



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΤΟΜΕΑΣ ΚΛΑΣΣΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«ΑΠΟΔΟΣΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΣΤΟ ΤΑΕΚΒΟΝΤΟ:  
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ  
ΚΑΙ ΜΕΤΑ-ΑΝΑΛΥΣΗ»**

**Κανέλλου Μαρία & Τελάλη Δήμητρα**

**Επιβλέπων Καθηγητής: Νικολαΐδου Μαρία-Ελισσάβετ**

**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022**

© Copyright  
Μαρία Κανέλλου & Δήμητρα Τελάλη  
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

## Ευχαριστίες

Βάζοντας την τελευταία τελεία στην παρούσα πτυχιακή εργασία, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ειλικρινά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μας, κα Νικολαΐδου Μαρία-Ελισσάβετ. Η βοήθεια της ήταν καθοριστική. Ωστόσο, το πιο σημαντικό ήταν ότι μας στάθηκε και σε στιγμές προσωπικές, πίστεψε στην προσπάθεια μας, μας έβαζε στο «σωστό δρόμο», όταν κάποιες στιγμές χαθήκαμε και μας ενέπνευσε να συνεχίσουμε να κυνηγάμε τα όνειρά μας. Στο ταξίδι αυτό, υπήρξαν κι άλλα άτομα-αρωγοί στην προσπάθειά μας, οι οικογένειές μας και οι φίλοι μας. Δεν έπαψαν στιγμή να μας στηρίζουν. Τους ευχαριστούμε γι' αυτό. Η συγγραφή της πτυχιακής εργασίας, σηματοδοτεί το τέλος μιας εποχής, ήταν μια ξεχωριστή εμπειρία γεμάτη μαθήματα για μια ζωή. Στον απόηχο, νιώθουμε ευγνώμονες που το βιώσαμε-ειδικά σε τέτοια δύσκολη περίοδο, και πετύχαμε το στόχο που είχαμε θέσει.

-το ταξίδι συνεχίζεται-

Σας ευχαριστούμε πολύ.

Με εκτίμηση,

Τελάλη Δήμητρα, Κανέλλου Μαρία.

# ΑΠΟΔΟΣΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΣΤΟ ΤΑΕΚΒΟΝΤΟ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑ-ΑΝΑΛΥΣΗ

## Περίληψη

Σκοπός της μελέτης ήταν η εξέταση της επίδρασης του αθλήματος του Ταεκβοντό (TKN) στην απόδοση ισορροπίας και η διερεύνηση πιθανών διαφορών μεταξύ αθλητών TKN και άλλων αθλημάτων. Στη βάση δεδομένων PubMed έγινε αναζήτηση σχετικών μελετών στην Αγγλική γλώσσα μεταξύ Νοεμβρίου 2019 και Ιανουαρίου 2020 με λέξεις κλειδιά τις taekwondo, balance, static balance, dynamic balance, postural, dominant leg, dominance. Χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα PEDro για την αξιολόγηση της μεθοδολογικής ποιότητας των μελετών, ενώ διεξήχθη μελέτη μετά-ανάλυσης με την μέθοδο της καθορισμένης επίδρασης με χρήση της μεθόδου διαφοράς των μέσων τιμών με διαστήματα εμπιστοσύνης 95%. Χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Review Manager (v.5.4.1). Βρέθηκαν δεκατρείς (13) μελέτες που πληρούσαν τα κριτήρια, και τα βασικά χαρακτηριστικά κάθε μίας εξάχθηκαν σε μορφή πίνακα. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της μεθοδολογικής ποιότητας έδειξαν ότι 9 από τις 13 μελέτες βαθμολογήθηκαν με σκορ 4/10, 3 μελέτες με σκορ 5/10 ενώ μόλις 1 είχε σκορ 6/10 κριτήρια. Η συνολική μέση βαθμολογία της κλίμακας ήταν 4.4. Τα αποτελέσματα της μετά-ανάλυσης σχετικά με την επίδραση του TKN στην ισορροπία νεαρών ατόμων στηρίζονται σε 3 μελέτες με συνολικό δείγμα 106 νεαρών ατόμων 10-16 ετών (αθλητές TKN=52, μη-αθλητές=58). Το μέγεθος της επίδρασης των 3 μελετών στην αυξημένη απόδοση ισορροπίας νεαρών αθλητών TKN έναντι συνομήλικων μη-ασκούμενων ατόμων κυμάνθηκε μεταξύ ~16% - 47% (διάμεση τιμή: 34.8%). Η μετά-ανάλυση έδειξε ότι οι νεαροί αθλητές του TKN εμφανίζουν σημαντικά μειωμένη ταχύτητα ταλάντωσης ΚΠ κατά την μονοποδική στήριξη, καθώς και μειωμένη εξάρτηση από την όραση και το αιθουσίο σύστημα για την διατήρηση της ισορροπίας τους συγκριτικά με συνομήλικους μη-αθλητές. Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα της μετά-ανάλυσης παρέχουν κάποιες ενδείξεις για τις προσαρμογές ισορροπίας ατόμων που ασκούνται συστηματικά με το TKN, ωστόσο πρέπει να θεωρηθούν με μεγάλη επιφύλαξη λόγω του πολύ μικρού αριθμού των μελετών.

**Λέξεις κλειδιά:** Ταεκβοντό, ισορροπία, μετά-ανάλυση, ορθοστατική απόδοση

# **BALANCE PERFORMANCE IN TAEKWONDO: ASSESSMENT OF METHODOLOGICAL QUALITY AND META-ANALYSIS**

## **Abstract**

The present study examined the possible effect of taekwondo (TKD) systematic training on balance performance and the possible differences between TKD athletes and those engaged in other sports. During the period from November 2019 to January 2020, the PubMed database was searched for relevant articles in English using as key-words the following: taekwondo, balance, static balance, dynamic balance, postural, dominant leg, dominance. The PEDro scale was used for the methodological quality assessment and a meta-analysis with the fixed effect method and the mean difference with fixed 95% CI was performed (Review Manager, v.5.4.1.). Thirteen (13) studies satisfying the selection criteria were selected and the basic qualitative data from each study were extracted in table format. Results on the methodological quality assessment showed that 9 out of the 13 studies had a 4/10 PEDro scale score, 3 studies had a 5/10 score and 1 study a 6/10 score. The overall mean score was 4.4/10. The meta-analysis results examining the effect of TKD systematic training on balance performance in young subjects were based on 3 studies with a total sample size of 106 persons aged 10-16 years old (TKD athletes= 52 persons, non-athletes=58). The overall weight of the effect of the 3 studies on the higher balance performance of young TKD athletes compared to age matched non-athletes ranged from ~16% - 47% (median value: 34.8%). The meta-analysis results showed that young TKD athletes had a significantly lower CoP sway velocity during the one-legged stance, as well as a reduced reliance on the visual and vestibular system in order to achieve postural balance. It can be concluded that the meta-analysis provides evidence for a superior balance performance of young people who systematically train in TKD, however caution is needed due to the very low number of the examined studies.

**Key words:** Taekwondo, balance, meta-analysis, postural balance performance.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη Ελληνική.....	i
Περίληψη Αγγλική.....	ii
Πίνακας Περιεχομένων.....	iii
Κατάλογος Σχημάτων.....	v
Κατάλογος Πινάκων.....	v
Κατάλογος Συμβόλων και Συντομογραφιών.....	v
<b>I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>σελ. 1</b>
1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος.....	σελ. 1
1.2. Σημασία της μελέτης.....	σελ. 2
1.3. Ερευνητικές υποθέσεις.....	σελ. 2
1.4. Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας.....	σελ. 3
1.5. Διευκρίνιση όρων.....	σελ. 3
<b>II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....</b>	<b>σελ. 5</b>
2.1. Συνεισφορά της ισορροπίας στην αθλητική απόδοση: Εισαγωγή .....	σελ. 5
2.2. Ισορροπία εξειδικευμένη προς τα διάφορα αθλήματα .....	σελ. 7
2.3. Σχέση μεταξύ των δεξιοτήτων ορθοστατικής σταθερότητας και αθλητικής εξειδίκευσης .....	σελ. 8
2.4. Επίδραση και σχέση δόσης – απόκρισης της προπόνησης ισορροπίας στην απόδοση ισορροπίας σε νεαρά άτομα .....	σελ. 10
<b>III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....</b>	<b>σελ. 14</b>
3.1. Σχεδιασμός .....	σελ. 14
3.2. Βάση δεδομένων και στρατηγική αναζήτησης.....	σελ. 14
3.2.1. Κριτήρια επιλογής και αποκλεισμού των μελετών .....	σελ.14
3.2.2. Εκτίμηση μεθοδολογικής ποιότητας .....	σελ. 15
3.3. Μετά-ανάλυση.....	σελ.16
3.4. Εξαγωγή και ανάλυση δεδομένων .....	σελ. 16

<b>IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>σελ. 17</b>
4.1. Μεθοδολογική ποιότητα μελετών .....	σελ. 17
4.2. Χαρακτηριστικά των εξεταζόμενων μελετών .....	σελ. 17
4.3. Ποιοτική ανάλυση των εξεταζόμενων μελετών .....	σελ. 19
4.3.1. Αξιολόγηση ισορροπίας .....	σελ.19
4.3.2. Αξιολόγηση πλευρικής κυριαρχίας .....	σελ. 20
4.3.3. Ανεξάρτητες μεταβλητές και μεταβλητές αποτελέσματος .....	σελ. 21
4.4. Μετά-ανάλυση των εξεταζόμενων μελετών.....	σελ. 22
<b>V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b> .....	<b>σελ. 25</b>
5.1. Μεθοδολογική ποιότητα των μελετών .....	σελ. 25
5.2. Ποιοτική ανάλυση των μελετών.....	σελ. 25
5.2.1. Απόδοση ισορροπίας κατά την ήρεμη διποδική στήριξη .....	σελ.26
5.2.2. Απόδοση ισορροπίας κατά την ήρεμη μονοδική στήριξη .....	σελ.26
5.2.3. Απόδοση ισορροπίας σε σχέση με την πλευρική κυριαρχία ή το προτιμώμενο κάτω άκρο.....	σελ.27
5.3. Μετά-ανάλυση των μελετών .....	σελ. 28
<b>VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b> .....	<b>σελ. 29</b>
6.1. Συμπεράσματα.....	σελ. 29
6.2. Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες .....	σελ. 29
<b>VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>σελ. 30</b>
<b>VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b> .....	<b>σελ. 34</b>
Α. Εξαγωγή δεδομένων των επιλεγμένων μελετών αξιολόγησης της μεθοδολογικής ποιότητας .....	σελ. 34
Β. Αποτελέσματα ανά αξιολογητή (Δ.Τ. & Μ.Κ.) της αξιολόγησης της μεθοδολογικής ποιότητας των επιλεγμένων μελετών σύμφωνα με την κλίμακα PEDro ....	σελ. 54

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<b>Σχήμα 4.1.</b> Αποτελέσματα αξιολόγησης της μεθοδολογικής ποιότητας των επιλεγμένων μελετών μετά την εφαρμογή της κλίμακας PEDro .....	σελ. 17
<b>Σχήμα 4.2.</b> Αποτελέσματα της μετά-ανάλυσης τριών (3) μελετών στις παραμέτρους της ταχύτητας ταλάντωσης του ΚΠ, στο πηλίκο της οπτικής εξάρτησης, στο πηλίκο εξάρτησης του αιθουσαίου συστήματος και στο πηλίκο της σωματοαισθητηριακής εξάρτησης .....	σελ. 22-23

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>Πίνακας 3.1.</b> Κλίμακα PEDro αξιολόγησης μεθοδολογικής ποιότητας μελετών..	σελ. 15
---	---------

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

<b>TKN</b>	Ταε-κβο-ντό .....	σελ. 1
<b>KBΣ</b>	Κέντρο Βάρους του Σώματος.....	σελ. 3
<b>ΚΠ</b>	Κέντρο Πίεσης.....	σελ. 3
<b>ΚΜΣ</b>	Κέντρο Μάζας του Σώματος .....	σελ. 6
<b>ΑΜ</b>	Ανοιχτά Μάτια.....	σελ. 19
<b>ΚΜ</b>	Κλειστά Μάτια .....	σελ. 19
<b>ΚΥΡ</b>	Κυρίαρχο άκρο .....	σελ. 20
<b>Μη-ΚΥΡ</b>	Μη-Κυρίαρχο άκρο .....	σελ. 20
<b>SEBT</b>	Star Excursion Balance Test .....	σελ. 22



# I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος

Η ανθρώπινη κίνηση και μετατόπιση προϋποθέτουν ένα ικανοποιητικό επίπεδο ελέγχου της στάσης και θέσης του σώματος. Ως θεμελιώδη στάση ή θέση του σώματος θα μπορούσε να χαρακτηριστεί η όρθια διποδική στάση, που από βιομηχανικής προσέγγισης αντιπροσωπεύεται ως ένα ανεστραμμένο εκκρεμές με άξονα περιστροφής την υπαστραγαλική άρθρωση και που είναι εγγενώς ασταθές. Ο λόγος είναι ότι στο προαναφερόμενο μοντέλο, το σημείο εφαρμογής της εξισορρόπησης των αντίθετης διεύθυνσης ροπών που δρουν στο ανθρώπινο σώμα επιτυγχάνεται μέσω μιας ελαφριάς πρόσθιας κλίσης του σώματος (Peterka, 2002). Σε αυτή την συνθήκη, ο έλεγχος της όρθιας στάσης μπορεί να οριστεί ως η ικανότητα του ατόμου να διατηρεί τη θέση του σώματός του εντός συγκεκριμένων χωρικών περιορισμών, δηλαδή εντός μιας βάσης στήριξης (Nashner & McCollum, 1985). Συνεπώς, το ζήτημα διατήρησης της όρθιας στάσης και θέσης του σώματος (δηλ. της ορθοστατικής σταθερότητας) είναι περίπλοκο και απαιτεί την αλληλεπίδραση του μυοσκελετικού συστήματος με τα αισθητηριακά συστήματα της όρασης, ιδιοδεκτικότητας και του αιθουσαίου συστήματος (Peterka, 2002) προκειμένου να επιτευχθεί μια κινητική απόκριση που εξασφαλίζει στο άτομο στατική ή δυναμική ισορροπία.

