικιών, οι οποίοι αγωνίζονται σε υψηλό επίπεδο.

Ειδικότερα, ο Mentes και οι συνεργάτες του, σε δείγμα 172 νέων παικτών ποδοσφαίρου (72 κορίτσια και 99 αγόρια) διερεύνησαν την κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων και το πώς αυτή επηρεάζει την απόδοση των αθλητών στην ταχύτητα. Ο μέσος όρος ηλικίας των παικτών ήταν τα 12,9 έτη, ενώ η δοκιμασία που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της κινητικότητας ήταν η δίπλωση κορμού από εδραία θέση (sit and reach test). Ως προς την απόδοση, αξιολογήθηκε το τρέξιμο με μέγιστη επιτάχυνση στα 10 και 20 μέτρα (σπριντ). Επίσης, έγιναν συγκρίσεις των αποτελεσμάτων μεταξύ των δύο φύλων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα κορίτσια είχαν καλύτερη επίδοση στην δοκιμασία sit and reach από τα αγόρια. Ωστόσο, η απόδοση στην ταχύτητα ήταν καλύτερη για τα αγόρια τόσο στα 10 όσο και στα 20 μέτρα. Αυτό είναι πιθανό να συμβαίνει λόγω της μεγαλύτερης δύναμης που παρουσιάζουν οι άνδρες από τις γυναίκες, σύμφωνα με τους ερευνητές. Στην ανάλυση της σχέσης της κινητικότητας με την απόδοση στην ταχύτητα σημαντική σχέση βρέθηκε μεταξύ των τιμών κινητικότητας και των τιμών απόδοσης σπριντ 10 μέτρων στους άνδρες ποδοσφαιριστές ( $P=0,002$ ), ενώ σημαντική σχέση βρέθηκε μεταξύ των τιμών κινητικότητας και των τιμών απόδοσης 20 μέτρων σπριντ στις γυναίκες ( $P=0,009$ ) (Mentes et al., 2015).

Ο Hadjicharalambous και οι συνεργάτες του ακολούθησαν μια διαφορετική προσέγγιση και εξέτασαν την επίδραση της προπόνησης βελτίωσης της κινητικότητας στην απόδοση των παικτών ποδοσφαίρου. Η μελέτη ακολούθησε τη μεθοδολογία της τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης δοκιμής και συμπεριέλαβε σαν δείγμα 23 παίκτες ποδοσφαίρου σε εφηβική ηλικία (μέσος όρος 16,1 έτη), οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, την ομάδα ελέγχου και την ομάδα παρέμβασης. Οι αθλητές της ομάδας παρέμβασης ακολούθησαν επιπρόσθετο πρόγραμμα στατικών διατάσεων πριν και μετά την ποδοσφαιρική προπόνηση με σκοπό την αύξηση της κινητικότητας για 4 εβδομάδες, ενώ οι αθλητές της ομάδας ελέγχου ακολούθησαν το τυπικό πρόγραμμα προπόνησης. Η φυσική κατάσταση των αθλητών αξιολογήθηκε με τις δοκιμασίες της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου ( $VO_{2max}$ ), του άλματος εις μήκος, του τρεξίματος με μέγιστη επιτάχυνση σε απόσταση 10 και 35 μέτρων αντίστοιχα και της δοκιμασίας δίπλωσης κορμού από εδραία θέση (sit and reach test). Τα αποτελέσματα της μελέτης κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ένα επιπρόσθετο πρόγραμμα στατικών διατάσεων πριν και μετά την ποδοσφαιρική προπόνηση για 4 εβδομάδες βελτίωσε σημαντικά την κινητικότητα των αθλητών, την απόδοση στην ταχύτητα 35 μέτρων, και το άλμα εις μήκος, ωστόσο απέτυχε να βελτιώσει τα 10 μέτρα ταχύτητα και την αντοχή. Η βελτίωση στην ταχύτητα των 35 μέτρων αλλά όχι των 10 μέτρων, όπου ο ρόλος της επιτάχυνσης είναι προφανής, μπορεί να είναι μια περαιτέρω ένδειξη της θετικής επίδρασης που παρέχει η προπόνηση της κινητικότητας στη νευρομυϊκή προσαρμογή και στον κινητικό συντονισμό αλλά όχι τόσο στην

επιτάχυνση. Συμπερασματικά, η υιοθέτηση ενός προπονητικού προγράμματος που έχει σκοπό την αύξηση της κινητικότητας μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα στην απόδοση (Hadjicharalampous et al., 2015).

Πολύ μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η έρευνα του Akbulut και των συνεργατών του σε νεαρούς ποδοσφαιριστές, καθώς ερεύνησαν την επίδραση των διατάσεων με την τεχνική της ιδιοδέτριας νευρομυϊκής διευκόλυνσης (PNF) σε μια συμπληρωματική προπόνηση της κανονικής ποδοσφαιρικής προπόνησης για 8 εβδομάδες. Πιο συγκεκριμένα, εξέτασαν την επίδραση των διατάσεων στην ταχύτητα του λακτίσματος, καθώς επίσης και στην βελτίωση του εύρους κίνησης στις αρθρώσεις του ισχίου και της ποδοκνημικής. Το κύριο εύρημα της συγκεκριμένης μελέτης είναι ότι με 8 εβδομάδων προπόνηση με διατάσεις PNF, 2 φορές την εβδομάδα από 20 λεπτά την φορά, υπάρχει σημαντική βελτίωση τόσο στο εύρος κίνησης του ισχίου και του αστραγάλου, όσο και στην ταχύτητα του λακτίσματος (Akbulut et al., 2015).

Ο Garcia και οι συνεργάτες του, ανέλυσαν την επίδραση της κινητικότητας των οπίσθιων μηριαίων στην απόδοση των ποδοσφαιριστών σε ένα δείγμα από 43 αγόρια παίκτες ηλικίας 15-17 ετών οι οποίοι χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, την ομάδα με καλή κινητικότητα στους οπίσθιους μηριαίους (N=24) και την ομάδα που είχαν χειρότερη επίδοση στην κινητικότητα (N=19). Το εύρος κίνησης των οπίσθιων μηριαίων μετρήθηκε και συσχετίστηκε με την επιτάχυνση (5, 10 και 20 μέτρων), την ταχύτητα του λακτίσματος της μπάλας, το μέγιστο κάθετο άλμα (σε εκατοστά) και την ευκινησία. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική συσχέτιση ( $P < 0,05$ ) του εύρους κίνησης του συγκεκριμένου μυ με το τρέξιμο, το άλμα, την ευκινησία και το λάκτισμα στους νεαρούς ποδοσφαιριστές, καθώς οι αθλητές με μεγαλύτερο εύρος κίνησης στους οπίσθιους μηριαίους είχαν καλύτερη επίδοση σε όλες τις δοκιμασίες συγκριτικά με την άλλη ομάδα. Σύμφωνα με τα ευρήματα της μελέτης, η καλή κινητικότητα είναι πιθανό να επηρεάσει την αθλητική απόδοση, καθώς η καλή ελαστικότητα των μυών μπορεί να έχει θετική συνεισφορά στην παραγωγή δύναμης σε κινήσεις του κύκλου διάτασης-βράχυνσης όπως είναι το άλμα και η ταχύτητα (Garcia et al., 2015).