Είναι επαρκώς τεκμηριωμένο ότι η ισορροπία μπορεί να αποτελέσει παράγοντα βελτίωσης ή περιορισμού της αθλητικής απόδοσης όπως και ότι οι προσαρμογές στον έλεγχο της ισορροπίας του ατόμου που σχετίζονται με κινητικά ερεθίσματα ή σκοπούς που συχνά επαναλαμβάνονται, όπως π.χ. κατά την αθλητική προπόνηση, είναι εξειδικευμένες ως προς τις συνθήκες εκτέλεσης τους (Paillard, 2014; Paillard & Noè, 2020). Στο μαχητικό άθλημα του Τάε-κβο-ντο (TKN), η ικανότητα ισορροπίας παίζει κρίσιμο ρόλο καθώς το άθλημα χαρακτηρίζεται από πολύπλοκες τεχνικές στατικής ή δυναμικής κινητικής κατάστασης είτε μέσω μονοποδικών στηρίξεων των κάτω άκρων για την εκτέλεση ποικιλίας επιθετικών ενεργειών (όπως είναι τα λακτίσματα με ή χωρίς άλμα και με ή χωρίς περιστροφή του αιωρούμενου κάτω άκρου κ.ά.), είτε μέσω διποδικών στηρίξεων κατά τη διάρκεια μιας αμυντικής ενέργειας, ή και εναλλαγές μεταξύ διποδικής και μονοποδικής στήριξης όπως π.χ. κατά την βασική κίνηση του «γερανού» (Hakdariseogi) των ασκήσεων Roomsaе, που περιέχει μετατοπίσεις του κέντρου μάζας από διποδική σε μονοποδική βάση

στήριξης (Κεχαγιάς, 2004; Μπέης, 2016; Yoo et al., 2018). Επιπλέον, το TKN είναι άθλημα επαφής και η αντίληψη και ακριβή αναπαράσταση της θέσης και προσανατολισμού του σώματος και των κινήσεων του σε σχέση με το περιβάλλον (Horak et al., 1989) έχει σημασία κατά την εμπλοκή του αθλητή με τον συναθλητή κατά την προπόνηση ή με τον αντίπαλο κατά τον αγώνα αντίστοιχα, ενώ οι συγκεκριμένες διαστάσεις του χώρου προπόνησης ή αγώνα («τατάμι», 1μ x 1μ x 25εκ), κάνουν ακόμα πιο κρίσιμη την ικανότητα ισορροπίας για μια επιτυχημένη απόδοση. Προηγούμενες μελέτες παρέχουν περιορισμένες ενδείξεις για την αυξημένη απόδοση ισορροπίας αθλητών TKN έναντι άλλων αθλητών (Fong et al., 2012, 2014; Negahban et al., 2013), ενώ οι μελέτες (Hoffman et al., 1998; Huurnink et al., 2013; Matsuda et al., 2008; Schorderet et al., 2021) δεν είναι καταληκτικές στην επίδραση της πλευρικής κυριαρχίας των κάτω άκρων στην ισορροπία, σε αθλήματα όπου οι ρόλοι των κάτω άκρων διαφοροποιούνται (άκρο στήριξης έναντι άκρου ταχύτητας ή δύναμης) μεταξύ των οποίων συγκαταλέγεται και το TKN. Συνεπώς, το θέμα της πιθανής επίδρασης του αθλήματος του TKN στην απόδοση ισορροπίας μέσω προσαρμογών λόγω των απαιτήσεων του επιτρέπει περαιτέρω διερεύνησης.

## **1.2. Σημασία της μελέτης**

Η σημασία της μελέτης έγκειται στην ανάδειξη της ισορροπίας ως ικανότητα με σημαντική συνεισφορά στην αθλητική απόδοση με έμφαση στο άθλημα του TKN και στην εξέταση της πιθανής επίδρασης του αθλήματος του TKN στην ισορροπία.

## **1.3. Ερευνητικές υποθέσεις**

Σκοπός της μελέτης ήταν αφενός η τεκμηρίωση της συνεισφοράς της ισορροπίας στην αθλητική απόδοση μέσω ανασκόπησης σχετικών μελετών και αφετέρου η εξέταση της επίδρασης του αθλήματος του Ταεκβοντό στην απόδοση ισορροπίας καθώς και η διερεύνηση πιθανών διαφορών μεταξύ αθλητών του TKN και αθλητών άλλων αθλημάτων μέσω αξιολόγησης μεθοδολογικής ποιότητας σχετικών μελετών και μετά-ανάλυσης.

Τέθηκαν προς διερεύνηση τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα και οι αντίστοιχες ερευνητικές υποθέσεις:

α) Η αυξημένη ικανότητα ισορροπίας έχει θετική συνεισφορά στην αθλητική απόδοση στο TKN;

β) Παρουσιάζουν οι αθλητές TKN λόγω της εξειδίκευσής τους αυξημένη απόδοση ισορροπίας συγκριτικά με αθλητές άλλων αθλημάτων παρόμοιας ηλικίας; και αντιστοίχως:

α) Η αυξημένη ικανότητα ισορροπίας έχει θετική συνεισφορά στην απόδοση στο TKN, και

β) Οι αθλητές TKN λόγω της εξειδίκευσής τους θα παρουσιάζουν αυξημένη απόδοση ισορροπίας συγκριτικά με αθλητές άλλων αθλημάτων παρόμοιας ηλικίας.

#### 1.4. Οριοθετήσεις και περιορισμοί της μελέτης

Βασικό περιορισμό της παρούσας μελέτης αποτελεί το περιορισμένο δείγμα των μελετών που συμπεριελήφθησαν στην ανασκόπηση και η περιορισμένη εξωτερική εγκυρότητα των αποτελεσμάτων της μεθοδολογικής εκτίμησης της ποιότητας των επιλεγμένων μελετών λόγω της κλίμακας που χρησιμοποιήθηκε.

#### 1.5. Διευκρίνιση όρων

**Ισορροπία:** Ορίζεται ως η συνθήκη κατά την οποία όλες οι δυνάμεις που δρουν στο σώμα εξισορροπούνται έτσι ώστε το Κέντρο Βάρους του Σώματος (ΚΒΣ), μέσω της κάθετης προβολής του θεωρητικού σημείου εφαρμογής του, να εντοπίζεται εντός της βάσης στήριξης, είτε για μια συγκεκριμένη θέση του σώματος είτε κατά τη διάρκεια μιας κίνησης (Horak et al., 1997).

**Στατική Ισορροπία:** Η ικανότητα διατήρησης της όρθιας στάσης του σώματος και του περιορισμού της κίνησης του ΚΒΣ εντός μιας σταθερής βάσης στήριξης (Nashner and McCollum, 1985; Rose & Clark, 2000).

**Δυναμική Ισορροπία:** Η ικανότητα μετατόπισης σε διάφορες κατευθύνσεις (π.χ., πρόσθια ή οπίσθια ή/και έσω – έξω πλευρική κατεύθυνση) και ελέγχου του ΚΒΣ εντός μιας σταθερής βάσης στήριξης (Nashner and McCollum, 1985).

**Κέντρο Πίεσης:** Το σημείο εφαρμογής των δυνάμεων αντίδρασης του εδάφους στη πελματιαία επιφάνεια των ποδιών, που αποτελεί το αποτέλεσμα των δυνάμεων αδράνειας του σώματος και των δυνάμεων εξισορρόπησης του συστήματος ελέγχου της ισορροπίας. Κατά την συνθήκη στατικής ισορροπίας, η μετατόπιση του ΚΠ σχεδόν συμπίπτει με την

μετατόπιση του ανύσματος της δύναμης του ΚΒΣ και αξιοποιείται στη μελέτη βιομηχανικών και νευρολογικών μηχανισμών της ισορροπίας (Juras et al., 2008).

## II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### 2.1. Συνεισφορά της ισορροπίας στην αθλητική απόδοση: Εισαγωγή

Το ζήτημα της συνεισφοράς της ισορροπίας στην αθλητική απόδοση μπορεί να θεωρηθεί μέσω πληθώρας προσεγγίσεων. Στην παρούσα εργασία, κρίθηκε σκόπιμο να υπάρξει μια περιορισμένης έκτασης αναφορά στη συσχέτιση μεταξύ ισορροπίας και απόδοσης στον αθλητισμό μέσω τριών πρόσφατων μελετών μετά-ανάλυσης (Gebel και συν. 2018; Paillard, 2019; Zemková, 2014). Είναι τεκμηριωμένο ότι η ισορροπία συμβάλλει στην καθημερινότητα της ανθρώπινης κίνησης, έτσι ώστε να δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες για την ομαλή και επιτυχημένη απόδοση απλών ή/και περίπλοκων κινήσεων. Έτσι, η ισορροπία αποτελεί μια προαπαιτούμενη ικανότητα για την εκμάθηση περίπλοκων κινητικών δεξιοτήτων κατά την παιδική ηλικία και μια γερή βάση για την μετέπειτα επιτυχή απόδοση στη καθημερινότητα καθώς και σε αθλητικές δραστηριότητες. Το προηγούμενο είναι αποτέλεσμα της διέγερσης των μηχανισμών επίτευξης και διατήρησης της ισορροπίας μέσω κατάλληλων ερεθισμάτων. Η εμπλοκή και ενεργοποίηση διαφορετικών νευρολογικών βρόγχων συμβάλλει στην επιλογή στρατηγικής της διατήρησης της εκάστοτε στάσης του σώματος (Paillard and Noé, 2015). Συνεπώς, η ενεργοποίηση του νευρικού συστήματος για την εξάσκηση των υπεύθυνων μηχανισμών επίτευξης και διατήρησης της στατικής και δυναμικής ισορροπίας είναι σημαντικό να πραγματοποιηθεί από μικρή ηλικία. Βάσει της μετά-ανάλυσης του Gebel και συν. (2018), αναφέρεται μεγαλύτερη μεταβλητότητα στην ισορροπία στα παιδιά λόγω της μη ωρίμανσης των συστημάτων ελέγχου αυτής. Εάν η ισορροπία δεν αναπτυχθεί και εκπαιδευτεί κατά την τρυφερή ηλικία, περιορίζονται οι εγγενείς δυνατότητες προσαρμογής σε αθλητικούς σκοπούς και μπορεί να αναπτυχθεί ο κίνδυνος τραυματισμού. Παραδείγματος χάριν, σε αθλήματα με πιο δύσκολες ακροβατικές δεξιότητες, όπως η ενόργανη, ο χορός ροκ και ρολ ή το καλλιτεχνικό πατινάζ, όπου η ορθοστατική ισορροπία επηρεάζεται από μεγάλης έντασης αναπηδήσεις, δημιουργούνται υψηλές κατακόρυφες δυνάμεις μέσω των οποίων είναι πιθανή η πρόκληση τραυματισμών, με συχνότερο είδος τραυματισμού τα διαστρέμματα αστραγάλου (Zemková, 2014). Επιπλέον, διατυπώνεται το συμπέρασμα ότι οι ατομικές προδιαθέσεις μπορούν να επηρεάσουν την ικανότητα διατήρησης της όρθιας στάσης σώματος.

Οι μελετούμενες μετά-αναλύσεις (Gebel et al., 2018; Paillard, 2019; Zemková, 2014) αναφέρονται σε εύρος δοκιμαζόμενων συμπεριλαμβανόμενων μη αθλητών έως και επαγγελματιών αθλητών σχετικά με τις διαφορές διαφορετικών ομάδων δοκιμαζόμενων στη γενική καθώς και εξιδεικευμένη αθλητική απόδοση τις προπόνησης και της αξιολόγησης της ικανότητας ισορροπίας. Ένας διαδεδομένος τρόπος αξιολόγησης τις ισορροπίας είναι μέσω τις πραγματοποίησης δεξιοτήτων συσχετιζόμενων με το εκάστοτε άθλημα κατά αύξουσα σειρά βαθμού δυσκολίας. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η εκτέλεση κίνησης διαχωρίζεται στις φάσεις της μετακίνησης και ισορροπίας, σε οποιοδήποτε άθλημα εξασκείται, ανεξάρτητα από το βαθμό δυσκολίας (Bessou και συν., 1988). Επιπλέον, η μετακίνηση και η ισορροπία είναι στενά συνδεδεμένες, καθώς όταν αναλύεται η αθλητική απόδοση, η επιτυχής έκβαση κάθε αθλήματος επηρεάζεται από μια επιτυχημένη ικανότητα ισορροπίας (Paillard, 2017a). Στον αθλητισμό και συγκεκριμένα στο επαγγελματικό του επίπεδο, η λεπτομέρεια κατά την κίνηση και η σωστή διαχείριση ή αλλιώς στρατηγική διατήρησης της εκάστοτε στάσης σώματος επηρεάζει το τελικό αποτέλεσμα. Το επίπεδο του ανταγωνισμού έχει άμεση σχέση με την απόδοση ισορροπίας λόγω συγκεκριμένων και απαιτητικών ενεργειών (Asseman et al., 2005; 2008; Marcolin et al., 2019). Συνεπώς, η ισορροπία δεν αποτελεί έναν δευτερεύον παράγοντα για την απόδοση αλλά αναγνωρίζεται ως βασικός πυλώνας άμεσα συνδεδεμένος με την αθλητική απόδοση.

Σύμφωνα με τους Shumway-Cook και Wollacott (2012), η αξιολόγηση της ισορροπίας είναι μία απαιτητική δοκιμασία, για την εγκυρότερη ανάλυση της οποίας, θα πρέπει να διακριθεί στις ακόλουθες συνιστώσες ισορροπίας: α) στατική/δυναμική, β) προληπτική, και γ) αντιδραστική. Η στατική ισορροπία ορίζεται ως η διατήρηση μιας στατικής στάσης ή θέσης σώματος. Παρόλο που οι μεταβολές του σώματος δεν είναι ορατές στο γυμνό μάτι, η στατική ισορροπία είναι υπεύθυνη για συνεχείς διορθώσεις και μεταβολές των ταλαντώσεων του ΚΜΣ. Από την άλλη, η δυναμική ισορροπία είναι υπεύθυνη για την διατήρηση της τροχιάς του ΚΜΣ εντός ορισμένων ορίων που αποτρέπουν την πτώση, ενώ η βάση στήριξης μεταβάλλεται κατά τη βάδιση και το τρέξιμο. Με βάση τις προαναφερόμενες μετά-αναλύσεις (Gebel et al., 2018; Paillard, 2019; Zemková, 2014), η στατική ισορροπία είναι απαραίτητη παραδείγματος χάριν στα αθλήματα της τοξοβολίας και σκοποβολής. Σε αντίθεση, σε δυναμικά αθλήματα όπως σανίδα στο χιόνι, skateboarding, ιστιοσανίδα, juggling, χόκεϋ επί πάγου, γκολφ, στίβος, μαραθώνιος, ποδηλασία, σκι, κανό, κωπηλασία, ιππικά αθλήματα, αναρρίχηση, ακροβατική ποδηλασία,

ρυθμική, ενόργανη, πολεμικές τέχνες, καλαθοσφαίριση, πετοσφαίριση, ποδοσφαίριση κ.ά, η δυναμική ισορροπία θα συνεισφέρει στην καλύτερη απόδοση. Η προληπτική ισορροπία αναφέρεται στην πρόβλεψη διαταραχής της ή αλλιώς στη στρατηγική της ισορροπίας, που έχει άμεση σχέση με το επίπεδο των αθλητών και το ποσοστό χρήσης της (Paillard, 2019). Τέλος, η αντιδραστική ισορροπία είναι υπεύθυνη για την επαναφορά της ισορροπίας μετά από κάθε είδους διαταραχή.