Ο Frikha και οι συνεργάτες του σε έρευνα που πραγματοποίησαν το 2017, ερεύνησαν την επίδραση των διατάσεων στο λάκτισμα της μπάλας και τον συντονισμό. Αναλυτικότερα, τα αγόρια ηλικίας 12-13 ετών χωρίστηκαν σε ομάδες που εκτελούσαν, πριν τις δοκιμασίες, στατικές, δυναμικές και βαλλιστικές διατάσεις, ενώ τέλος υπήρχε και η ομάδα ελέγχου. Οι δοκιμασίες, πάνω στις οποίες εξεταστήκαν οι νεαροί αθλητές, ήταν το άλμα από ημικάθισμα (jump squat) με περιστροφή 360 μοίρες στον αέρα στην φάση της ανύψωσης του άλματος και πριν την προσγείωση και το λάκτισμα της μπάλας από στατική θέση και ενώ η μπάλα ήταν ακίνητη. Το λάκτισμα της μπάλας πραγματοποιήθηκε με πίεση χρόνου, οι αθλητές έπρεπε να σουτάρουν την μπάλα σε λιγότερο από 15 δευτερόλεπτα, και χωρίς. Ο χρονικός περιορισμός

στόχευε στην αύξηση της δυσκολίας παρακινώντας τους συμμετέχοντες να κλωτσήσουν την μπάλα όσο το δυνατόν γρηγορότερα σε μία κατάσταση διαταραχής του ελέγχου της προσοχής. Από τα αποτελέσματα προέκυψε σαφής υπεροχή των δυναμικών και των βαλλιστικών διατάσεων στον συντονισμό και το λάκτισμα της μπάλας κάτω από την πίεση του χρόνου. Επιπρόσθετα, στο λάκτισμα της μπάλας χωρίς πίεση χρόνου δεν υπήρξε καμία διαφορά στο σκορ της ομάδας ελέγχου με αυτές που εφάρμοσαν διατάσεις πριν την δοκιμασία. Οι συγγραφείς της συγκεκριμένης έρευνας προτείνουν τις δυναμικές και τις βαλλιστικές διατάσεις πριν την πραγματοποίηση δραστηριοτήτων που απαιτούν συντονισμό, ταχύτητα και ακρίβεια των κάτω άκρων. Οι δυναμικές διατάσεις οδηγούν σε μείωση της αναστολής των ανταγωνιστών μυών, σε αύξηση της διεγερσιμότητας των κινητικών μονάδων και σε βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας και της κιναισθητικής επίγνωσης. Όλα τα τελευταία χαρακτηριστικά είναι απαραίτητα για μια ενέργεια όπως το λάκτισμα της μπάλας (Frikha et al., 2017).

Ο Amiri-Khorasani και οι συνεργάτες του σε έρευνα που πραγματοποίησαν, σύγκριναν τον συνδυασμό διαφορετικών μεθόδων διατάσεων στην προθέρμανση και μέτρησαν την απόδοση των αθλητών στην ταχύτητα 10 και 20 μέτρων αντίστοιχα. Το δείγμα αποτελούνταν από 20 ποδοσφαιριστές με μέσο όρο ηλικίας τα  $16.85 \pm 0.87$  έτη. Ο συνδυασμός των διατάσεων αποτελούνταν από στατικές διατάσεις, δυναμικές διατάσεις, στατικές - δυναμικές, δυναμικές - στατικές και το γκρουπ ελέγχου που δεν έκανε καθόλου διατάσεις. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν σαφή υπεροχή των δυναμικών διατάσεων ως προς τα υπόλοιπα γκρουπ, όσον αφορά την απόδοση στην ταχύτητα 10 και 20 μέτρων αντίστοιχα. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, δυο είναι οι πιθανοί λόγοι της θετικής επίδρασης των δυναμικών διατάσεων όσον αφορά την απόδοση στην ταχύτητα. Ο πρώτος είναι το καλύτερο επίπεδο ενεργοποίησης των μυών (post-activation potentiation) και ο δεύτερος η αύξηση της θερμοκρασίας των μυών. Προτείνεται πριν την εκτέλεση δραστηριοτήτων που απαιτούν ταχύτητα να πραγματοποιούνται δυναμικές διατάσεις (Amiri-Khorasani et al., 2016).

Αντικρουόμενα είναι τα αποτελέσματα της έρευνας που διεξήγαγαν ο Mariscal και οι συνεργάτες του, οι οποίοι εξέτασαν την επίδραση των στατικών και των δυναμικών διατάσεων στη φάση της προθέρμανσης, ως προς την απόδοση των αθλητών ποδοσφαίρου στην ταχύτητα (20, 30, 40 μέτρων) και το κατακόρυφο άλμα. Πιο συγκεκριμένα, οι 33 αθλητές χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, στους νεαρούς αθλητές ηλικίας 15-16 ετών και σε αυτή των αθλητών που ήταν από 19 χρονών και πάνω. Καμία από τις δύο ομάδες δεν έδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά σε καμία από τις υποθέσεις που εξετάστηκαν (κατακόρυφο άλμα και ταχύτητα), παρά μόνο η ομάδα των νεαρών αθλητών στο κατακόρυφο άλμα μετά από την εκτέλεση δυναμικών διατάσεων, ωστόσο η βελτίωση δεν ξεπέρασε το 5%. Οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο τύπων διατάσεων που συμπεριλήφθηκαν στην

προθέρμανση πριν τον αγώνα. Μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι η βαλλιστική και η παθητική στατική διάταση (<10 δευτ.) δεν προκάλεσαν, υπό αυτές τις συνθήκες, καμία επίδραση στις αξιολογηθείσες μεταβλητές που σχετίζονται με την απόδοση του ποδοσφαίρου (Mariscal et al., 2016).

Ο Turki-Belkhiria και οι συνεργάτες του το 2012, ερεύνησαν το πώς η ενσωμάτωση ενός προγράμματος 8 εβδομάδων με δυναμικές διατάσεις στην προθέρμανση βοηθάει στην βελτίωση της αθλητικής απόδοσης και ειδικότερα στα άλματα, τα 20 μέτρα σπριντ, τα επαναλαμβανόμενα σπριντ και την κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων (με την δοκιμασία sit and reach test). Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 37 άνδρες ποδοσφαιριστές με μέσο όρο ηλικίας τα 20 έτη που χωρίστηκαν σε 3 ομάδες. Η πρώτη ομάδα εκτελούσε ενεργητικές δυναμικές διατάσεις, η δεύτερη στατικές δυναμικές διατάσεις και η τρίτη ήταν η ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η ενσωμάτωση δυναμικών διατάσεων (ενεργητικές και στατικές) στην προθέρμανση για οκτώ εβδομάδες βοηθάει στην βελτίωση του άλματος αλλά και στην βελτίωση της κινητικότητας των οπίσθιων μηριαίων, όχι όμως στην βελτίωση της απόδοσης στα 20 μέτρα σπριντ καθώς επίσης και στα επαναλαμβανόμενα σπριντ. Η έλλειψη βελτίωσης είναι πιθανό να οφείλεται στα ειδικά χαρακτηριστικά της κίνησης. Τα σπριντ επιβάλλουν πολύ γρήγορη σύσπαση στον κύκλο διάτασης-βράχυνσης με πολύ σύντομη επαφή του ποδιού στο έδαφος. Οι δυναμικές διατάσεις που πραγματοποιήθηκαν, εκτελέστηκαν αργά, ήρεμα και χωρίς απότομες κάθετες ή οριζόντιες αλλαγές κατεύθυνσης. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να μην υπάρξει κανένα προπονητικό αποτέλεσμα στο σπριντ στην συγκεκριμένη έρευνα σύμφωνα με τους ερευνητές (Turki-Belkhiria et al., 2012).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2017, εξετάστηκε η επίδραση των διαφορετικών μεθόδων διατάσεων (ενεργητικών, παθητικών, βαλλιστικών, PNF) στην απόδοση της επιτάχυνσης, του κατακόρυφου άλματος και της δοκιμασίας δίπλωσης κορμού από εδραία θέση (sit and reach test). Το δείγμα αποτελούνταν από 12 νεαρούς προπονημένους αθλητές ποδοσφαίρου με μέσο όρο ηλικίας τα 17 έτη. Και οι τέσσερις μέθοδοι διατάσεων βελτίωσαν το ίδιο την κινητικότητα των νεαρών αθλητών, η οποία ελέγχθηκε μέσω της δοκιμασίας της δίπλωσης κορμού από εδραία θέση (sit and reach test). Καμία αλλαγή δεν παρατηρήθηκε στην απόδοση των 10, 20 και 30 μέτρων σπριντ. Τέλος, το κύριο εύρημα της παρούσας μελέτης είναι ότι παρατηρήθηκε μειωμένη απόδοση στο κατακόρυφο άλμα μετά την εφαρμογή παθητικών διατάσεων και διατάσεων PNF. Αυτές οι μειώσεις στη φυσική απόδοση μετά την εφαρμογή παθητικών διατάσεων και διατάσεων PNF είναι πιθανό να συνδέονται με διάφορους παράγοντες (νευρικούς, μηχανικούς ή συνδυασμό και των δύο). Ένας μηχανικός παράγοντας που ίσως να επηρεάζει το αποτέλεσμα είναι η μείωση της ακαμψίας της μονάδας μυών-τενόντων. Αφού η λειτουργία των τενόντων είναι να μεταφέρουν την δύναμη που παράγεται από τον σκελετικό μυ στα οστά και στις αρθρώσεις, μια λιγότερο άκαμπτη ή πιο εύπλαστη μονάδα μυών-τενόντων μπορεί να επηρεάσει αρνητικά



τη δύναμη μετάδοσης, που προκαλεί μείωση της απόδοσης σε δραστηριότητες που απαιτούν μέγιστο ρυθμό παραγωγής δύναμης στο ελάχιστο δυνατό χρονικό διάστημα. Επιπλέον, μια μείωση της ακαμψίας της μονάδας μυών-τενόντων μπορεί να προάγει αλλαγές και στη σχέση μήκους-τάσης του σαρκομερίου. Ένας νευρικός παράγοντας που πιθανό να οδηγεί στο φαινόμενο αυτό είναι η μείωση της ικανότητας ενεργοποίησης των μυϊκών ομάδων, που προκύπτει λόγω του μηχανισμού αναστολής που προωθείται από τα τενόντια όργανα του golgi. Αυτός ο μηχανισμός ενεργοποιείται ως μορφή προστασίας από πιθανές βλάβες στις δομές της μονάδας μυών-τενόντων, οι οποίες προκαλούνται από υπερβολικές παθητικές ή ενεργητικές εντάσεις (Oliveira et al., 2017).

Ο Werstein και οι συνεργάτες του το 2012, ερεύνησαν την επίδραση δύο διαφορετικών μεθόδων διατάσεων στην απόδοση του κύκλου διάτασης-βράχυνσης (stretch-shortening cycle). Το δείγμα αποτελούνταν από 50 γυναίκες, με μέσο όρο ηλικίας τα 20 έτη, αθλήτριες ποδοσφαίρου και ράγκμπι αντίστοιχα που χωρίστηκαν σε 3 διαφορετικές ομάδες. Η πρώτη ομάδα πραγματοποίησε μόνο προθέρμανση σε κυκλοεργόμετρο για 10 λεπτά, η δεύτερη ομάδα πρόσθεσε επιπλέον μετά την προθέρμανση στο κυκλοεργόμετρο τις στατικές διατάσεις, ενώ η τρίτη ομάδα τις δυναμικές διατάσεις. Η δοκιμασία στην οποία υποβλήθηκαν οι αθλήτριες ήταν η πτώση από ένα κουτί ύψους 45 εκατοστών και αμέσως μετά την προσγείωση κατευθείαν άλμα στον αέρα. Οι αθλήτριες έπρεπε να μειώσουν τον χρόνο παραμονής τους στο έδαφος κατά την προσγείωση του πρώτου άλματος και να αυξήσουν την παραμονή τους στον αέρα στο δεύτερο άλμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν υπεροχή των δυναμικών διατάσεων στον χρόνο παραμονής των αθλητριών στον αέρα, ενώ στον χρόνο παραμονής τους στο έδαφος δεν υπήρξε καμία διαφορά σε καμία από τις τρεις ομάδες. Σύμφωνα με τους ερευνητές, οι αθλητές παρουσιάζουν καλύτερη απόδοση σε δραστηριότητες που ενεργοποιούν τον κύκλο διάτασης-βράχυνσης όταν ενσωματώνουν στο τυπικό πρόγραμμα προθέρμανσης δυναμικές διατάσεις. Ο λόγος που πιθανό να συμβαίνει αυτό είναι γιατί οι συγκεκριμένες διατάσεις αυξάνουν περισσότερο την θερμοκρασία του σώματος. Ένας άλλος πιθανός λόγος είναι ότι μερικές από τις ενεργητικές διατάσεις μιμούνται κινήσεις του κύκλου διάτασης-βράχυνσης επομένως υπάρχει και περισσότερη εξοικείωση (Werstein et al., 2012).