## **2.2. Ισορροπία εξειδικευμένη προς τα διάφορα αθλήματα**

Στην μετά-ανάλυση της Zemková (2014), σημείο μελέτης αποτελεί η ταχύτητα ταλάντωσης του ΚΠ πριν και μετά την εκτέλεση συγκεκριμένων ενεργειών αγωνιστικού και αθλητικού χαρακτήρα μέσω εξέτασης στατικών και δυναμικών αθλημάτων. Στα μεν πρώτα, η βάση και το εύρος στήριξης του αθλητή δεν μεταβάλλονται σε αντίθεση με τα δεύτερα, όπου χαρακτηρίζονται από συνεχείς μεταβολές της βάσης και επιφάνειας στήριξης, μονοποδική ή διποδική στάση ή θέση σώματος, περιστροφές και αλματικές ασκήσεις. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι, παρόλο που η ικανότητα ισορροπίας κατά την διποδική στήριξη είναι η ίδια και στους αθλητές αλλά και σε φυσικά δραστήρια άτομα, οι αθλητές κατέχουν υψηλότερη ικανότητα ελέγχου της ισορροπίας τους σε συγκεκριμένες συνθήκες, όπως αυτές απαιτούν τα αθλήματα τους. Δεν παρατηρήθηκαν έντονες διαφορές στην μέτρηση ελάττωσης της ισορροπίας μετά από την εκτέλεση συγκεκριμένων ασκήσεων, όπως αναπηδήσεις και επαναλαμβανόμενες περιστροφές, και κύρια ελάττωση της ταχύτητας προσαρμογής στην αρχική θέση κατά την έναρξη των ασκήσεων. Ήδη υπάρχουσες έρευνες έχουν δείξει ότι, αθλητές από αρκετά διαφορετικά αθλήματα, εξαιρουμένων της σκοποβολής και τοξοβολίας, έχουν επιτυχημένη απόδοση στο άθλημά τους παρά την αυξημένη αστάθεια του σώματός τους. Στη μετά-ανάλυση διαπιστώνεται ότι η αύξηση της ταχύτητας ταλάντωσης σε συνδυασμό με την κόπωση οδηγεί τον ασκούμενο στα όρια τραυματισμού της άρθρωσης, συνήθως σε ρήξη της υψαστραγαλικής άρθρωσης ή γενικότερα σε απώλεια ισορροπίας και, επομένως σε πτώση. Η φύση και τα χαρακτηριστικά του εκάστοτε αγωνίσματος κατέχουν αναμφίβολα έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες επίδρασης στην ισορροπία. Σχετικά με τα άλματα, τα οποία συναντώνται σε μεγάλο αριθμό αθλημάτων, έχει βρεθεί πως η ένταση της διέγερσης της ιδιοδεκτικότητας κατά τη διάρκεια των αλμάτων επηρεάζει σημαντικά τους μηχανισμούς ανατροφοδότησης που εμπλέκονται στον έλεγχο της ορθοστατικής σταθερότητας.

Συγκεκριμένα, επισημάνθηκε μεγαλύτερη ταλάντωση κατά την όρθια στάση μετά από άλματα παρά μετά την άσκηση ανύψωσης του γαστροκνημίου σε θέση ακροστασίας, παρά το παρόμοιο ύψος μετατόπισης του ΚΜΣ. Επιπλέον, οι πτώσεις και οι ανατροπές αποτελούν κύριο χαρακτηριστικό των μαχητικών και πολεμικών αθλημάτων. Όταν γίνεται αναφορά σε αθλητές υψηλού επιπέδου, η πιθανότητα πτώσης δεν επηρεάζει την ικανότητα ισορροπίας. Πιο αναλυτικά, έχει παρατηρηθεί ότι στο αγώνισμα του τζούντο, οι πτώσεις δεν ενισχύουν την αρνητική επίδραση των ασκήσεων τζούντο στην ισορροπία, ωστόσο μπορεί να παρατηρηθεί βραδύτερη επαναπροσαρμογή της στάσης του σώματος στο επίπεδο πριν από την άσκηση.

### **2.3. Σχέση μεταξύ των δεξιοτήτων ορθοστατικής σταθερότητας και αθλητικής εξειδίκευσης**

Στόχος της μετά-ανάλυσης του Paillard (2019) ήταν να εξετάσει την σχέση μεταξύ της εξειδικευμένης αθλητικής εμπειρίας και των δεξιοτήτων και στρατηγικών που αφορούν την ορθοστατική σταθερότητα του σώματος. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται μηχανικές επεξηγήσεις καθώς και εννοιολογικά μοντέλα για να ερμηνευτεί ο ρόλος των διαφόρων παραγόντων που επηρεάζουν την προαναφερόμενη σχέση. Παρατίθενται παραδείγματα από μελέτες στην σκοποβολή, ποδόσφαιρο, γυμναστική, κλασικό χορό και άλλα αθλήματα.

Οι Paillard & Noé (2015) αναφέρουν ότι πριν από οποιαδήποτε κινητική ενέργεια, όπως για παράδειγμα το τρέξιμο, την αναπήδηση ή τη ρίψη, κάθε αθλητής πρέπει να μπορεί να διατηρήσει την ισορροπία του, υπό την έννοια της διατήρησης της κατακόρυφης προβολής του ΚΜΣ πάνω από τη βάση στήριξης, καθώς και την εκάστοτε στάση του σώματος του σε διαφορετικές θέσεις, στατικής ή δυναμικής κατάστασης, ούτως ώστε όχι μόνο να αντιστέκεται στην πτώση αλλά και να ενεργεί αποτελεσματικά. Συνεπώς, διαπιστώνεται ότι οποιαδήποτε είναι το επίπεδο προπονητικής εμπειρίας του αθλητή, η απόδοση του εξαρτάται και από την ικανότητα ισορροπίας του. Επιπρόσθετα, σε προηγούμενη μελέτη ο Paillard (2014) τονίζει ότι εφόσον είναι γνωστό ότι κάθε άθλημα αναπτύσσει συγκεκριμένες δεξιότητες διατήρησης της στάσης σώματος, η μελέτη της σχέσης μεταξύ της προπονητικής εμπειρίας και της ορθοστατικής σταθερότητας θα πρέπει να περιλαμβάνει μόνο νεαρούς ενήλικες αθλητές του ίδιου αθλήματος προκειμένου να αποφευχθούν οι αισθητηριακές απώλειες που σχετίζονται με την πάροδο της ηλικίας.



Οι δεξιότητες για την ορθοστατική σταθερότητα σε σχέση με το κάθε άθλημα εξαρτώνται από τη γενετική και τη φυσική προδιάθεση του ατόμου. Επιπρόσθετα, αναφέρεται ότι το άτομο έχει την ικανότητα να προπονήσει και να επηρεάσει τη φυσική του προδιάθεση, γεγονός που μπορεί να οριστεί ως «ορθολογική εκπαίδευση». Ένα παράδειγμα αφορά το άθλημα του ΤΚΝ, όπου έχει βρεθεί ότι ο χρόνος αντίδρασης σε οπτικά ερεθίσματα εξειδικευμένα στον αθλητισμό ήταν μικρότερος σε επαγγελματίες αθλητές ΤΚΝ συγκριτικά με αθλητές ΤΚΝ χαμηλότερης προπονητικής εμπειρίας (Chung & Ng, 2012). Ως εκ τούτου, οι μελετητές τόνισαν ότι η ταχύτητα της αντίληψης σε επαγγελματίες αθλητές ΤΚΝ θα ήταν πιο γρήγορη για να διακρίνει τις σχετικές ενδείξεις στις κινητικές ενέργειες των αντιπάλων από ό,τι σε μη επαγγελματίες αθλητές (Chung & Ng, 2012). Συνεπώς, παρατηρείται ότι το αισθητηριακό σύστημα των επαγγελματιών αθλητών είναι περισσότερο ανεπτυγμένο σε σχέση με τους μη επαγγελματίες αθλητές, γεγονός το οποίο επηρεάζει και την απόδοση της ορθοστατικής σταθερότητάς τους.

Κατά τη διάρκεια της εξάσκησης ενός αθλήματος υπάρχει συνεχής κίνηση, γεγονός το οποίο αναγκάζει τον αθλητή να αποκαθιστά συνεχώς την ισορροπία του μέσω αντισταθμιστικών προσαρμογών της στάσης του σώματος. Σύμφωνα με προηγούμενη μελέτη του Paillard (2017a), η ρύθμιση της στάσης σε έμπειρους αθλητές αναμένεται ακόμη και πριν από την έναρξη της κίνησης με προληπτικές προσαρμογές της στάσης του σώματος τους. Οι πιο επιτυχημένοι αθλητές έχουν επίσης πιο περίπλοκες στρατηγικές στάσης σε σύγκριση με αθλητές χαμηλότερου αγωνιστικού επιπέδου. Οι πολύ απλές και εύκολες ενέργειες για την στάση σώματος καθιστούν δύσκολη τη διάκριση μεταξύ των αγωνιστικών επιπέδων των αθλητών όσον αφορά την απόδοση της ορθοστατικής σταθερότητας. Έτσι, μπορεί να λεχθεί ότι ένας αθλητής μπορεί να οριστεί ως επαγγελματίας σε ένα συγκεκριμένο άθλημα όταν είναι σε θέση να επιτύχει υψηλά επίπεδα κινητικών δεξιοτήτων που σχετίζονται με το άθλημα στο οποίο εξασκείται Paillard (2019).

Στην παρούσα μελέτη αναλύονται δύο σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την στρατηγική διατήρησης της στάσης σώματος και την αθλητική απόδοση, και αφορούν τους οικολογικούς και μη-οικολογικούς παράγοντες. Συγκεκριμένα, οι οικολογικές είναι συγκεκριμένες συνθήκες στάσης του σώματος σχετικές με το άθλημα που εξασκείται. Σε αυτές τις συνθήκες, οι δεξιότητες ορθοστατικής σταθερότητας του αθλητή αξιολογούνται κατά τη διάρκεια της εξάσκησης του στο άθλημα ή κατά την εκτέλεση συγκεκριμένων κινητικών δεξιοτήτων ως πιο κατάλληλες για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ αθλητικής απόδοσης και ορθοστατικής σταθερότητας. Σε οικολογικές συνθήκες ορθοστατικής

σταθερότητας, οι επαγγελματίες και μη επαγγελματίες αθλητές θα εφαρμόσουν διαφορετικές στρατηγικές διατήρησης της ορθοστατικής σταθερότητας για να την ρυθμίσουν ανάλογα με τον βαθμό όπου απαιτείται στο κάθε άθλημα. Οι μη-οικολογικές είναι δευτερεύουσες συνθήκες της στάσης του σώματος, όπως ο εξοπλισμός, το περιβάλλον κ.ά.. Σε μη οικολογικές συνθήκες στάσης του σώματος, η σχέση μεταξύ αθλητικής απόδοσης και ορθοστατικής σταθερότητας δεν παρατηρείται συστηματικά στους αθλητές και απαιτείται προσοχή στις μεθόδους αξιολόγησης.

Συμπερασματικά, τα στοιχεία δείχνουν ότι οι πιο επιτυχημένοι αθλητές σε επίπεδο αθλητικών αγώνων έχουν τις καλύτερες επιδόσεις ορθοστατικής σταθερότητας τόσο σε οικολογικές όσο και σε μη οικολογικές συνθήκες. Ωστόσο, σε μη οικολογική συνθήκη, οι ενέργειες για την διατήρηση της ορθοστατικής σταθερότητας πρέπει να είναι κατά προτίμηση σχετικές με τις κινηματικές απαιτήσεις της αθλητικής πρακτικής. Οι πιο επιτυχημένοι αθλητές έχουν επίσης πιο περίπλοκες στρατηγικές διατήρησης της ορθοστατικής σταθερότητας σε σύγκριση με αθλητές σε χαμηλότερα αγωνιστικά επίπεδα. Επιπλέον, οι επαγγελματίες αθλητές θα έδειχναν καλύτερες φυσικές προδιαθέσεις διατήρησης της όρθιας στάσης σώματος σε σχέση με τους μη επαγγελματίες αθλητές. Τέλος, διαπιστώνεται ότι ανεξαρτήτως της κατάστασης της στάσης του σώματος, δηλαδή με παρουσία ή απουσία διαταραχής, οι πιο επιτυχημένοι αθλητές θα παρουσιάζουν καλύτερη ορθοστατική σταθερότητα.

#### **2.4. Επίδραση και σχέση δόσης – απόκρισης της προπόνησης ισορροπίας στην απόδοση ισορροπίας σε νεαρά άτομα**

Η παρούσα μελέτη (Gebel et al., 2018) μέσω συστηματικής ανασκόπησης της βιβλιογραφίας και μετά-ανάλυσης σχετικών ερευνών αναφέρεται στην επίδραση και στη σχέση δόσης-απόκρισης της προπόνησης ισορροπίας σχετικά με την απόδοση ισορροπίας σε νεαρά άτομα. Οι ερευνητές υπέθεσαν ότι η ανώτερη απόδοση ισορροπίας σε συγκεκριμένες αθλητικές συνθήκες είναι σημαντική προϋπόθεση για να μπορεί να θεωρηθεί κάποιος αθλητής υψηλού επιπέδου. Μέσω προπόνησης της ισορροπίας δύναται να παρατηρηθεί μία συνολική αύξηση της απόδοσης και της αποτελεσματικότητας σε κάθε άθλημα. Στην παρούσα μετά-ανάλυση παρατηρήθηκε ότι η προπόνηση ισορροπίας είναι εξαιρετικά αποτελεσματική ως μέσο ενίσχυσης των αξιολογήσεων της απόδοσης της στατικής και δυναμικής ισορροπίας σε υγιή νεαρά άτομα, με το όφελος της προπόνησης

ισορροπίας στην απόδοση ισορροπίας να είναι σημαντικά υψηλότερο σε νεαρά συγκριτικά με ενήλικα μεγαλύτερης ηλικίας άτομα. Μέσα από παράθεση σχετικών μελετών, αναφέρεται ότι οι προσαρμοστικοί μηχανισμοί στο νωτιαίο και στο υπερ-νωτιαίο επίπεδο όσον αφορά τον καλύτερο ενδομυϊκό συντονισμό και τις αλλαγές των αντανεκλαστικών θεωρούνται ως υπεύθυνοι για τις αυξήσεις της απόδοσης των αθλητών ως απόρροια προπόνησης ισορροπίας. Αντιθέτως, σε ηλικιωμένα άτομα αυτοί οι προσαρμοστικοί μηχανισμοί μπορεί να αλλοιωθούν λόγω νευρομυϊκών αλλαγών που σχετίζονται με την ηλικία και μπορεί να εξηγήσουν διαφορές στα μεγέθη επίδρασης της προπόνησης ισορροπίας σε σύγκριση με νεαρά άτομα. Επιπλέον, η προπόνηση ισορροπίας έχει ως αποτέλεσμα την βελτίωση της απόδοσης ισορροπίας σε συγκεκριμένες ασκήσεις ισορροπίας. Δηλαδή, ένα πρόγραμμα προπόνησης ισορροπίας προσαρμοσμένο στις ανάγκες των παιδιών θα έχει μεγαλύτερη επίδραση στην απόδοση στατικής και δυναμικής ισορροπίας σε νεαρή ηλικία, όπως 6-7 ετών συγκριτικά με παιδιά μέσης ηλικίας, 11-12 ετών, και μεγαλύτερης ηλικίας, 14-15 ετών, αντίστοιχα.

Είναι κατανοητό ότι η προπόνηση ισορροπίας επηρεάζεται από πολλαπλούς παράγοντες, επομένως οι παράγοντες που συντονίζουν την απόδοση ισορροπίας δύνανται να προέρχονται από τις επιδράσεις της χρονολογικής ηλικίας, του φύλου, της προπονητικής κατάστασης, της δόμησης της προπόνησης και των μεθόδων των δοκιμασιών. Στη συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση βιβλιογραφίας και μετά-ανάλυση (Gebel et al., 2018) διεξήχθησαν αναλύσεις υπό-ομάδας σχετικά με τους προαναφερόμενους παράγοντες για να διαλευκανθούν οι επιδράσεις αυτών των παραμέτρων στη συνολική απόδοση ισορροπίας. Οι αναλύσεις δεν έδειξαν καμία στατιστικά σημαντική επίδραση στους διαμεσολαβητές του συνολικού ισοζυγίου ανεξάρτητα από τη μεταβλητή διαμεσολάβησης.