Η Kirkini και οι συνεργάτες της συσχέτισαν τα αποτελέσματα της δοκιμασίας πεδίου sit and reach test με την εκρηκτικότητα των παικτών ποδοσφαίρου νεαρής ηλικίας. Ειδικότερα, το δείγμα τους αποτελούνταν από 81 άντρες παίκτες ποδοσφαίρου ηλικίας 12-28 ετών, οι οποίοι αγωνίζονται στο υψηλότερο επίπεδο. Τα μέτρα έκβασης ήταν εκτός από το sit and reach test, η μέγιστη ταχύτητα, η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO<sub>2</sub>max) και το επιτόπιο άλμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι παίκτες οι οποίοι είχαν καλύτερες βαθμολογίες στη δοκιμασία πεδίου που εκτιμούσε την κινητικότητα, δεν έχουν αντίστοιχα καλύτερες αγωνιστικές επιδόσεις (Kirkini et al., 2019).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η έρευνα που πραγματοποίησαν ο Chtourou και οι συνεργάτες του το 2013, οι οποίοι σύγκριναν τις παθητικές διατάσεις με τις ενεργητικές και την απόδοση στο κατακόρυφο άλμα. Το ενδιαφέρον της συγκεκριμένης μελέτης είναι ότι πρόσθεσαν και την παράμετρο της ώρας. Το δείγμα αποτελούνταν από 20 άντρες επαγγελματίες ποδοσφαιριστές με μέσο όρο ηλικίας τα 18 έτη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όταν δεν πραγματοποιούνται διατάσεις πριν την δοκιμασία, τότε καλύτερα αποτελέσματα στο άλμα είχαν οι αθλητές το απόγευμα (η μέτρηση έγινε στις 5 το απόγευμα), ενώ καλύτερη επίδοση το πρωί (η μέτρηση έγινε στις 7 το πρωί) είχε η ομάδα που εκτελούσε δυναμικές διατάσεις. Η ομάδα με τις στατικές διατάσεις απέτυχε να δείξει κάποια διαφορά στην απόδοση του επιτόπιου άλματος. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, οι μηχανισμοί με τους οποίους οι δυναμικές διατάσεις βελτιώνουν τη μυϊκή απόδοση έχουν προταθεί και είναι η αυξημένη θερμοκρασία των μυών και του σώματος (Chtourou et al., 2013).

Στο πλήθος των ερευνών που εξετάζουν την επίδραση της κινητικότητας στην αθλητική απόδοση συμπεριλήφθησαν αθλητές αναπτυξιακών ηλικιών (12-17 ετών), ενώ όλοι συμμετείχαν σε επίσημες διοργανώσεις, γεγονός που σημαίνει ότι αγωνίζονταν σε υψηλό επίπεδο κατά το διάστημα διεξαγωγής των ερευνών. Μόνο στις έρευνες του Werstein και του Chtourou και των συνεργατών τους το ηλικιακό εύρος αυξήθηκε στα 20 έτη (Werstein et al., 2012; Chtourou et al., 2013). Επιπρόσθετα, οι δοκιμασίες για την εκτίμηση της κινητικότητας που χρησιμοποιήθηκαν από τις μελέτες, ήταν το εύρος κίνησης των αρθρώσεων των κάτω άκρων (ισχία, γόνατα), ενώ αυτές για την απόδοση ήταν κυρίως τα σπριντ (10 και 30 μέτρα), τα άλματα, η ευκινησία και το λάκτισμα της μπάλας. Οι μελέτες είχαν διαφορετική μεθοδολογική προσέγγιση, αφού οι μελέτες του Hadjicharalambous, του Akbulut και του Turki-Belkhiria και όλων των συνεργατών τους ήταν διαχρονικές μελέτες. Οι αθλητές δηλαδή πραγματοποίησαν προπόνηση κινητικότητας για ένα χρονικό διάστημα και αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματα. Οι υπόλοιπες μελέτες ήταν ομόχρονες. Ωστόσο, οι περισσότερες μελέτες καταλήγουν στο ίδιο συμπέρασμα, ότι δηλαδή η κινητικότητα επηρεάζει την απόδοση των παικτών ποδοσφαίρου και η υιοθέτηση προπονητικών μεθοδολογιών που την βελτιώνουν έχουν θετική επίδραση στην απόδοση εντός του αγωνιστικού χώρου.

Πίνακας 6. Σύνοψη μελετών που αξιολογούν την επίδραση της κινητικότητας στην αθλητική απόδοση

Συγγραφείς, Χρονολογία	Δείγμα	Δοκιμασίες αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Mentes et al., 2015	n =172 (n =99♂ και n =72♀) 12,9 έτη	SAR, Σπριντ 10 και 20 μέτρων	SAR: ♂<♀ Σπριντ 10μ,20μ: ♂>♀ K ↑ = A↑

Chadjicharalambous et al., 2016	n =23 ♂ 16 ± 0,6 έτη	VO2max, σπριντ 10μ και 35μ, SAR, τεστ EYK Διαχρονική μελέτη διάρκειας 4 εβδομάδων με ΣΔ	VO2max: ↔ 10μ σπριντ: ↔ 35μ σπριντ: ↑ SAR: ↑ EYK: ↑
Akbulut et al., 2015	n =24 ♂ 15.6 έτη	ROM (ισχίου και ποδοκνημικής), ΤΛ. Διαχρονική μελέτη διάρκειας 8 εβδομάδων με διατάσεις PNF	ROM: ↑ ΤΛ: ↑
Garcia et al., 2015	n =43 ♂ 15,6 ±1,5 έτη	ROM (οπίσθιων μηριαίων). Τ (5-20 μέτρα), ΤΛ και μέγιστο ΚΑ, EYK	Κ↑ = Ε↑, ΤΛ↑, ΚΑ↑, EYK ↑
Frikha et al., 2017	n =20 ♂ 13,4 έτη	Άλμα με περιστροφή και ΤΛ με πίεση χρόνου και μη.	Δυναμικές-βαλλιστικές διατάσεις: ΣΥΝΤ↑ ΤΛ με πίεση χρόνου↑ ΤΛ Χωρίς πίεση ↔
Amiri-Khorasani et al., 2016	n =20 ♂ 16,8 έτη	Επιτάχυνση (10-20 μέτρα)	ΔΔ↑
Mariscal et al., 2016	n =33 ♂ Α) 15-16 έτη Β) 19 έτη	ΚΑ και 40 μέτρα σπριντ.	Καμία βελτίωση σε καμία παράμετρο.
Turki-Belkhiria et al., 2012	n =37 ♂ 20 έτη	ΚΑ, 20 μέτρα σπριντ, επαναλαμβανόμενα σπριντ, SAR Διαχρονική μελέτη διάρκειας 8 εβδομάδων με ΔΔ	SAR↑ ΚΑ↑ Τ 20μ↔ ΕΤ↔
Oliveira et al., 2017	n =12 ♂ 17 έτη	SAR, ΚΑ και 10,20,30 μέτρα σπριντ.	ΚΑ↓ μετά από παθητικές και PNF. SAR↑ σε όλες. Τ↔ σε όλες
Werstein et al., 2012	n =50 ♀ 20 έτη	Πτώση από ένα κουτί ύψους 45 εκατοστών και αμέσως μετά την προσγείωση κατευθείαν άλμα στον αέρα.	ΔΔ↑
Kirkini et al., 2019	n =81 ♂ 15-19 έτη	SAR, VO2max, ΚΑ	Δεν παρουσιάστηκε συσχέτιση ανάμεσα στην κινητικότητα και στις μετρούμενες παραμέτρους απόδοσης.
Chtourou et al., 2013	n =20 ♂ 20 έτη	ΚΑ το πρωί και το απόγευμα.	ΔΔ↑ τις πρωινές ώρες.