Ένας επιπλέον παράγοντας που επηρεάζει την προπόνηση ισορροπίας σε εφήβους είναι η σχέση δόσης-απόκρισης μετά από προπόνηση ισορροπίας. Τα αποτελέσματα της μετά-ανάλυσης έδειξαν ότι η μεγαλύτερη επίδραση στη συνολική απόδοση ισορροπίας παρατηρήθηκε μετά από προπονητική περίοδο 12 εβδομάδων. Αναφορικά με την συχνότητα προπόνησης, οι δύο προπονητικές συνεδρίες ανά εβδομάδα έδειξαν τη μεγαλύτερη επίδραση στη συνολική απόδοση ισορροπίας, ενώ ως προς τον συνολικό αριθμό προπονητικών συνεδριών, οι 24-36 συνεδρίες κατά τη διάρκεια της παρέμβασης έδειξαν τη μεγαλύτερη επίδραση στη συνολική απόδοση ισορροπίας. Επιπλέον, για την χρονική διάρκεια της προπόνησης, μεγαλύτερη επίδραση στη συνολική απόδοση

ισορροπίας είχε μια διάρκεια 4–15 λεπτών ανά προπόνηση και συνολική διάρκεια 31–60 λεπτών προπόνησης ανά εβδομάδα. Τα κύρια ευρήματα αυτών των ποσοτικών αναλύσεων ήταν ότι αρχικά, η προπόνηση ισορροπίας έχει μέτριες επιδράσεις στη στατική ισορροπία και μεγάλες επιδράσεις στη δυναμική ισορροπία, καθώς επίσης ότι η προπόνηση ισορροπίας είναι μια εξαιρετικά αποτελεσματική μέθοδος για τη βελτίωση της απόδοσης ισορροπίας σε νεαρά άτομα, ανεξαρτήτως ηλικίας, φύλου, προπονητικής κατάστασης, δόμησης της προπόνησης και μεθόδων των δοκιμασιών, και τέλος ότι οι εξετασθέντες τρόποι προπόνησης δεν είχαν σημαντική επίδραση στην απόδοση ισορροπίας σε υγιείς εφήβους.

Οι Gebel και συν. (2018) διατείνονται ότι συγκριτικά με την αποτελεσματικότητα της προπόνησης ισορροπίας σε εφήβους, οι αυξήσεις της απόδοσης στη στατική και δυναμική ισορροπία είναι συγκρίσιμες με τις αντίστοιχες βελτιώσεις στην απόδοση όπως για τα νεαρά άτομα και τους ηλικιωμένους. Ωστόσο, η φύση των συγκεκριμένων αποκρίσεων για την προπόνηση ισορροπίας σε εφήβους παρουσιάζει μικρή διαφορά σε σχέση με τις αντίστοιχες αποκρίσεις των ατόμων μεγαλύτερης ηλικίας. Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι η διάρκεια 12 εβδομάδων προπόνησης ισορροπίας είναι πιο αποτελεσματική για τη βελτίωση της συνολικής ισορροπίας σε εφήβους καθώς και ότι η τακτική προπόνηση ποδοσφαίρου συνοδευόμενη από συχνή προπόνηση ισορροπίας βελτιώνει την απόδοση της δυναμικής ισορροπίας και επιπλέον μειώνει την εμφάνιση τραυματισμών των κάτω άκρων κατά περισσότερο από 25% σε σύγκριση με ομάδα ελέγχου. Τα παραπάνω ευρήματα συνάδουν με την σχέση δόσης-απόκρισης για υγιή νέα άτομα, ηλικίας 16-40 ετών και άτομα άνω των 65 ετών, στο πλαίσιο ενός προγράμματος προπόνησης ισορροπίας διάρκειας 11–12 εβδομάδων. Για την προπονητική συχνότητα οι ερευνητές αναφέρουν ότι η ερμηνεία των αποτελεσμάτων είναι υποθετική, καθώς ο συνολικός αριθμός των μελετών είναι μικρός και η πραγματική ύπαρξη καθώς και το είδος της σχέσης δεν επαληθεύτηκαν στατιστικά. Επιπλέον, ένας συνολικός αριθμός 36-40 συνεδριών έδειξε σημαντικά μεγαλύτερες στατιστικές επιδράσεις στις δύο μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες συγκριτικά με τον μικρότερο συνολικό αριθμό συνεδριών που φαίνεται να δύναται να επιφέρει βελτίωση στη απόδοση ισορροπίας πιθανόν ως αποτέλεσμα μακροχρόνιας νευρομυϊκής αποκατάστασης και διαδικασιών προσαρμογής σε ερεθίσματα που προκαλούνται από την προπόνηση ισορροπίας κατά τη νεαρή ηλικία.

Συμπερασματικά, διαπιστώνεται ότι η προπόνηση ισορροπίας είναι ένα εξαιρετικά αποτελεσματικό μέσο για τη βελτίωση της στατικής και δυναμικής ισορροπίας σε νεαρά

άτομα, ανεξάρτητα από την ηλικία, το φύλο, την προπονητική κατάσταση, την δόμηση της προπόνησης και τους μεθόδους των δοκιμασιών. Οι αναλύσεις της σχέσης δόσης-απόκρισης έδειξαν ότι συνιστώσες όπως προπονητική διάρκεια και συχνότητα προπόνησης δεν είχαν σημαντική επίδραση στην απόδοση ισορροπίας σε υγιείς εφήβους. Τέλος, φαίνεται ότι η ένταση της προπόνησης θα μπορούσε να είναι ένας πιθανός παράγοντας επιρροής της απόδοσης ισορροπίας. Απαιτούνται μελλοντικές μελέτες για την αποσαφήνιση των σχετικών μεθόδων προπόνησης ισορροπίας που να επιτρέπουν την διεξοδική ανάλυση των σχέσεων δόσης-απόκρισης μετά από προπόνηση ισορροπίας σε νεαρά άτομα.

## III.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### 3.1. Σχεδιασμός

Για την εξέταση της επίδρασης του αθλήματος του ΤΚΝ στην απόδοση ισορροπίας καθώς και τη διερεύνηση πιθανών διαφορών μεταξύ αθλητών του ΤΚΝ και αθλητών άλλων αθλημάτων πραγματοποιήθηκε μια περιορισμένης κλίμακας ανασκόπηση της βιβλιογραφίας μαζί με αξιολόγηση της μεθοδολογικής ποιότητας των επιλεγμένων μελετών και μετά-ανάλυση.

### 3.2. Βάση δεδομένων και στρατηγική αναζήτησης

Διεξάχθηκε μια ηλεκτρονική αναζήτηση μελετών μόνο στην Αγγλική γλώσσα κατά την περίοδο μεταξύ Νοεμβρίου του 2019 και Ιανουαρίου του 2020 στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων PubMed με τις ακόλουθες λέξεις κλειδιά: taekwondo, balance, static balance, dynamic balance, postural, dominant leg, dominance, οι οποίες αξιοποιήθηκαν σε διαφορετικούς συνδυασμούς.

#### 3.2.1. Κριτήρια επιλογής και αποκλεισμού των μελετών

Ως κριτήρια επιλογής των μελετών τέθηκαν τα εξής: α) μία από τις εξεταζόμενες ομάδες της μελέτης να προέρχονταν από το άθλημα του ΤΚΝ, ή/και β) το δείγμα να αποτελούνταν από υγιή, νεαρά ή/και ενήλικα άτομα, ή/και γ) τουλάχιστον μία μεταβλητή αποτελέσματος να αφορά την ικανότητα ισορροπίας, ή/και δ) να αναφέρονταν μια δοκιμασία ελέγχου της πλευρικής κυριαρχίας του κάτω άκρου (Schorderet et al., 2020). Κριτήρια αποκλεισμού των μελετών ορίστηκαν η αναφορά ορθοπεδικών, νευρολογικών, ρευματικών ή άλλων παθήσεων που μπορεί να επηρεάζουν την απόδοση ισορροπίας, καθώς επίσης δεν συμπεριλήφθηκαν μελέτες με τραυματισμό στο κάτω άκρο ή ιστορικό προηγούμενου χειρουργείου (Schorderet et al., 2020).

### 3.2.2. Εκτίμηση μεθοδολογικής ποιότητας

Χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα PEDro (έκδοση τελευταίας τροποποίησης 21η/06/1999)<sup>1</sup> για την αξιολόγηση της μεθοδολογικής ποιότητας των επιλεγμένων μελετών. Η κλίμακα αποτελείται από 11 κριτήρια (Πίνακας 3.1) που αξιολογούν εάν οι μελέτες είναι πιθανόν να έχουν εσωτερική εγκυρότητα (κριτήρια 2-9) και να παρέχουν επαρκή πληροφόρηση για τις μεθόδους στατιστικής ώστε να μπορούν να ερμηνεύονται σωστά τα αποτελέσματά τους (κριτήρια 10-11), ενώ υπάρχει ένα επιπλέον κριτήριο (κριτήριο 1) που σχετίζεται με την εξωτερική εγκυρότητα. Η πλήρη περιγραφή των κριτηρίων παρατίθεται στον ιστότοπο του οργανισμού<sup>2</sup>. Η βαθμολόγηση αφορά στην άθροιση όλων των κριτηρίων εκτός του πρώτου, συνεπώς η άριστη βαθμολόγηση αφορά 10/10. Η αξιολόγηση έγινε από 2 αξιολογητές (Κ.Μ.–Δ.Τ.) ενώ όπου υπήρχε διαφωνία σε κάποιο κριτήριο, γινόταν και αξιολόγηση από τρίτο άτομο (Μ-Ε.Ν). Όταν η βαθμολογία ισούται  $\leq 3$  βαθμών η μελέτη χαρακτηρίζεται από φτωχή ποιότητα, όταν η βαθμολογία κυμαίνεται μεταξύ 4-5 βαθμών από μέτρια ποιότητα αντίστοιχα, ενώ όταν η βαθμολογία είναι μεταξύ 6-10 βαθμών, τότε η μελέτη χαρακτηρίζεται από υψηλή ποιότητα (Kumar et al., 2021; Ramírez-Campillo et al., 2021b).

**Πίνακας 3.1.** Κλίμακα PEDro αξιολόγησης μεθοδολογικής ποιότητας μελετών (Τελευταία τροποποίηση, 1999).

Κριτήρια	ΝΑΙ	ΟΧΙ
1. Καθορισμός κριτηρίων καταλληλότητας (αιρετότητας).		
2. Οι συμμετέχοντες ανατέθηκαν τυχαία σε ομάδες (εάν είναι μελέτη διασταυρώμενη, οι συμμετέχοντες ανατέθηκαν τυχαία με την σειρά με την οποία έλαβαν ή υποβλήθηκαν σε παρεμβάσεις ή θεραπείες).		
3. Η ανάθεση συμμετεχόντων σε ομάδες αποκρύφθηκε.		
4. Οι ομάδες ήταν παρόμοιες κατά την αρχική μέτρηση όσον αφορά τους πιο σημαντικούς προβλεπτικούς δείκτες ή μεταβλητές ενδιαφέροντος.		
5. Υπήρξε «τύφλωση» όλων των ατόμων.		
6. Υπήρξε τύφλωση όλων των θεραπειών/ερευνητών που χορήγησαν τη θεραπεία/παρέμβαση.		

<sup>1</sup> <https://pedro.org.au/english/resources/pedro-scale/> Ανακτηθέν από το διαδίκτυο στις 09/04/2021

<sup>2</sup> <https://pedro.org.au/english/resources/pedro-scale/> Ανακτηθέν από το διαδίκτυο στις 09/04/2021

- 
7. Όλοι οι αξιολογητές ή ερευνητές που μέτρησαν τουλάχιστον μια μεταβλητή αποτελέσματος είχαν τυφλωθεί.
  8. Μετρήσεις ή αποτελέσματα τουλάχιστον μιας μεταβλητής ενδιαφέροντος / αποτελέσματος πάρθηκαν από περισσότερο του 85% των ατόμων που είχαν αρχικά ανατεθεί σε ομάδες.
  9. Όλα τα άτομα για τα οποία οι μετρήσεις ήταν διαθέσιμες έλαβαν την παρέμβαση ή την συνθήκη ελέγχου όπως είχαν ανατεθεί στις αντίστοιχες ομάδες, ή εάν δεν ήταν αυτή η περίπτωση, τα δεδομένα (ή μετρήσεις) για τουλάχιστον μια βασική μεταβλητή αποτελέσματος αναλύθηκαν με «την πρόθεση προς παρέμβαση».
  10. Αναφέρονται τα αποτελέσματα των στατιστικών συγκρίσεων μεταξύ των ομάδων για τουλάχιστον μια βασική μεταβλητή ενδιαφέροντος.
  11. Η μελέτη παρέχει και μετρήσεις μεγέθους επίδρασης και μετρήσεις διακύμανσης για τουλάχιστον μια βασική μεταβλητή αποτελέσματος.
- 

### **3.3. Μετά-ανάλυση**

Διεξάχθηκε μελέτη μετά-ανάλυσης με την μέθοδο της καθορισμένης επίδρασης, κάνοντας χρήση της μεθόδου της διαφοράς των μέσων τιμών με διαστήματα εμπιστοσύνης 95%. Χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Review Manager έκδοσης v.5.4.1. της βάσης δεδομένων Cochrane.

### **3.4. Εξαγωγή και ανάλυση δεδομένων**

Τα χαρακτηριστικά από κάθε επιλεγμένη μελέτη εξάχθηκαν σε μορφή πίνακα και αναφέρονται ως ακολούθως: συγγραφείς και έτος δημοσίευσης, συμμετέχοντες (αριθμός ανά ομάδα, κατανομή φύλου), ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (ηλικία, σωματικό ύψος, μάζα), προπονητική ηλικία ή εμπειρία ή επίπεδο δραστηριότητας, μέθοδοι συλλογής – επεξεργασίας δεδομένων (δοκιμασίες, εξοπλισμός, τεστ ελέγχου πλευρικής κυριαρχίας), μεταβλητές (ανεξάρτητες – εξαρτημένες), παρέμβαση, αποτελέσματα, συμπεράσματα (Παράρτημα Α). Η ανάλυση δεδομένων της ανασκόπησης υπήρξε περιγραφική ως προς τα χαρακτηριστικά των μελετών και ερμηνευτική προκειμένου να επιτευχθεί κατηγοριοποίηση των δεδομένων στο μέγιστο δυνατό βαθμό (Thomas & Nelson, 2003), ενώ για την ανάλυση των δεδομένων της μετά-ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν δένδρογραφήματα.



## IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εργασίας.

### 4.1. Μεθοδολογική ποιότητα μελετών

Στο Σχήμα 4.1. παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της μεθοδολογικής ποιότητας των επιλεγμένων μελετών σύμφωνα με την κλίμακα PEDro. Υπήρξε σύγκλιση των αποτελεσμάτων των 2 αξιολογητών, με εξαίρεση λιγοστές περιπτώσεις όπως παρουσιάζονται ανά αξιολογητή στο Παράρτημα Β. Εννέα από τις 13 μελέτες βαθμολογήθηκαν ότι πληρούσαν 4 από τα 10 κριτήρια της κλίμακας (van Dijk et al., 2013; Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014; Jlid et al., 2016; Matsuda et al., 2008; Patti et al., 2018; Rabello et al., 2014; Ying Liang et al., 2019), 3 μελέτες πληρούσαν τα 5 από τα 10 κριτήρια (Hoffman et al., 1998; Huurnink et al., 2014; King et al., 2017) ενώ μόλις 1 πληρούσε τα 6 από τα 10 κριτήρια αντίστοιχα (Yoo et al., 2018).

	van Dijk et al., 2013	Fong & Ng, 2012	Fong et al., 2012	Fong et al., 2014	Hoffman et al., 1998	Huurnink et al., 2014	Jlid et al., 2016	King et al., 2017	Matsuda et al., 2008	Patti et al., 2018	Rabello et al., 2014	Ying Liang et al., 2019	Yoo et al., 2018	ΚΡΙΤΗΡΙΑ (σύντομη επεξήγηση)
Κριτήρια καταλληλότητας	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Κριτήρια καταλληλότητας
Τυχαία ανάθεση σε ομάδες	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Τυχαία ανάθεση σε ομάδες
Απόκρυφη ανάθεση σε ομάδες	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Απόκρυφη ανάθεση σε ομάδες
Ταίριασμα των ομάδων	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Ταίριασμα των ομάδων
«Τύφλωση» συμμετεχόντων	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	«Τύφλωση» συμμετεχόντων
"Τύφλωση" ερευνητών	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	"Τύφλωση" ερευνητών
"Τύφλωση" αξιολογητών/ερευνητών με συμμετοχή σε μετρήσεις	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	"Τύφλωση" αξιολογητών/ερευνητών με συμμετοχή σε μετρήσεις
Μετρήσεις ή αποτελέσματα τουλάχιστον μιας μεταβλητής σε >85% συμμετεχόντων	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Μετρήσεις ή αποτελέσματα τουλάχιστον μιας μεταβλητής σε >85% συμμετεχόντων
Αντιστοιχία μετρήσεων με ανάθεση ατόμων ανά πειραματική ομάδα	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Αντιστοιχία μετρήσεων με ανάθεση ατόμων ανά πειραματική ομάδα
Αναφορά στατιστικών αποτελεσμάτων	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Αναφορά στατιστικών αποτελεσμάτων
Μετρήσεις μεγέθους επίδρασης και διακύμανσης	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Μετρήσεις μεγέθους επίδρασης και διακύμανσης

**Σχήμα 4.1.** Αποτελέσματα αξιολόγησης της μεθοδολογικής ποιότητας των επιλεγμένων μελετών μετά την εφαρμογή της κλίμακας PEDro. Το κριτήριο πληρείται (●), το κριτήριο δεν πληρείται ή δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για τον προσδιορισμό του (●). Σημείωση: το πρώτο κριτήριο (καθορισμός κριτηρίων καταλληλότητας) δεν βαθμολογείται, συνεπώς η βαθμολόγηση αφορά 10 κριτήρια.

### 4.2. Χαρακτηριστικά των εξεταζόμενων μελετών

Στην εργασία συμπεριλήφθηκαν 13 μελέτες. Σχετικές με το άθλημα του TKN ήταν 8 μελέτες (van Dijk et al., 2013; Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014; Jlid et al., 2016; Patti et al., 2018; Rabello et al., 2014; Yoo et al., 2018), 2 μελέτες αφορούσαν

νεαρά υγιή άτομα (Hoffman et al., 1998; King et al., 2017) και 3 μελέτες άλλα ομαδικά αθλήματα με απαιτήσεις για αυξημένη ικανότητα ισορροπίας (Huurinck et al., 2014; Matsuda et al., 2008 Ying Liang et al., 2019), που κρίθηκαν σημαντικές λόγω των ενδείξεων που παρείχαν σχετικά με την επίδραση της πλευρικής κυριαρχίας του κάτω άκρου στην ισορροπία. Οι μελέτες ήταν δημοσιευμένες μεταξύ του 2010 και 2020 (van Dijk et al., 2013; Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014; Huurnink et al., 2014; Jlid et al., 2016; King et al., 2017; Patti et al., 2018; Rabello et al., 2014; Ying Liang et al., 2019; Yoo et al., 2018) εκτός δύο προγενέστερων μελετών, μία του 1998 (Hoffman et al.) και μία του 2008 (Matsuda et al.). Περιλάμβαναν συνολικά 398 άτομα (166 νεαρά άτομα  $\leq 18$  ετών και 203 ενήλικα άτομα  $> 18$  ετών). Το σύνολο των νεαρών ασκούμενων στο TKN είναι 88 και των ενηλίκων 63. Επίσης, συμμετείχαν 17 φυσικά δραστήριοι νεαροί (με συμμετοχή στο μάθημα της Φυσικής Αγωγής για τουλάχιστον 3 έτη, Jlid et al., 2016) και 30 αθλητές αντισφαίρισης (Fong et al., 2014; Patti et al., 2018). Οι ενήλικες αθλητές ανέρχονταν στους 56 και ήταν αθλητές ομαδικών (16 αθλητές χόκεϊ χόρτου, 20 αθλητές ποδοσφαίρισης, 10 αθλητές καλαθοσφαίρισης, 10 αθλητές baseball) και ατομικών αθλημάτων (10 αθλητές κολύμβησης) (Huurinck et al., 2014; Matsuda et al., 2008; Ying Liang et al., 2019). Τα μη φυσικά δραστήρια άτομα ήταν 124 (van Dijk et al., 2013; Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014; Hoffman et al., 1998; King et al., 2017; Matsuda et al., 2008; Rabello et al., 2014; Ying Liang et al., 2019). Το ηλικιακό εύρος κυμαίνονταν από 5 έως 75 ετών, με τη μέση ηλικία των νεαρών και ενηλίκων ατόμων να είναι στα 10.9 και 26 έτη, αντίστοιχα. Για τους νεαρούς συμμετέχοντες, η μέση προπονητική τους ηλικία αναφέρεται στα 4.13 έτη και για τους ενήλικες συμμετέχοντες στα 2.32 έτη αντίστοιχα. Το προπονητικό επίπεδο των αθλητών TKN (έφηβοι και ενήλικες) κυμαίνονταν από την γνώση βασικών λακτισμάτων, μπλοκ και τεχνικών (Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Jlid et al., 2016; Patti et al., 2018), έως τη συμμετοχή τους σε παγκόσμιους αγώνες και τουρνουά (Rabello et al., 2014; Yoo et al., 2018). Η προπονητική εμπειρία και το επίπεδο των εφήβων συμμετεχόντων ομαδικών και ατομικών αθλημάτων κυμαινόταν από 6 μήνες έως 7 χρόνια (Fong et al., 2014; Patti et al., 2018) και των ενηλίκων  $> 6$  ετών αντίστοιχα (Huurinck et al., 2014; Matsuda et al., 2008; Ying Liang et al., 2019). Σχετικά με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητών TKN, για τους έφηβους με ηλικιακό εύρος 5-11 ετών, η σωματική τους μάζα κυμαινόταν μεταξύ 33.8 - 49.2 κιλών και το ύψος τους μεταξύ 129-156 εκ. Για τους ενήλικες αθλητές TKN (Fong et al., 2012; Rabello et al., 2014; Yoo et al., 2018) με ηλικιακό εύρος 18-24 ετών,

μόνο 1 μελέτη (Yoo et al., 2018) αναφέρει σωματική μάζα 64 κιλά και ύψος 171 εκ. αντιστοίχως (Yoo et al., 2018). Παρομοίως, για τους έφηβους συμμετέχοντες ομαδικών αθλημάτων ηλικίας 11-12 ετών, η σωματική τους μάζα κυμαινόταν μεταξύ 36-42 κιλών και το ύψος τους μεταξύ 145-148 εκ, ενώ για τους έφηβους ατομικών αθλημάτων με ηλικιακό εύρος 10-13 ετών, η σωματική μάζα και ύψος κυμαινόταν μεταξύ 33-51 κιλών και 129-160 εκ. αντίστοιχα (Fong et al., 2014; Jlid et al., 2016; Patti et al., 2018). Για τους ενήλικες αθλητές ομαδικών αθλημάτων, το ηλικιακό εύρος, η μάζα και το ύψος αναφέρονταν μεταξύ 19-21 ετών, 66-70 κιλών και 171-176 εκ. (Huurinck et al., 2014; Matsuda et al., 2008; Ying Liang et al., 2019) και για τους ενήλικες αθλητές ατομικών αθλημάτων αναφέρονταν μέση ηλικία των 20 ετών, μάζα 65-70 κιλά και ύψος 173-176 εκ. αντίστοιχα.

### **4.3. Ποιοτική ανάλυση των εξεταζόμενων μελετών**

#### **4.3.1. Αξιολόγηση ισορροπίας**

##### **4.3.1.1. Ισορροπία διποδικής στήριξης**

Δώδεκα (12) από τις 13 επιλεγμένες μελέτες χρησιμοποίησαν δοκιμασίες διποδικής στήριξης (van Dijk et al., 2013; Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014; Huurnink et al., 2014; Jlid et al., 2016; King et al., 2017; Rabello et al., 2014; Ying Liang et al., 2019; Yoo et al., 2018; Hoffman et al., 1998; Matsuda et al., 2008). Σε 7 μελέτες (van Dijk et al., 2013; Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014; Hoffman et al., 1998; Huurnink et al., 2014; Matsuda et al., 2008; Ying Liang et al., 2019) αναφέρεται ότι η συνθήκη όρασης ήταν με τα μάτια ανοιχτά (AM) και σε 6 (Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014; van Dijk et al., 2013; Ying Liang et al., 2019) με τα μάτια κλειστά (KM) αντίστοιχα. Η διάρκεια της δοκιμασίας κυμαίνονταν από 10 έως 60 δευτ (Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014; Hoffman et al., 1998; Huurnink et al., 2014; King et al., 2017; Ying Liang et al., 2019; Rabello et al., 2014).

##### **4.3.1.2. Ισορροπία μονοποδικής στήριξης**

Έντεκα (12) από τις 13 μελέτες χρησιμοποίησαν δοκιμασίες μονοποδικής στήριξης με ανοικτά μάτια (van Dijk et al., 2013; Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014; Hoffman et al., 1998; Huurninck et al., 2014; Jlid et al., 2016; King et al., 2017;

Matsuda et al., 2008; Rabello et al., 2014; Ying Liang et al., 2019; Yoo et al., 2018) ενώ και με ΚΜ, 3 μελέτες (van Dijk et al., 2013; Fong & Ng, 2012; Ying Liang et al., 2019). Μία από αυτές (Jlid et al., 2016) χρησιμοποίησε μια λειτουργική δοκιμασία αξιολόγησης, τον έλεγχο Star Excursion Balance test (SEBT) που αφορούσε μονοποδική στήριξη ενώ το άλλο άκρο μετακινούνταν προς 16 προκαθορισμένες κατευθύνσεις οκταγωνικού σχήματος. Σε μία μελέτη (Yoo et al., 2018), η δοκιμασία αφορούσε κίνηση σχετική με το ΤΚΝ και συγκεκριμένα την κίνηση του «γερανού» («Hakdariseogi»), κατά την οποία υπάρχει μετατόπιση του ΚΜΣ από την όρθια διποδική στήριξη σε μονοποδική στήριξη.

#### 4.3.1.3. Ισορροπία μονοποδικής στήριξης ως προς την πλευρική κυριαρχία

Σε 4 μελέτες (Hoffman et al., 1998; Huurninck et al., 2014; King et al., 2017; Matsuda et al., 2008) η ισορροπία αξιολογήθηκε με το κυρίαρχο (ΚΥΡ) και το μη κυρίαρχο (Μη-ΚΥΡ) κάτω άκρο, ενώ σε 2 περιπτώσεις (King et al., 2017; Rabello et al., 2014) το αξιολογούμενο κάτω άκρο ορίστηκε ως το προτιμώμενο. Σε 1 μελέτη αξιολογήθηκε μόνο το ΚΥΡ κάτω άκρο (Ying Liang et al., 2019) και σε 3 μελέτες αξιολογήθηκε μόνο το Μη-ΚΥΡ κάτω άκρο (Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014).

#### 4.3.1.4. Ισορροπία σε μη σταθερή επιφάνεια

Σε 3 μελέτες, η επιφάνεια στήριξης ήταν ταλαντευόμενη (Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014) ενώ σε άλλη 1 μελέτη η δοκιμασία εκτελούνταν πάνω σε αφρώδη επιφάνεια (Ying Liang et al., 2019).

### 4.3.2. Αξιολόγηση πλευρικής κυριαρχίας

Η πλευρική κυριαρχία ή προτίμηση του κάτω άκρου εξετάστηκε σε 8 μελέτες με τις ακόλουθες δοκιμασίες: α) λάκτισμα μπάλας όπου το Μη-ΚΥΡ άκρο ορίστηκε ως το άκρο στήριξης του σώματος (Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014; Hoffman et al., 1998; Huurninck et al., 2014; King et al., 2017; Matsuda et al., 2008; Ying Liang et al., 2019), β) Εκτέλεση δέκα βημάτων πάνω σε πλινθίο όπου το εναρκτήριο πόδι εκτέλεσης της κίνησης να ορίζεται ως το ΚΥΡ άκρο (Hoffman et al., 1998; Huurninck et al., 2014), γ) Διαταραχή της ισορροπίας του δοκιμαζόμενου μέσω άλλου ατόμου, όπου το κάτω άκρο που προβάλλονταν για την επαναφορά της ισορροπίας οριζόταν ως το ΚΥΡ (Hoffman et al., 1998), δ) Εκτέλεση μέγιστης προσπάθειας αναπήδησης με το ένα πόδι (Huurninck et

al., 2014) ε) μονοποδική ισορροπία πάνω σε πλατφόρμα ισορροπίας για 10s (Huurninck et al., 2014) και στ) μετακίνηση τριών πλακών με τα δάχτυλα των ποδιών και τοποθέτηση τους πάνω σε μία κούπα από καθιστή θέση (Huurninck et al., 2014).

### **4.3.3. Ανεξάρτητες μεταβλητές και μεταβλητές αποτελέσματος**

#### **4.3.3.1 Ανεξάρτητες μεταβλητές**

Η ομάδα, η ηλικία, η προπονητική εμπειρία και η πλευρική κυριαρχία αποτέλεσαν τις ανεξάρτητες μεταβλητές των εξεταζόμενων μελετών. Σε 6 μελέτες αναφέρονται ομάδες αθλητών TKN (Fong & Ng, 2012, Fong et al., 2012; Fong et al., 2014; Jlid et al., 2016; Patti et al., 2018; Rabello et al., 2014; Yoo et al., 2018) ενώ σε 3 μελέτες αθλητές άλλων αθλημάτων (Fong et al., 2014; Matsuda et al., 2008; Ying Liang et al., 2019). Ο παράγοντας ηλικία αφορούσε συγκρίσεις μεταξύ προέφηβων και εφήβων αθλητών με ενήλικες αθλητές TKN ή και μεταξύ εφήβων αθλητών και μη δραστήριων συνομηλίκων τους (Fong & Ng, 2012, Fong et al., 2012; Fong et al., 2014; Jlid et al., 2016; Patti et al., 2018) καθώς και μεταξύ επαγγελματιών αθλητών TKN και μη αθλητών (Rabello et al., 2014). Η πλευρική κυριαρχία ή προτίμηση του κάτω άκρου εξετάστηκε σε 3 μελέτες (Hoffman et al., 1998; Huurnink et al., 2014; King et al., 2017) και η χρονική στιγμή μέτρησης (πριν και μετά από παρέμβαση) σε 2 μελέτες αντίστοιχα (Dijk et al., 2013; Yoo et al., 2018).