♂= άνδρες, ♀= γυναίκες, Η= ηλικία, ROM= εύρος κίνησης, Κ= κινητικότητα, Α= ανήλικες, Ε= ενήλικες, ↓= μειώνεται, ↑= αυξάνεται, ↔= σταθερή, ΔΔ= δυναμικές διατάσεις, ΣΔ= στατικές διατάσεις, Σ-Δ= στατικές-δυναμικές διατάσεις, διατάσεις Δ-Σ= δυναμικές-στατικές διατάσεις, ΒΔ= βαλλιστικές Τ= ταχύτητα, ΕΤ= επαναλαμβανόμενες ταχύτητες, ΚΑ= κάθετο άλμα, EYK= ευκινησία, ΤΛ= ταχύτητα λακτίσματος

## Συμπεράσματα

Η κινητικότητα είναι μια ικανότητα της φυσικής κατάστασης που ακόμα δεν έχει ερευνηθεί και μελετηθεί όσο θα έπρεπε στην επιστημονική κοινότητα και συχνά η προπόνησή της παραμελείται από τους προπονητές των αναπτυξιακών ηλικιών, καθώς πιστεύεται ότι ο ρόλος της είναι κυρίως συμπληρωματικός και βοηθάει στην αποκατάσταση και στην πρόληψη πιθανών τραυματισμών. Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης της κινητικότητας στο αναπτυξιακό ποδόσφαιρο. Πιο συγκεκριμένα, εξετάστηκε η επίδραση της κινητικότητας στην ηλικία, στις διαφορές που παρουσιάζουν τα δυο φύλα, και στο πώς επιδρά στην απόδοση των υπόλοιπων φυσικών ικανοτήτων.

Γενικά, επικρατεί η άποψη ότι η κινητικότητα έχει αντίστροφη σχέση με την ηλικία. Όσο δηλαδή μεγαλώνει ηλικιακά ο άνθρωπος τόσο η κινητικότητά του μειώνεται. Κάτι τέτοιο επιβεβαιώνεται και από την έρευνα του McMkay και των συνεργατών του, όπου το δείγμα της μελέτης ήταν γενικός πληθυσμός ηλικίας 3-101 ετών. Πράγματι, όσο αυξάνεται η ηλικία τόσο μικραίνει η κινητικότητα ανεξαρτήτως φύλου και μυϊκής ομάδας. Ωστόσο, στις υπόλοιπες έρευνες που χρησιμοποιήθηκαν στην ανασκόπηση δεν παρατηρείται αυτή η πτώση της κινητικότητας, καθώς το ηλικιακό εύρος ήταν αθλητές αναπτυξιακών ηλικιών, δηλαδή αθλητές κάτω των 19 ετών. Από την ηλικία των 20 έως και την ηλικία των 60 περίπου ετών η κινητικότητα παραμένει σταθερή και από εκεί και μετά φαίνεται να ξεκινάει η πτώση (McMkay et al., 2016).

Σχεδόν σε όλες τις έρευνες παρατηρήθηκε ότι η μεγαλύτερη ηλικιακά ομάδα, που ήταν οι αθλητές της ομάδας U19, είχε την καλύτερη κινητικότητα συγκριτικά με τους αθλητές των ομάδων U16, U14, και U12 αντίστοιχα. Αυξημένη κινητικότητα είχαν επίσης και οι αθλητές των μικρότερων ηλικιακά ομάδων U8. Στην έρευνα μάλιστα του Sanz και των συνεργατών του, η ηλικιακή ομάδα των U9 είχε ίδια επίδοση με την ομάδα των U18 (Sanz et al., 2017). Στις έρευνες που αυξήθηκε το ηλικιακό εύρος έως τα 35 περίπου έτη, καθώς έγινε σύγκριση της κινητικότητας των νέων αθλητών με τους ενήλικες, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η κινητικότητα από την ηλικία των 17 περίπου ετών έως και τα 35 παραμένει σταθερή (Ocarino et al., 2020; Signorelli et al., 2012).

Η μικρότερη κινητικότητα φαίνεται να υπάρχει στην ηλικιακή κατηγορία των U12 και αφορά κυρίως την κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων. Η κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων μειώνεται σημαντικά από την ομάδα των U10 έως την ομάδα των U12 και από εκεί και πέρα βελτιώνεται σταθερά έως την ηλικία των U18. Από την ηλικία αυτή έως την ηλικία των U22 παραμένει σταθερή. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα έχουν βρεθεί μέσω των δοκιμασιών δίπλωσης κορμού από την εδραία θέση (sit and reach test), και της ανύψωσης του τεντωμένου ποδιού (ACLR test) (Nikolaidis et al., 2016; Daga et al., 2021;

Sanz et al., 2017). Ωστόσο, ο Cejudo και οι συνεργάτες του, στην έρευνά τους που χρησιμοποίησαν το εύρος κίνησης της άρθρωσης (ROM) του ισχίου με το γωνιόμετρο είχαν αντίθετα αποτελέσματα, καθώς οι ηλικιακές ομάδες των U10 και U12 είχαν καλύτερη κινητικότητα από τις μεγαλύτερες ηλικιακά ομάδες (Cejudo et al., 2019). Αυτό είναι πιθανό να συμβαίνει, αφού η δοκιμασία δίπλωσης κορμού από εδραία θέση, με τον τρόπο που πραγματοποιείται, φαίνεται να εκτιμάει εκτός από την κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων και των μυών χαμηλά στην ράχη και τις αναπτυξιακές αλλαγές στο ανάστημα των παιδιών.