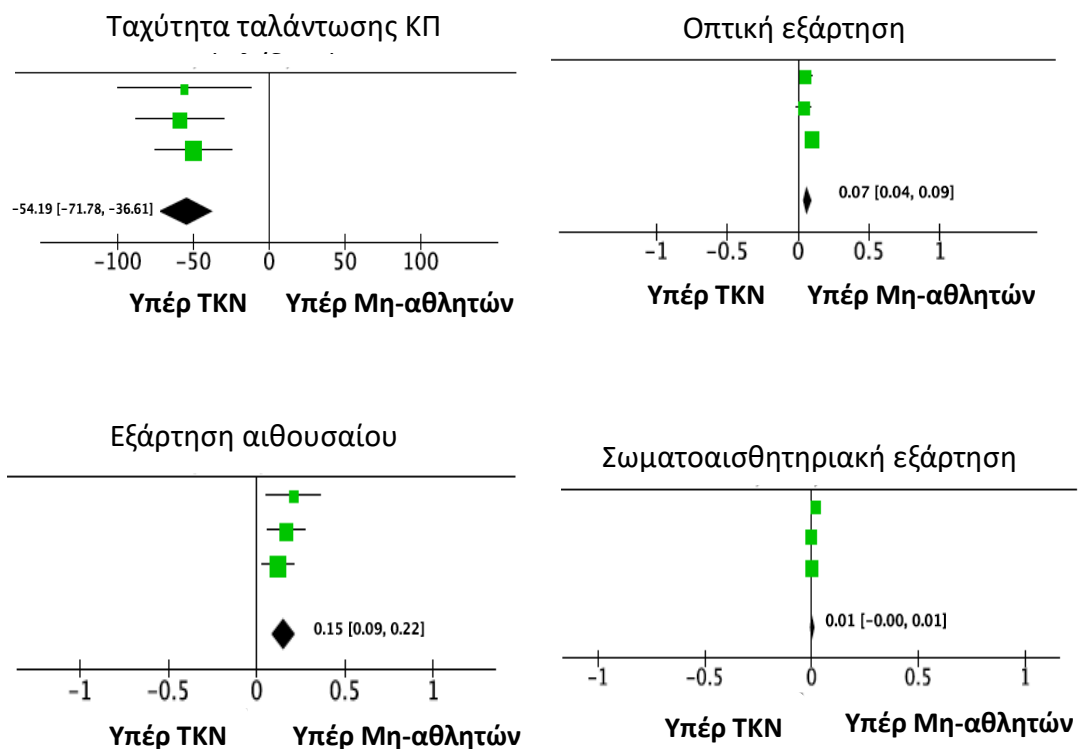
#### **4.3.3.2 Μεταβλητές αποτελέσματος**

Οι παράμετροι του ΚΠ κατά την αξιολόγηση ισορροπίας σε στατική διποδική ή μονοποδική στήριξη που χρησιμοποιήθηκαν στις εξεταζόμενες μελέτες ως μεταβλητές πρωταρχικού αποτελέσματος υπήρξαν: α) η διαδρομή (μήκος) μετατόπισης του ΚΠ (van Dijk et. al, 2013; Hoffman et. al, 1998; Huurnink et al., 2014; King et. al, 2017; Matsuda et. al, 2008; Ying Liang et. al, 2013), β) η ταχύτητα ταλάντωσης του ΚΠ (Fong & Ng, 2012, Fong et al., 2012; Fong et al., 2014; King et. al, 2017; Matsuda et. al, 2008; Ying Liang et. al, 2013; Yoo et. al, 2018), γ) η περιοχή (ως το εμβαδόν του 95% της διαμορφούμενης περιοχής έλλειψης) ταλάντωσης του ΚΠ (van Dijk et. al, 2013; Hoffman et. al, 1998; King et. al, 2017; Patti et. al, 2018; Rabello et al., 2014; Ying Liang et. al, 2013), δ) η ταλάντωση του ΚΠ πρόσθιο-οπίσθιας κατεύθυνσης (King et. al, 2017; Matsuda et. al, 2008; Patti et. al, 2018; Yoo et. al, 2018), ε) η ταλάντωση του ΚΠ έσω-έξω πλευρικής κατεύθυνσης (King et. al, 2017; Patti et. al, 2018; Yoo et. al, 2018), στ) η

ταχύτητα ταλάντωσης του ΚΠ πρόσθιο-οπίσθιας κατεύθυνσης (Rabello et al., 2014; Yoo et. al, 2018), και ζ) η ταχύτητα ταλάντωσης του ΚΠ έσω-έξω πλευρικής κατεύθυνσης (Rabello et al., 2014; Yoo et. al, 2018). Σε 1 μελέτη (Jlid et al., 2016), αξιολογήθηκε η δυναμική ισορροπία μέσω λειτουργικής δοκιμασίας (έλεγχος SEBT) με μεταβλητή αποτελέσματος την μετρούμενη απόσταση μετατόπισης του αιωρούμενου άκρου προς προκαθορισμένες διευθύνσεις. Τέλος, μεταβλητές αποτελέσματος παραμέτρων μη σχετικών με το ΚΠ (όπως π.χ. ύψος κατακόρυφου άλματος, χρόνος ταχύτητας πολύ σύντομων αποστάσεων) αναφέρονται σε μικρό μέρος των εξεταζόμενων μελετών (van Dijk et. al, 2013; Huurnink et al., 2014; Jlid et al., 2016).

#### 4.4. Μετά-ανάλυση των εξεταζόμενων μελετών

Στο σύνολο των 13 εξεταζόμενων μελετών, μόνο 3 (Fong & Ng, 2012, Fong et al., 2012; Fong et al., 2014) πληρούσαν τα μεθοδολογικά κριτήρια συμπερίληψης τους σε μετά-ανάλυση. Τα αποτελέσματα της μετά-ανάλυσης στην επίδραση του ΤΚΝ στην ισορροπία νεαρών ατόμων στηρίζονται σε συνολικό δείγμα 106 νεαρών ατόμων 10-16 ετών, εκ των οποίων οι 52 ήταν αθλητές του ΤΚΝ και οι 58 μη-αθλητές αντίστοιχα. Η μετά-ανάλυση διεξάχθηκε σε 4 παραμέτρους σχετικές με την ικανότητα ισορροπίας, όπως παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα 4.2.



**Σχήμα 4.2.** Αποτελέσματα της μετά-ανάλυσης τριών (3) μελετών στις παραμέτρους της ταχύτητας ταλάντωσης του ΚΠ (πάνω αριστερά), στο πηλίκο της οπτικής εξάρτησης (πάνω δεξιά), στο πηλίκο εξάρτησης του αιθουσαίου συστήματος (κάτω αριστερά) και στο πηλίκο της σωματοαισθητηριακής εξάρτησης (κάτω δεξιά). Στο κείμενο αναφέρονται οι τιμές του κριτηρίου Z της στατιστικής ανάλυσης, με τις τιμές του 95% των διαστημάτων εμπιστοσύνης της συνολικής επίδρασης των 3 μελετών κάθε παραμέτρου να παρατίθενται δίπλα από το σχήμα απεικόνισης της συνολικής επίδρασης (◆). Με την απεικόνιση —■— δίνεται το εύρος τιμών του 95% των διαστημάτων εμπιστοσύνης της μεμονωμένης επίδρασης κάθε εξεταζόμενης μελέτης.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το TKN έχει πολύ σημαντική επίδραση (Z τιμή= 6.04,  $p < 0.0001$ ) στην ταχύτητα ταλάντωσης του ΚΠ με τους νεαρούς αθλητές να έχουν σημαντικά μειωμένες τιμές συγκριτικά με τους συνομήλικους τους μη-αθλητές (Σχ.4.2: πάνω αριστερά). Τα υπόλοιπα γραφήματα του Σχήματος 4.2. αφορούν την απόδοση ισορροπίας ως προς το βαθμό εξάρτησης ή την ικανότητα του ατόμου να αξιοποιεί την παρεχόμενη πληροφορία από το εκάστοτε αισθητηριακό σύστημα ελέγχου της ισορροπίας, καθώς όταν η βαθμολογία του πηλίκου τείνει προς την μονάδα (1), τότε το άτομο εξαρτάται σημαντικά από το εκάστοτε αισθητηριακό σύστημα (Fong & Ng, 2012, Fong et al., 2012; Fong et al., 2014) (για περισσότερες διευκρινήσεις ως προς τον τρόπο αξιολόγησης της οπτικής, αιθουσαίας και σωματοαισθητηριακής εξάρτησης ανατρέξτε στον Πίνακα 4.2 του Παραρτήματος). Συγκεκριμένα, ως προς την οπτική εξάρτηση (Σχ.4.2: πάνω δεξιά), τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλητές TKN βασίζονται σημαντικά λιγότερο (Z τιμή= 4.75,  $p < 0.00001$ ) στην όραση για να έχουν αυξημένη ισορροπία από τους μη-αθλητές, εύρημα που σχετίζεται με την σημασία της οπτικής πληροφορίας για τον προσανατολισμό του σώματος στο χώρο και την αντίληψη των κινήσεων του. Για την εξάρτηση από το αιθουσαίο σύστημα (Σχ.4.2: κάτω αριστερά), που σε απαιτητικές συνθήκες διατήρησης της ισορροπίας, μετράει την επιτάχυνση της κεφαλής σε σχέση με την επίδραση της βαρύτητας, οι αθλητές του TKN παρουσιάζουν σημαντικά μικρότερη (Z τιμή= 4.71,  $p < 0.0001$ ) εξάρτηση σε συνθήκες μειωμένης όρασης και μειωμένης αισθητηριακής πληροφορίας όπως ήταν η συγκεκριμένη δοκιμασία (Fong & Ng, 2012, Fong et al., 2012; Fong et al., 2014), κάτι που ερμηνεύεται από τα λακτίσματα με περιστροφή ή τα ακροβατικά άλματα, για τα οποία οι αθλητές πρέπει να μπορούν να τα εκτελούν με έλεγχο του προσανατολισμού της θέσης του σώματος τους. Τέλος, σχετικά με την επίδραση του TKN στην εξάρτηση από πληροφορία που προέρχεται από το σωματοαισθητηριακό κανάλι (Σχ.4.2.: κάτω δεξιά), βρέθηκε ότι το TKN δεν ασκεί σημαντική επίδραση σε νεαρά άτομα (Z τιμή= 1.14,  $p = 0.25$ ). Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι

όταν η οπτική πληροφορία περιορίζεται (από ανοικτά μάτια η στήριξη πλέον γίνεται με κλειστά μάτια), αλλά η επιφάνεια στήριξης είναι σταθερή, αθλητές ΤΚΝ και μη-αθλητές δεν διαφέρουν, εύρημα που πιθανόν σχετίζεται με τις μη απαιτητικές συνθήκες ιδιοδεκτικότητας για τους αθλητές ώστε να ενεργοποιήσουν σε μεγαλύτερο βαθμό την προσοχή τους προκειμένου να διατηρήσουν την ισορροπία τους.



## V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Είναι επαρκώς τεκμηριωμένο ότι η ικανότητα του ατόμου να επιτυγχάνει και να διατηρεί την ισορροπία του, είτε σε στατική είτε σε δυναμική συνθήκη, αποτελεί παράγοντα διευκόλυνσης, περιορισμού ή βελτίωσης της κινητικής του απόκρισης (Paillard, 2014; 2019; Paillard & Noè, 2020). Επιπλέον, είναι τεκμηριωμένο ότι οι προσαρμογές στον έλεγχο της ισορροπίας του ατόμου που σχετίζονται με κινητικά ερεθίσματα ή σκοπούς που συχνά επαναλαμβάνονται, όπως π.χ. κατά την προπονητική διαδικασία, είναι εξειδικευμένες ως προς τις συνθήκες εκτέλεσής τους (Paillard, 2014; 2019; Paillard & Noè, 2020). Το άθλημα του TKN λόγω των τεχνικών του χαρακτηριστικών απαιτεί οι αθλητές του να έχουν αυξημένη ικανότητα ισορροπίας (Fong et al., 2012, 2014). Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην εξέταση της επίδρασης του εν λόγω αθλήματος στην απόδοση ισορροπίας μέσω αξιολόγησης της μεθοδολογικής ποιότητας και μετά-ανάλυσης μελετών που εξετάζουν την πιθανή διαφοροποίηση μεταξύ αθλητών TKN και άλλων αθλημάτων ή μη-αθλητών λόγω της προαναφερόμενης συστηματικής επίδρασης της προπόνησης στο TKN.

### 5.1. Μεθοδολογική ποιότητα των μελετών

Σύμφωνα με τα κριτήρια της κλίμακας PEDro, οι εξεταζόμενες 13 μελέτες είχαν μέτρια μεθοδολογική ποιότητα με μέση βαθμολογία 4.4 (Ramachandran et al., 2021; Ramírez-Campillo et al., 2020d; Ramírez-Campillo et al., 2021b). Το εύρημα αυτό σχετίζεται από το γεγονός ότι όλες οι εξεταζόμενες εκτός μιας μελέτης δεν ακολούθησαν κάποιο πρόγραμμα παρέμβασης και δεν υπήρξε τυχαία ανάθεση των συμμετεχόντων σε ομάδες. Στο χώρο της φυσικής αγωγής και αθλητισμού, η πλειοψηφία των μελετών έχει μέτρια μεθοδολογική ποιότητα λόγω του ότι είναι διατμητικές μελέτες με προκαθορισμένη ανάθεση των ατόμων σε ομάδες.

### 5.2. Ποιοτική ανάλυση των μελετών

Οι 13 εξεταζόμενες μελέτες, στις οποίες εξετάστηκαν κυρίως νεαροί και ενήλικες αθλητές TKN και μη-αθλητές χρησιμοποίησαν δοκιμασίες διποδικής ή και μονοποδικής στήριξης σε ήρεμη στάση με ανοικτά (AM) και κλειστά μάτια (KM) για την αξιολόγηση

της απόδοσης ισορροπίας βάσει βασικών εξαρτημένων μεταβλητών αποτελέσματος, όπως το μήκος μετατόπισης ΚΠ, η ταχύτητα και η περιοχή ταλάντωσης ΚΠ καθώς και η πρόσθιο-οπίσθια και έσω-έξω πλευρική ταλάντευση ΚΠ. Είναι αξιοσημείωτο ότι στις 5 μελέτες που αξιολογήθηκε η ισορροπία κατά την μονοποδική στήριξη και το αξιολογούμενο κάτω άκρο ήταν είτε το κυρίαρχο (ΚΥΡ) είτε το μη-κυρίαρχο (Μη-ΚΥΡ) ή και τα δύο, καμία δεν αφορούσε σε αθλητές ΤΚΝ. Ακολουθεί σύντομος σχολιασμός των μελετών ως προς θεματική υπό-ενότητα.

### **5.2.1. Απόδοση ισορροπίας κατά την ήρεμη διποδική στήριξη**

Αναφέρεται μόνο σύγκριση νεαρών αθλητών ΤΚΝ έναντι αθλητών αντισφαίρισης με αντιφατικά αποτελέσματα. Μία μελέτη δεν βρήκε σημαντική διαφορά στην ικανότητα ισορροπίας και στην διαχείριση της οπτικής πληροφόρησης κατά την στήριξη σε σταθερή επιφάνεια όπως και κατά την απόκριση ισορροπίας των 2 ομάδων, όταν η οπτική πληροφόρηση και η επιφάνεια στήριξης μεταβάλλονταν (Fong et al., 2014). Πιο πρόσφατη μελέτη (Patti et al., 2018) ανέφερε ότι νεαροί αθλητές ΤΚΝ είχαν χαμηλότερη ταλάντωση κατά την όρθια διποδική στήριξη από συνομήλικες τους αθλητές αντισφαίρισης.

### **5.2.2. Απόδοση ισορροπίας κατά την ήρεμη μονοποδική στήριξη**

#### **5.2.2.1. Αθλητές ΤΚΝ**

Αθλητές ΤΚΝ μεγαλύτερης προπονητικής εμπειρίας και παρόμοιας χρονολογικής ηλικίας όπως και μεγαλύτερης χρονολογικής ηλικίας έχουν καλύτερη απόδοση ισορροπίας κατά την μονοποδική στήριξη με το Μη-ΚΥΡ κάτω άκρο συγκριτικά είτε με συνομήλικους είτε με νεαρότερους αθλητές ΤΚΝ χαμηλότερης προπονητικής εμπειρίας (Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012), όπως βρέθηκε από τις χαμηλότερες τιμές ταχύτητας ταλάντωσης του ΚΠ και διαχείρισης της οπτικής πληροφορίας σε συνάρτηση με την επιφάνεια στήριξης (σταθερή έναντι ταλαντευόμενης) για τους πρώτους. Ωστόσο, η διαφορά στην ισορροπία δεν βρέθηκε όταν η μονοποδική στήριξη εκτελούνταν σε σταθερή επιφάνεια και η όραση διαφοροποιούνταν μεταξύ ΑΜ και ΚΜ (Fong & Ng, 2012).

#### **5.2.2.2. Αθλητές ΤΚΝ έναντι μη φυσικά δραστήριων ατόμων**

Σε 3 μελέτες αναφέρεται ότι νεαροί αθλητές TKN συγκριτικά με συνομήλικους τους μη αθλητές είχαν αυξημένη απόδοση ισορροπίας κατά την ήρεμη μονοποδική στήριξη (Fong et al., 2012; Fong & Ng, 2012; Fong et al., 2014). Η μεγαλύτερη (>5ετών) και μικρότερη (<4 ετών) προπονητική εμπειρία νεαρών αθλητών έναντι νεαρών μη αθλητών συντελεί ώστε να έχουν αυξημένη απόδοση ισορροπίας (Fong & Ng, 2012). Επιπλέον, σε 1 μελέτη ενήλικες αθλητές TKN συγκριτικά με ενήλικες μη αθλητές παρουσίασαν καλύτερη ισορροπία μόνο στην ταχύτητα ταλάντωσης του ΚΠ στην πρόσθιο-οπίσθια κατεύθυνση, ενώ στις άλλες εξεταζόμενες παραμέτρους οι τιμές ήταν χαμηλότερες υπέρ των αθλητών TKN αλλά όχι στατιστικά σημαντικές (Rabello et al., 2014). Τέλος, αναφέρεται ότι προέφηβοι αθλητές TKN είχαν καλύτερη απόδοση δυναμικής ισορροπίας σε σχέση με προέφηβα μη δραστήρια άτομα κατά την λειτουργική δοκιμασία αξιολόγησης μέσω του Star Excursion Balance test (SEBT) (Jlid et al., 2016).

#### 5.2.2.3. Αθλητές TKN μετά από πρόγραμμα παρέμβασης

Η επίδραση 6 εβδομάδων ενός προγράμματος ιδιοδεκτικής προπόνησης και ενός προγράμματος ενδυνάμωσης των κάτω άκρων χαμηλού φορτίου (20% της μέγιστης δύναμης) υπήρξε παρόμοια και βελτίωσε την ικανότητα ισορροπίας κατά την μονοποδική στάση της άσκησης του «γερανού», που αποτελεί μια βασική φόρμα σε αγώνες Roomsae (Yoo et al., 2018).

#### 5.2.2.4. Υγιή νεαρά άτομα

Μη σημαντικές διαφορές είτε μεταξύ KYP και Μη-KYP είτε μεταξύ Αριστερού και Δεξιού κάτω άκρου σε βασικές παραμέτρους του ΚΠ ενδεικτικές της ικανότητας ελέγχου της ισορροπίας του σώματος σε νεαρά υγιή άτομα κατά την ήρεμη μονοποδική στήριξη (Hoffman et al., 1998; King et al., 2017). Για την ανάδειξη πλευρικών ασυμμετριών (ΑΡΙΣΤ εν. ΔΕ πλευράς) σταθεροποίησης του σώματος, συνίστανται πιο δυναμικές δοκιμασίες στήριξης, όπως το λάκτισμα προς στόχο (King et al., 2017).

### **5.2.3. Απόδοση ισορροπίας σε σχέση με την πλευρική κυριαρχία ή το προτιμώμενο κάτω άκρο**

Η πλευρική κυριαρχία παίζει ρόλο στις πλειοψηφία των αθλητικών δραστηριοτήτων. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, το κυρίαρχο κάτω άκρο ή σε

μικρότερη συχνότητα εμφάνισης το προτιμώμενο κάτω άκρο προσδιορίζεται βάσει συγκεκριμένων δοκιμασιών (π.χ. ως προς το άκρο λακτίσματος της μπάλας, το άκρο κατά την ανάβαση σε σκαλοπάτι, το άκρο κατά τις κατακόρυφες αναπηδήσεις) ώστε να εξεταστεί η συνεισφορά του στην εκτέλεση κινητικών σκοπών που απαιτούν δύναμη ή/και ακρίβεια εκτέλεσης. Στην παρούσα εργασία, 5 μελέτες αξιολογήσαν την επίδραση της πλευρικής κυριαρχίας στην ισορροπία (Hoffman et al., 1998; Huurninck et al., 2014; King et al., 2017; Matsuda et al., 2008; Rabello et al., 2014), ωστόσο σε καμία από τις αναφερόμενες μελέτες το δείγμα αφορούσε αθλητές ή ασκούμενους στο άθλημα του ΤΚΝ. Συνεπώς, η επίδραση της αθλητικής εμπειρίας στην απόδοση ισορροπίας διαφοροποιούμενης ως προς την πλευρική κυριαρχία του κάτω άκρου χρήζει διερεύνησης.

### **5.3. Μετά-ανάλυση των μελετών**

Η μετά-ανάλυση είναι μια αντικειμενική και ποσοτική μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την σύνθεση (δηλαδή, το συνδυασμό και τη σύνοψη) ερευνητικών μελετών που έχουν γίνει στο παρελθόν προκειμένου να οδηγήσουν σε ένα συνολικό συμπέρασμα σχετικά με κάποιο συγκεκριμένο θέμα. Στην παρούσα εργασία, τα αποτελέσματα της μετά-ανάλυσης παρέχουν κάποιες ενδείξεις για τις προσαρμογές ισορροπίας ατόμων που ασκούνται συστηματικά με το ΤΚΝ, ωστόσο πρέπει να θεωρηθούν με μεγάλη επιφύλαξη λόγω του πολύ μικρού αριθμού μελετών (N=3). Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι η αυξημένη απόδοση ισορροπίας νεαρών αθλητών ΤΚΝ έναντι συνομήλικων μη-ασκούμενων ατόμων λόγω της επίδρασης του αθλήματος του ΤΚΝ είχε βάρος επίδρασης που κυμαίνονταν μεταξύ ~16% - 47% με μια διάμεση τιμή 34.8%.

Η μετά-ανάλυση έδειξε ότι οι νεαροί αθλητές του ΤΚΝ εμφανίζουν σημαντικά μειωμένη ταχύτητα ταλάντωσης του ΚΠ συγκριτικά με συνομήλικους μη-αθλητές κατά την μονοποδική στήριξη. Επιπλέον, έχουν σημαντικά μειωμένη εξάρτηση από την όραση και το αιθουσίαιο σύστημα συγκριτικά με συνομήλικους μη-αθλητές για την διατήρηση της ισορροπίας τους, πιθανόν λόγω προσαρμογών των πρώτων στις απαιτήσεις του αθλήματός τους για αυξημένη ισορροπία. Συνεπώς, επιβεβαιώνεται η ερευνητική υπόθεση της εργασίας σχετικά με το ότι οι αθλητές ΤΚΝ λόγω της προπονητικής εξειδίκευσής τους θα παρουσιάζουν αυξημένη απόδοση ισορροπίας.

## VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

### 6.1. Συμπεράσματα

Βάσει των όσων αναφέρθηκαν και μελετήθηκαν, η παρούσα εργασία οδηγείται στην διατύπωση των εξής συμπερασμάτων:

α) Η αυξημένη ικανότητα ισορροπίας έχει θετική συνεισφορά στην απόδοση στο αγώνισμα του ΤΚΝ,

β) Τα αποτελέσματα της μετά-ανάλυσης παρέχουν κάποιες ενδείξεις για τις προσαρμογές ισορροπίας ατόμων που ασκούνται συστηματικά με το ΤΚΝ, ωστόσο πρέπει να θεωρηθούν με μεγάλη επιφύλαξη λόγω του πολύ μικρού αριθμού μελετών (N=3).

### 6.2. Προτάσεις για μελλοντική μελέτη

Με το πέρας της μελέτης και βάσει των αναφερόμενων περιορισμών, κρίνεται αναγκαία η ύπαρξη προτάσεων μελλοντικών δράσεων. Πιο συγκεκριμένα, στην ενότητα 2.4. έγινε λόγος σχετικά με τη σχέση δόση - απόκρισης στα πλαίσια της επίδρασης της προπόνησης ισορροπίας σε νεαρά άτομα. Λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες της έντασης, διάρκειας, και συχνότητας των προπονητικών ερεθισμάτων απαιτείται περαιτέρω διασαφήνιση των σχετικών μεθόδων προπόνησης ισορροπίας. Επιπλέον, η παραπάνω πρόταση θα μπορούσε να αποτελέσει πρακτική εφαρμογή και αναφορικά με το κεφάλαιο των οικολογικών και μη οικολογικών συνθηκών.

Ο δεύτερος και σημαντικότερος παράγοντας έγκειται στην παρουσία περιορισμένου δείγματος μελετών. Καθίσταται σαφές πως μια πιο διεξοδική έρευνα, με μεγαλύτερο φάσμα, θα έφερνε τόσο πιο αξιόπιστα, όσο και πιο πολύπλευρα αποτελέσματα σχετικά με την επίδραση του ΤΚΝ και των υπόλοιπων αθλημάτων και αγωνισμάτων στην προπόνηση της ισορροπίας.

## VII. Βιβλιογραφικές αναφορές

- Asseman, P. (2005). Effects of the removal of vision on body sway during different postures in elite gymnasts. *International Journal of Sports Medicine*, (26), 116–119. doi: 10.1055/s-2004-830529.
- Asseman, P. (2008). Are there specific conditions for which expertise in gymnastics could have an effect on postural control and performance? *Gait & Posture*, (27), 76–80. doi: 10.1016/j.gaitpost.2007.01.004.
- Bessou, J.P. (1988). Simultaneous recording of longitudinal displacements of both feet during human walking. *Journal de Physiologie*, (2), 102-110.
- Chung, P., and Ng, G. (2012). Taekwondo training improves the neuromotor excitability and reaction of large and small muscles. *Physical Therapy in Sport*, (13), 163–169. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2011.07.003>.
- Fong, Shirley, S.M., Chung, Joanne, W.Y., Shamay, Ng, S.M., Ma, Ada, W.W., Chow, Lina, P.Y., Tsang, & William, W.N. (2014). Differential Postural Control and Sensory Organization in Young Tennis Players and Taekwondo Practitioners. *Motor Control*, 18, 103-11. <https://doi.org/10.1123/mc.2012-0117>.
- Fong, Shirley, S.M., Fu, S., Gabriel, & Ng, Y.F. (2012). Taekwondo training speeds up the development of balance and sensory functions in young adolescents. *Journal of Science and Medicine in Sport*, (15), 64–68. 10.1016/j.jsams.2011.06.001.
- Fong, Shirley, S.M., Gabriel, & Ng, Y.F. (2012). Sensory Integration and Standing Balance in Adolescent Taekwondo Practitioners. *Pediatric Exercise Science*, <https://doi.org/10.1123/pes.24.1.142>.
- Gebel A., Lesinski, M., Behm, D.G., & Granacher, U. (2018). Effects and Dose-Response Relationship of Balance Training on Balance Performance in Youth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, (9), 2067-2089.10.1007/s40279-018-0926-0.
- Hoffman, M., Schrader, J., Applegate, T., Koceja D. (1998). Unilateral Postural Control of the Functionally Dominant and Nondominant Extremities of Healthy Subjects. *Journal of athletic training*, 33(4), 319–322.
- Horak, F.B., Henry, S.M., & Shumway-Cook, A. (1997). Postural Perturbations: New Insights for Treatment of Balance Disorders. *Physical Therapy*, 77(5), 517-33. <https://doi.org/10.1093/ptj/77.5.517>.
- Horak, F.B., Diener, H.C., & Nashner, L.M. (1989). Influence of Central Set on Human Postural Responses. *Journal of Neurophysiology*, (62), 841-853. doi: 10.1152/jn.1989.62.4.841.
- Huurnink, A., Fransz, Duncan, P., Kingma I., Hupperets, M.D.W., & Dieën, J.H. (2014). The effect of leg preference on postural stability in healthy athletes. *Journal of Biomechanics*, 47 (1), 308-312. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2013.10.002>.

- Jlid, M.C., Maffulli, N., Souissi, N., Chelly, M.S., & Paillard, T. (2016). Pre-pubertal males practising Taekwondo exhibit favourable postural and neuromuscular performance. *Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, (8), 16. doi: 10.1186/s13102-016-0040-2.
- Juras, G., Stomka, K., Fredyk, A., Sobota, G., & Bacik, B. (2008). Evaluation of the Limits of Stability (LOS) Balance Test. *Journal of Human Kinetics*, (19), 39-52.
- Κεχαγιάς, Δ. Β. (2004). *Τεχνικά χαρακτηριστικά του Taekwondo*. Εκδόσεις Τελέθριον, Θεσσαλονίκη, ISBN 960-8410-81-9.
- King, A.C., & Wang Z. (2017). Asymmetrical stabilization and mobilization exploited during static single leg stance and goal directed kicking. *Human Movement Science*, (15), 182- 190. doi:10.1016/j.humov.2017.05.004.
- Marcolin, M.A. (2019). Expertise level influences postural balance control in young gymnasts. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, (59), 593–599. doi:10.23736/s0022-4707.18.08014-3.
- Matsuda, S., Demura, S., & Uchiyama, M. (2008). Centre of pressure sway characteristics during static one-legged stance of athletes from different sports. *Journal of Sports Sciences*, (7), 775-779. doi.org/10.1080/02640410701824099.
- Μπέης Κ. Γ. (2016). *Taekwondo Ολυμπιακό άθλημα*. Εκδόσεις Σάλτο, Αθήνα, ISBN: 9789609102711.
- Nashner, L.M., & McCollum, G. (1985). The organization of human postural movements: a formal basis and experimental synthesis. *Behavioral and brain sciences*, (1), 135-150. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00020008>.
- Negahban, H., Aryan, N., Mazaheri, M., Norasteh, A.A., & Sanjari, M.A. (2013). Effect of expertise in shooting and Taekwondo on bipedal and unipedal postural control isolated or concurrent with a reaction-time task. *Gait & Posture*, (38), 226–230. doi: 10.1016/j.gaitpost.2012.11.016.
- Paillard, T. (2019). Relationship Between Sport Expertise and Postural Skills. *Frontiers in Psychology*, (10), 14-28. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01428>.
- Paillard, T. (2017a). Plasticity of the postural function to sport and/or motor experience. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* (72), 129–152. doi: 10.1016/j.neubiorev.2016.11.015.
- Paillard, T. (2014). Sport-specific balance develops specific postural skills. *Sports Medicine*, (44), 1019–1020. doi: 10.1007/s40279-014-0174-x.
- Paillard, T., & Noé, F. (2020). Does monopodal postural balance differ between the dominant leg and the non-dominant leg? *Human Movement Science*, (74), 102686. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102686>.
- Paillard, T., and Noé, F. (2015). Techniques and methods for testing the postural function in healthy and pathological subjects. *Biomedicine Research International*, doi: 10.1155/2015/891390.