Η μειωμένη κινητικότητα, λοιπόν, στην ηλικιακή ομάδα των 11-13 ετών μπορεί να οφείλεται σε διάφορους λόγους. Αρχικά, προκύπτει από τις βιολογικές αλλαγές που συμβαίνουν στο μυοσκελετικό σύστημα κατά την ανάπτυξη στις παιδικές και στις εφηβικές ηλικίες. Ο σκελετός είναι υπέρ-ανεπτυγμένος σε σχέση με το μυϊκό σύστημα αλλά και σε σχέση με τους τένοντες, επομένως, υπάρχει βράχυνση στους μύες, καθώς βρίσκονται σε διαρκή διάταση (Leard et al., 1984). Επιπλέον, σε αυτή την ηλικία ξεκινάει συνήθως οι αθλητές να προπονούνται με μεγαλύτερη συχνότητα σε κινήσεις όπως είναι τα επαναλαμβανόμενα sprint, οι αλλαγές κατεύθυνσης, τα άλματα, οι προσγειώσεις μετά από τα άλματα και οι απότομες επιβραδύνσεις. Αυτές οι κινήσεις είναι πιθανό να προκαλέσουν μείωση στην κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων (Daga et al., 2021). Τέλος, ίσως οφείλεται και στην καθημερινότητα των παιδιών, καθώς βάσει του σύγχρονου τρόπου ζωής τα παιδιά για πολλές ώρες μέσα στην ημέρα κάθονται σε μία καρέκλα (λόγω του σχολείου, του φροντιστηρίου, των ηλεκτρονικών παιχνιδιών κτλ.). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες τους να είναι σε βράχυνση για μεγάλο χρονικό διάστημα σε καθημερινή βάση. Από πολύ παλιά, ο Van der poel, είχε επισημάνει ότι το μήκος των ανταγωνιστών μυών συνδέεται με το εύρος κίνησης των αρθρώσεων που χρησιμοποιούμε στις καθημερινές μας δραστηριότητες (Van der poel et al., 1998).

Εν συνεχεία, όσον αφορά την επίδραση του φύλου στην κινητικότητα των παικτών ποδοσφαίρου, φαίνεται ότι η πλειοψηφία των μελετών συγκλίνει στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν διαφορές στην κινητικότητα των κάτω άκρων ανάλογα με το φύλο, βέβαια αυτές οι διαφορές δεν αφορούν όλες τις αρθρώσεις και ούτε είναι τόσο μεγάλες. Σε όλες τις έρευνες που εξετάστηκαν στην παρούσα ανασκόπηση δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην κινητικότητα της άρθρωσης της ποδοκνημικής και του γόνατος, ωστόσο παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στην άρθρωση του ισχίου. Πιο συγκεκριμένα, οι γυναίκες παρουσιάζουν σημαντικά μεγαλύτερη κινητικότητα στην έσω στροφή του ισχίου από τους άνδρες, κάτι όμως που δεν ισχύει και για την έξω στροφή της ίδιας άρθρωσης (Hogg et al., 2018; Faherty et al., 2019; Brophy et al., 2009). Ο λόγος που διαφέρουν στην έσω στροφή του ισχίου φαίνεται να είναι πολυπαραγοντικός και αφορά τόσο στις ανατομικές διαφορές, όσο και στην δύναμη των ισχίων ανάμεσα στα δύο φύλα.

Για παράδειγμα, οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερη λεκάνη από τους άντρες και ρηχότερη κοτύλη, επομένως η κεφαλή του μηριαίου περιστρέφεται στην κοτύλη ευκολότερα, ενώ η κατασκευή της λεκάνης των ανδρών είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να δέχεται μεγαλύτερες εξωτερικές επιβαρύνσεις. Τέλος, σύμφωνα με τις έρευνες, η μεγαλύτερη κινητικότητα που εμφανίζουν οι γυναίκες στην έσω στροφή του ισχίου φαίνεται να είναι και ο λόγος που οι γυναίκες συχνά παρουσιάζουν το φαινόμενο «τα γόνατα τους να κοιτάνε προς τα μέσα». Εξαιτίας αυτού του φαινομένου, τείνουν να έχουν περισσότερες πιθανότητες τραυματισμού στα κάτω άκρα συγκριτικά με τους άνδρες, όπως για παράδειγμα η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και η εμφάνιση του συνδρόμου «το γόνατο του δρομέα». Πρακτικά, τα αποτελέσματα των μελετών που εξετάζουν τη συσχέτιση του φύλου με την κινητικότητα των παικτών ποδοσφαίρου μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους προπονητές για τον σχεδιασμό κατάλληλων προγραμμάτων άσκησης, ώστε να μειωθούν οι πιθανότητες για κάποιο τραυματισμό στα κάτω άκρα.

Κλείνοντας, αναφορικά με την κινητικότητα ως παράγοντα που επηρεάζει την απόδοση των ποδοσφαιριστών, με βάση τα ευρήματα των μελετών της παρούσας ανασκόπησης, μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει σημαντική συσχέτιση των δύο μεταβλητών. Πιο συγκεκριμένα, από τα αποτελέσματα των ερευνών προκύπτει το γεγονός ότι οι αθλητές που έχουν καλύτερη κινητικότητα στους οπίσθιους μηριαίους φαίνεται να έχουν και καλύτερες επιδόσεις στην ταχύτητα των 10 και 20 μέτρων αντίστοιχα (Mentes et al., 2015), καθώς επίσης και στο κάθετο άλμα, την ευκινησία και την ταχύτητα λακτίσματος της μπάλας (Garcia et al., 2015). Ωστόσο, η Kirkini και οι συνεργάτες της, δεν εντόπισαν καμία συσχέτιση ανάμεσα στην καλή κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων μέσω του τεστ της δίπλωσης κορμού από εδραία θέση και της απόδοσης στο κάθετο άλμα (Kirkini et al., 2019). Όπως έχει αποδειχτεί και σε παλαιότερες μελέτες, οι μύες που έχουν μεγαλύτερο μήκος μπορούν να βελτιώσουν την παραγόμενη δύναμη βελτιώνοντας ταυτόχρονα την μετάδοσή της στην μπάλα ή στο έδαφος (Wilson et al., 1994). Επομένως, παίκτες οι οποίοι έχουν κακή κινητικότητα σε δομές όπως η ποδοκνημική άρθρωση, τα ισχία και οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες, έχουν χειρότερες επιδόσεις σε δεξιότητες που συμπεριλαμβάνουν εκρηκτικότητα.

Όσον αφορά τον ρόλο των διατάσεων στην προθέρμανση, οι περισσότερες έρευνες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι δυναμικές - βαλλιστικές διατάσεις έχουν θετικά αποτελέσματα και συμβάλλουν στην καλύτερη απόδοση των αθλητών. Αναλυτικότερα, φαίνεται να έχουν θετική επίδραση στην ταχύτητα, στο άλμα, στον συντονισμό αλλά και στο λάκτισμα της μπάλας όταν ο αθλητής βρίσκεται σε συνθήκες πίεσης (Turki-Belkhiria et al., 2012; Mariscal et al., 2016; Amiri-Khorasani et al., 2016; Frikha et al., 2017). Επιπρόσθετα, θετική είναι η συνεισφορά τους και στον κύκλο διάτασης-βράχυνσης (είναι ο συνδυασμός έκκεντρης και ομόκεντρης δραστηριοποίησης των μυών) (Werstein et al., 2012). Ο κύκλος

διάτασης-βράχυνσης είναι αναπόσπαστο κομμάτι της πλειομετρικής προπόνησης, καθώς δίνει την δυνατότητα στον μυ να παράγει μέγιστη δύναμη στο συντομότερο χρονικό διάστημα (Villarreal et al., 2012). Οι λόγοι που η ενσωμάτωση των δυναμικών διατάσεων στην προθέρμανση επιδρούν θετικά στην αθλητική απόδοση είναι αρκετοί. Αρχικά, υπάρχει καλύτερο επίπεδο ενεργοποίησης των μυών (post-activation potentiation) και μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας των μυών και του σώματος (Amiri-Khorasani et al., 2016). Έπειτα, σύμφωνα με τον Frikha και τους συνεργάτες του, οι δυναμικές διατάσεις οδηγούν σε μείωση της αναστολής των ανταγωνιστών μυών, σε αύξηση της διεγερσιμότητας των κινητικών μονάδων και στη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας και της κιναισθητικής επίγνωσης (Frikha et al., 2017).

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η επίδραση των στατικών διατάσεων στην αθλητική απόδοση όταν αυτές χρησιμοποιούνται στην προθέρμανση. Καμία έρευνα δεν έδειξε θετική επίδραση στην απόδοση. Ο Oliveira και οι συνεργάτες του στην έρευνά τους μάλιστα βρήκαν ότι οι αθλητές μετά τις στατικές διατάσεις είχαν χειρότερα αποτελέσματα από την ομάδα ελέγχου στο κάθετο άλμα. Αυτό είναι πιθανό να συμβαίνει λόγω της μείωσης της ακαμψίας της μονάδας μυών-τενόντων, αλλά και λόγω της μείωσης της ικανότητας ενεργοποίησης των μυϊκών ομάδων που προκύπτει εξαιτίας του μηχανισμού αναστολής που προωθείται από τα τενόντια όργανα του Golgi (Oliveira et al., 2017). Ωστόσο, όταν αυτές χρησιμοποιούνται συστηματικά στην αρχή και στο τέλος της προπόνησης για 8 εβδομάδες, τότε έχουν καλύτερα αποτελέσματα στην ταχύτητα 35 μέτρων, την ευκινησία και την κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων, αλλά όχι στην αντοχή και στην επιτάχυνση 10 μέτρων (Chadjicharalambous et al., 2016).

Τέλος, σχετικά με τις διατάσεις της ιδιοδέτριας νευρομυϊκής διευκόλυνσης (PNF) τα αποτελέσματα της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης έδειξαν ότι όταν εφαρμόζονται 2 φορές την εβδομάδα από 20 λεπτά, μπορεί να έχουν θετικά αποτελέσματα στο εύρος κίνησης της άρθρωσης της ποδοκνημικής και του ισχίου, όπως επίσης και στο λάκτισμα της μπάλας. Ωστόσο, δρουν αρνητικά στην απόδοση του άλματος, μία δεξιότητα ιδιαίτερα σημαντική για την αθλητική απόδοση (Oliveira et al., 2017; Akbulut et al., 2015).

## Βιβλιογραφία

Akbulut T, Agopyan A. Effects of an Eight-Week Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching Program on Kicking Speed and Range of Motion in Young Male Soccer Players. *The journal of strength and conditioning research* 2015, 29(12):3412-23.

American College Of Sports Medicine,: Guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: La and Fediger, 1995

Amiri-Khorasani M, Calleja-Gonzalez J, Mogharabi-Manzari M. Acute Effect of Different Combined Stretching Methods on Acceleration and Speed in Soccer Players. *Journal of human kinetics* 2016, 50:179-186.

Bok, S. K., Lee, T. H., Lee, S. S. The effects of changes of ankle strength and range of motion according to aging on balance. *Annals of rehabilitation medicine* 2013, 37(1), 10.

Brophy, R.H., Chiaia, T.A., Maschi, R., Dodson, C.C., Oh, L.S., Lyman, S., Allen, A.A. and Williams, R.J. The core and hip in soccer athletes compared by gender. *International journal of sports medicine* 2009, 30(09):663-667.

Cejudo, A., Robles-Palazón, F.J., Ayala, F., Croix, M.D.S., Ortega-Toro, E., Santonja-Medina, F. and de Baranda, P.S., 2019. Age-related differences in flexibility in soccer players 8–19 years old. *Peer J* 2019, 7 :6236.

Chtourou H, Aloui A, Hammouda O, Chaouachi A, Chamari K. Effect of Static and Dynamic Stretching on the Diurnal Variations of Jump Performance in Soccer Players. *PLoS ONE* 2013, 8(8):e70534.

Daga, F.A., Panzolini, M., Allois, R., Baseggio, L. and Agostino, S. Age-Related Differences in Hamstring Flexibility in Prepubertal Soccer Players: An Exploratory Cross-Sectional Study. *Frontiers in Psychology* 2021, 12.

Faherty, M., Varnell, M., Csonka, J., Salesi, K., Gomez, S. and Sell, T. Sex differences in lower extremity musculoskeletal and neuromuscular characteristics in intercollegiate soccer athletes. *Science and Medicine in Football* 2020, 4(1):45-51.

Francia, P., Toni, S., Iannone, G., Seghieri, G., Bonaccorsi, L., Santosuosso, U. and Piccini, B. How ankle joint mobility changes in young soccer players of different ages: a time series analysis. *Journal of Physical Education and Sport* 2021, 21:2173-2182.

Frikha M, Derbel MS, Chaâri N, Gharbi A, Chamari K. Acute effect of stretching modalities on global coordination and kicking accuracy in 12-13year-old soccer players. *Human movement science* 2017, 54:63-72.



García-Pinillos, F., Ruiz-Ariza, A., Moreno del Castillo, R. and Latorre-Román, P.Á. Impact of limited hamstring flexibility on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility in young football players. *Journal of sports sciences* 2015, 33(12):1293-1297.

Grooser, M., Starischka, S., & Zimmermann, E. (2007). Προπόνηση φυσικής κατάστασης (Ε. Φλεμετάκη, μετάφραση). Θεσσαλονίκη: SALTO.

Hadjicharalambous, M.. The effects of regular supplementary flexibility training on physical fitness performance of young high-level soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2015, 56(6):699-708.

Harvey D. Assessment of the flexibility of elite athletes using the modified Thomas test. *British Journal of Sports Medicine* 1998, 32(1):68-70.

Henderson, G., Barnes, C.A. and Portas, M.D. Factors associated with increased propensity for hamstring injury in English Premier League soccer players. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2010, 13(4):397-402.

Hogg, J.A., Schmitz, R.J., Nguyen, A.D. and Shultz, S.J. Passive hip range-of-motion values across sex and sport. *Journal of Athletic Training* 2018, 53(6):560-567.

Kirkini, A., Christou, M., Apostolidis, A., Toumpis, E. and Hadjicharalambous, M. High level of sit-and-reach flexibility enhances neuromuscular explosiveness performance in young elite soccer players. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings* 2019, 25(1):27.

Leard JS: Flexibility and conditioning in the young athlete. *Paediatric and adolescent sports medicine*. Little Brown, Boston, 1984, 194-210

Llurda-Almuzara L, Pérez-Bellmunt A, Labata-Lezaun N, López-de-Celis C, Moran J, Clark NC. Sex Differences in Pre-Season Anthropometric, Balance and Range-of-Motion Characteristics in Elite Youth Soccer Players. *Healthcare (Basel)* 2022, 10(5):819.

López Mariscal S, Sánchez García V, Fernández-García JC, Sáez de Villarreal E. Acute Effects of Ballistic vs. Passive Static Stretching Involved in a Prematch Warm-up on Vertical Jump and Linear Sprint Performance in Soccer Players. *The journal of strength and conditioning research* 2018, 35(1):147-153.

McKay MJ, Baldwin JN, Ferreira P, Simic M, Vanicek N, Burns J. 1000 Norms Project Consortium. Normative reference values for strength and flexibility of 1,000 children and adults. *Neurology* 2017, 88(1):36-43.

Mentes B., Ercin, T. and Kenan, U. Examination of flexibility and sprint performance values of adolescent footballers. *Turkish Journal of Sport and Exercise* 2015, 17(3):16-20.

Moller M., Oberg B.,: The effect of strength training on flexibility in the lower extremity. In M. Moller (Ed.) *Athletic training and flexibility. A study on range of motion in the lower extremity*. Linkoping, Linkoping University Medical Dissertations No 182, 1984.

Nguyen, A.D., Zuk, E.F., Baellow, A.L., Pfile, K.R., DiStefano, L.J. and Boling, M.C. Longitudinal changes in hip strength and range of motion in female youth soccer players: implications for ACL injury, a pilot study. *Journal of sport rehabilitation* 2017, 26(5):358-364.

Nikolaidis P.T. (2012) Age-Related Differences of Hamstring Flexibility in Male Soccer Players. *Baltic journal of health and physical activity* 2012, 4(2): 110-115.

Ocarino, J.M., Resende, R.A., Bittencourt, N.F., Correa, R.V., Mendonça, L.M., Reis, G.F., Souza, T.R. and Fonseca, S.T., 2021. Normative data for hip strength, flexibility and stiffness in male soccer athletes and effect of age and limb dominance. *Physical Therapy in Sport* 2021, 47:53-58.

Oja P, Titze S, Kokko S, Kujala UM, Heinonen A, Kelly P, Koski P, Foster C. Health benefits of different sport disciplines for adults: systematic review of observational and intervention studies with meta-analysis. *British journal of sports medicine* 2015, 49(7):434-40.

Oliveira LP, Vieira LHP, Aquino R, Manechini JPV, Santiago PRP, Puggina EF. Acute Effects of Active, Ballistic, Passive, and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Sprint and Vertical Jump Performance in Trained Young Soccer Players. *The journal of strength and conditioning research* 2018, 32(8):2199-2208

Palazón, F.J., Ayala, F., Cejudo, A., De Ste Croix, M., Sainz de Baranda, P. and Santonja, F. Effects of age and maturation on lower extremity range of motion in male youth soccer players. *The journal of strength and conditioning research* 2020

Ponce-González, J.G., Gutiérrez-Manzanedo, J.V., Castro-Maqueda, D., Fernández-Torres, V.J. and Fernández-Santos, J.R. The Federated Practice of Soccer Influences Hamstring Flexibility in Healthy Adolescents: Role of Age and Weight Status. *Sports* 2020, 8(4):49.

Rumpf, M. C., Cronin, J. Injury incidence, body site, and severity in soccer players aged 6-18 years: implications for injury prevention. *Strength and conditioning journal* 2012, 34:20–31

Sanz, A., Pablos, C., Ballester, R., Sánchez-Alarcos, J.V. and Huertas, F. Range of motion and injury occurrence in elite spanish soccer academies. Not only a hamstring shortening—related problem. *The journal of strength and conditioning research* 2020, 34(7):1924-1932.

Signorelli, G.R., Perim, R.R., Santos, T.M. and Araujo, C.G. A pre-season comparison of aerobic fitness and flexibility of younger and older professional soccer players. *International journal of sports medicine* 2012, 33(11):867-872.

Soderman K, Alfredson H, Pietila T, Werner S. Risk factors for leg injuries in female soccer players: a prospective investigation during one out-door season. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy* 2001, 9(5):313–321.

Turki-Belkhiria L, Chaouachi A, Turki O, Chtourou H, Chtara M, Chamari K, Amri M, Behm DG. Eight weeks of dynamic stretching during warm-ups improves jump power but not repeated or single sprint performance. *European journal of sport science* 2014, 14(1):19-27

Van der poel G.: *The science of conditioning flexibility. The complete handbook of conditioning for soccer.* Spring: Reedswain: 1998, p. 54-56

Villarreal ES, Requena B, Cronin JB. The effects of plyometric training on sprint performance: a meta-analysis. *The journal of strength and conditioning research* 2012, 26(2):575-584

Weineck j. (1997). Προπονητική ποδοσφαίρου. Φυσική κατάσταση (Ε. Φλεμετάκη, μετάφραση). Θεσσαλονίκη: SALTO.

Werstein K, Lund R. The effects of two stretching protocols on the reactive strength index in female soccer and rugby players. *The journal of strength and conditioning research* 2012, 26(6):1564-1567

Wilson, G. J., Murphy, A. J., & Pryor, J. F. (1994). Musculotendinous stiffness: Its relationship to eccentric, isometric, and concentric performance. *Journal of applied physiology* 1994, 76:2714–2719.

Zakas A, Grammatikopoulou M, Zakas N, Zahariadis P, Vamvakoudis E. The effect of active warm-up and stretching on the flexibility of adolescent soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness* 2006, 46(1):57-61.

Γεροδήμος Β, Καρατράντου Κ, (2021) Άσκηση για την υγεία. Πρόληψη και αποκατάσταση. Αθήνα: εκδόσεις Κωνσταντάρα.

Ζάκας, Α.Π. (2003). Η Ευκαμψία και η Βελτίωσή της. Θεσσαλονίκη.

Ζάκας, Α.Π. (2009). Προπόνηση φυσικής κατάστασης (ποδόσφαιρο, μπάσκετ, χάντμπολ, βόλεϊ) Θεσσαλονίκη 2009.

Καρατράντου Κ., Γεροδήμος Β. (2020). Δοκιμασίες μέτρησης και αξιολόγησης στο πεδίο. Αθήνα: εκδόσεις Κωνσταντάρα.