- Patti, A., Messina, G., Palma, R., Barcellona, M., Brusa, J., Iovane, A., & Palma, A. (2018). Comparison of posturographic parameters between young taekwondo and tennis athletes. *The Journal of Physical Therapy Science*, (30), 1052-1055. <https://doi.org/10.1589/jpts.30.1052>.
- Peterka, R. J. (2002). Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of Neurophysiology*, (88), 1097–1018. <https://doi.org/10.1152/jn.2002.88.3.1097>.
- Rabello, L.M., Macedo, C., Gil, A.W., Oliveira, M.R., Coelho, V.A., Silva, G.B., & Silva, Jr, R.A. (2014). Comparison of postural balance between professional tae kwon do athletes and young adults. *Fisioterapia e Pesquisa*, 21 (2), 139-143. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/45021022014>.
- Ramachandran, A.K., Singh, U., Ramirez-Campillo, R., Clemente, F.M., Afonso, J., & Granacher, U. (2021). Effects of plyometric jump training on balance performance in healthy participants: A systematic review with meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.730945>.
- Ramírez-Campillo, R., Gentil, P., Negra, Y., Grgic, J., & Girard, O. (2021b). Effects of plyometric jump training on repeated sprint ability in athletes: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 51(10):2165-2179. doi: 10.1007/s40279-021-01479-w.
- Ramírez-Campillo, R., Sanchez-Sanchez, J., Romero-Moraleda, B., Yanci, J., García-Hermoso, A., and Manuel Clemente, F. (2020d). Effects of plyometric jump training in female soccer player's vertical jump height: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Sports Science*, 38, 1475–1487. doi:10.1080/02640414.2020.1745503.
- Rose, D. J., & Clark, S. (2000). Can the control of bodily orientation be significantly improved in a group of older adults with a history of falls? *Journal of the American Geriatrics Society*, 48(3), 275-282. doi: 10.1111/j.1532-5415.2000.tb02646.x.
- Schorderet, C., Hilfiker, R.L., & Allet, L. (2021). The role of the dominant leg while assessing balance performance. A systematic review and meta-analysis. *Gait & Posture*, (84), 66-78. doi: 10.1016/j.gaitpost.2020.11.008.
- Shumway-Cook, J.D., & Woollacott, M. (2012). Motor control: translating research into clinical practice. *4th edition of Philadelphia: Lippincott Wilkins & Williams*.
- Thomas, J.R., & Nelson, J.K. (2003). Research methods in Physical Activity. *3rd edition of Human Kinetics, USA*. Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης, Καρτερολιώτης Κ. **Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης**.
- Van Dijk P., G., Lenssen, A.F., Leffers, P., Kingma, H., & Lodder, J. (2013). Taekwondo training improves balance in volunteers over 40. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 5(10). doi: 10.3389/fnagi.2013.00010.
- Ying, L., Michael, H., Kazuyuki, K. (2019). The effect of contact sport expertise on postural control. *PLOS ONE* 14(2): e0212334. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212334>.



- Yoo, S., Park, S.K., Yoon, S., Lim, H.S, & Ryu, J. (2018). Comparison of proprioceptive training and muscular strength training to improve balance ability of taekwondo poomsae athletes: A randomized controlled trial. **Journal of Sports Science and Medicine**, (17), 445-454.
- Zemková, E., (2014). Sport-specific balance. **Sports Medicine**, (5), 579-90. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0130-1>.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπεράσματα

Ερευνητές	Δείγμα	Μέθοδοι συλλογής – επεξεργασίας δεδομένων	Μεταβλητές (Ανεξάρτητες – Εξαρτημένες)	Παρέμβαση	Αποτελέσματα	Συμπεράσματα
van Dijk et al., 2013	N=24 δοκιμαζόμενοι (12 Α / 12 Γ) Ηλικία: 40-71 έτη, μέσης ηλικίας 57 έτη	<p><u>1. Δοκιμασίες</u></p> <p>1.1 Μονοποδική στήριξη (Αριστερό - Δεξί κάτω άκρο, ΑΜ, 3 προσπάθειες ανά άκρο)</p> <p>1.2. Μονοποδικό άλμα (άνω άκρα σε ελεύθερη κίνηση, με υποδήματα)</p> <p>1.3. Έλεγχος ισορροπίας σε όρθια στάση σώματος (ΚΜ, διάρκεια 40 δευτ, χωρίς υποδήματα)</p> <p>1.4. Στατική ισορροπία (στήριξη σε 1 πόδι για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο διάστημα)</p> <p>1.5. Ικανότητα κινητικού προσανατολισμού*</p> <p>*Οι δοκιμαζόμενοι έπρεπε να φέρουν σε οριζόντια ευθυγράμμιση τον προσανατολισμό της πλατφόρμας σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο με χρήση χειριστηρίου (joystick) σε συνθήκες με τυχαίες κλίσεις πλατφόρμας από 1 έως 10°</p> <p>2. Ερωτηματολόγιο υποκειμενικής αξιολόγησης του προγράμματος εξάσκησης [συμπλήρωση 3 μήνες μετά την</p>	<p><u>Ανεξάρτητες:</u> Χρονική στιγμή μέτρησης (ΑΡΧ = πριν – ΤΕΛΙΚΗ = μετά 15 μήνες)</p> <p><u>Εξαρτημένες:</u> 1. Χρόνος διατήρησης κατά τη μονοποδική στήριξη (δευτ) (ως ο χρόνος μεταξύ έναρξης δοκιμασίας έως την επαφή του κάτω άκρου με το έδαφος)</p> <p>2. Ύψος σε μονοποδικό άλμα (μέσος όρος 3 προσπαθειών ανά πόδι)</p> <p>3.1. Διαδρομή ταλάντωσης ΚΠ (mm/s)</p> <p>3.2. Περιοχή ταλάντωσης ΚΠ (mm/s<sup>2</sup>)</p> <p>4.1. Σφάλμα στην απόκλιση γωνίας ως μέση τιμή ± τ.απόκλιση μετά από 10 προσπάθειες στην πρόσθιο-οπίσθια και έσω-έξω πλάγια διεύθυνση</p> <p>4.2. Σχετική αλλαγή της μέσης τιμής ± τ.απόκλισης σφάλματος της γωνίας ταλάντωσης στην πρόσθιο-οπίσθια και έσω-έξω πλάγια διεύθυνση</p>	<p>Πρόγραμμα εξάσκησης διάρκειας 1 ώρα / εβδομάδα για 1 Έτος</p> <p>Ένταση προγράμματος προσαρμόστηκε στη φυσική κατάσταση των συμμετεχόντων</p> <p>Πρόγραμμα: α) Σύντομη προθέρμανση, β) Βασικές τεχνικές ΤΚΝ (στηρίξεις, μπλοκ, λακτίσματα, γροθιές και χτυπήματα), γ) φόρμες Πούμσε*, δ) Στοιχειώδεις τεχνικές αυτοάμυνας</p> <p>Παράλληλη καθημερινή εκτέλεση ασκήσεων ισορροπίας διάρκειας 5-10</p>	<p>1. Έλεγχος ισορροπίας όρθιας στάσης: - Βελτίωση μήκους ταλάντωσης ΚΠ με διάμεση τιμή 9.3 mm/δευτ (εύρος 0.71–45.86 mm/δευτ)</p> <p>- Βελτίωση περιοχής ταλάντωσης ΚΠ με διάμεση τιμή 4.2 mm<sup>2</sup>/δευτ (εύρος 17.39–1.22 mm<sup>2</sup>/δευτ) σε 19 και 15 από τους 24 συμμετέχοντες</p> <p>2. Ικανότητα κινητικού προσανατολισμού: Σημαντική ↑ στην πρόσθιο-οπίσθια διεύθυνση με διαφορά 0.62° προς την πρόσθια διεύθυνση [οι συμμετέχοντες διόρθωσαν την κεκλιμένη πλατφόρμα ως προς την οπίσθια κατεύθυνση συγκριτικά με ΑΡΧ μετρήσεις]</p> <p>3. Στατική ισορροπία: ↑ κατά μέση διάρκεια 5.34 δευτ για ΔΕ άκρο και σχεδόν 4 δευτ για ΑΡΙΣΤ άκρο</p> <p>↑ διάμεσου χρόνου μονοποδικής στήριξης κατά 5 δευτ (εύρος 1-16 δευτ) σε 17 συμμετέχοντες και κατά 8 δευτ (εύρος 1-18 δευτ) σε 13 συμμετέχοντες</p> <p>4. Μονοποδικό άλμα: Μέση αύξηση ύψους κατά 9.5 cm</p>	<p>Προσαρμοσμένο στην ηλικία και στην φυσική κατάσταση των συμμετεχόντων πρόγραμμα εξάσκησης στο ΤΚΝ βελτιώνει διάφορες πτυχές του ελέγχου της ισορροπίας σε υγιή άτομα ηλικίας &gt; 40 ετών</p>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα

		<p>έναρξη της μελέτης και μετά από 1 χρόνο]</p> <p><u>2. Εξοπλισμός</u> Σύστημα καταγραφής ΚΠ, συχνότητα δειγματοληψίας 25 Hz</p>		<p>λεπτά, και διατακτικών ασκήσεων</p> <p>*Σταθερά κινηματικά μοτίβα, που αφορούν αντιμετώπιση ενός ή περισσότερων φανταστικών αντιπάλων</p>		
<p><b>Fong &amp; Ng, 2012</b></p>	<p>N= 31 (19 αγόρια, 12 κορίτσια) διαφορετικές αγωνιστικές εμπειρίας</p> <p><u>1. Ομάδα (n=11) μεγαλύτερης εμπειρίας TKN</u> (5-9 έτη, κάτοχοι μαύρης ζώνης) [7 Α/ 4 Γ, ηλικία: 13.4 ± 0.8 έτη/12-14 χρονών, ύψος: 156.4 ± 7.3 εκ., βάρος σώματος: 49.2 ± 8.5</p>	<p><u>1. Δοκιμασίες:</u> α) Δοκιμασία αισθητηριακής οργάνωσης (έλεγχος SOT) [όπως περιγράφεται σε Fong et al., 2012] β) Μονοποδική όρθια στήριξη με το Μη-KYP κάτω άκρο, χωρίς υποδήματα (3 προσπάθειες διάρκειας 10 δευτ με διάλειμμα 10 δευτ) Το ισχίο του κάτω άκρου στήριξης σε κάμψη 45°</p> <p><u>2. Εξοπλισμός:</u> Υπολογιστική δυναμική καταγραφή όρθιας στάσης σώματος Smart Equitest system (NeuroCom International Inc.)</p>	<p><u>Ανεξάρτητες:</u> Ομάδα (3 επίπεδα)</p> <p><u>Εξαρτημένες:</u> α. Ταχύτητας ταλάντωσης KB β. Απόδοση δοκιμασίας SOT στην σωματοαισθητηριακή, οπτική &amp; αιθουσαία αναλογία</p>	<p>Δ/Υ</p>	<p>- Μη σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων σε ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά.</p> <p>- Σημαντικές διαφορές στην οπτική και αιθουσαία αναλογία και την ταχύτητα ταλάντωσης KB αλλά όχι στη σωματοαισθητηριακή αναλογία ανά ομάδα.</p> <p>- Ομάδες μεγαλύτερης και μικρότερης εμπειρίας στο TKN εν. ομάδας ελέγχου: σημαντικά μικρότερη ταχύτητα ταλάντωσης κατά 36% και 35.4% αντίστοιχα.</p> <p>- Ομάδα μικρότερης εμπειρίας στο TKN: καλύτερη οπτική &amp; αιθουσαία αναλογία συγκριτικά με ομάδα ελέγχου</p> <p>- Ομάδα μικρότερης εν. ομάδας</p>	<p>α. Αθλητές TKN έχουν καλύτερη ικανότητα ελέγχου της ισορροπίας, συγκριτικά με αθλητές χωρίς εμπειρία.</p> <p>β. Αθλητές TKN μικρότερης εμπειρίας ίσως βασίζονται περισσότερο στο οπτικό και το αιθουσαίο σύστημα για την ισορροπία, ενώ αθλητές TKN μεγαλύτερης εμπειρίας στο αιθουσαίο σύστημα.</p> <p>δ. Ανάγκη μελλοντικής έρευνας για τη</p>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

*Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα*

	<p>kg]</p> <p><u>2. Ομάδα</u> (n=10) μικρότερης εμπειρίας TKN (1-4 χρόνια εμπειρίας- όχι κάτοχοι μαύρης ζώνης) [6 A/ 4 Γ, ηλικία: 12.9 ± 1.2 έτη, 11-14 χρονών, ύψος: 155.6 ± 11.8 εκ., βάρος σώματος: 47.3 ± 13.4 kg]</p> <p><u>3. Ομάδα</u> <u>ελέγχου</u> (n=10) [6 A/ 4 Γ, ηλικία: 12.3 ± 1.3, 11-14 χρονών, ύψος: 149.6 ±10.2 εκ., βάρος σώματος: 46.5 ± 9.0 kg]</p>				<p>μεγαλύτερης εμπειρίας στο TKN: καλύτερη οπτική αναλογία.</p>	<p>διερεύνηση της μακροπρόθεσμης επίδρασης της προπόνησης TKN, έτσι ώστε να αναπτυχθεί βάση δεδομένων με σκοπό τη βελτίωση της ισορροπίας σε έφηβους.</p>
--	---	--	--	--	---	---

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

Ερευνητές	Δείγμα	Μέθοδοι συλλογής δεδομένων	Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες)	Παρέμβαση	Αποτελέσματα	Συμπέρασμα
<b>Fong et al., 2012</b>	<p>N = 66 – 3 ηλικιακές ομάδες</p> <p><u>Ενήλικες αθλητές TKN*</u> [n=42, Ηλικία: 18-23 έτη]</p> <p><u>Έφηβοι αθλητές TKN*</u> [n=21, Ηλικία: 11-14 έτη]</p> <p><u>Έφηβοι μη-αθλητές</u> [n=21 Ηλικία: 11-14 έτη]</p> <p>*Προπονητική εμπειρία: 1 – 9 έτη, τουλάχιστον 4 ώρες προπόνησης / εβδομάδα</p>	<p><u>1. Δοκιμασίες</u></p> <p>α) Μονοποδική στήριξη με AM με το Μη-KYP άκρο στήριξης (3 προσπάθειες των 10 δευτ, διάλειμμα 10 δευτ )</p> <p><u>Τεστ ελέγχου πλευρικής κυριαρχίας</u></p> <p>- Λάκτισμα μπάλας (το Μη-KYP ορίστηκε ως το άκρο στήριξης του σώματος)</p> <p>β) Δοκιμασία αισθητηριακής οργάνωσης (Sensory organization test, SOT): σύνολο 6 δοκιμασιών διαφορετικής αισθητηριακής απαίτησης, 3 προσπάθειες ανά επιμέρους δοκιμασία, διάρκειας 20 δευτ</p> <p>SOT 1: AM, στήριξη σε σταθερή (μη-ταλαντευόμενη) επιφάνεια πλατφόρμας</p> <p>SOT 2: KM, στήριξη σε σταθερή επιφάνεια πλατφόρμας</p> <p>SOT 3: AM σε κινούμενο εξωτερικό περιβάλλον, στήριξη σε σταθερή επιφάνεια πλατφόρμας</p> <p>SOT 4: AM, στήριξη σε ταλαντευόμενη επιφάνεια</p> <p>SOT 5: KM, στήριξη σε ταλαντευόμενη επιφάνεια</p> <p>SOT 6: Στήριξη σε ταλαντευόμενη επιφάνεια και με κινούμενο εξωτερικό οπτικό περιβάλλον.</p>	<p><u>Ανεξάρτητες:</u> Ομάδα (3 επίπεδα)</p> <p><u>Εξαρτημένες :</u></p> <p>1. Ταχύτητα ταλάντωσης του ΚΠ</p> <p>2. Τροχιά του ΚΠ</p> <p>3. Ταλάντωση ΚΠ πρόσθιο-οπίσθιας διεύθυνσης</p> <p>4. Γωνία ταλάντωσης ισοροπίας</p> <p>5. Βαθμολογία στη δοκιμασία SOT:</p> <p>5.1. Πηλίκιο συνθήκης SOT 2 προς SOT 1 (σωματοαισθητηριακή απόκριση)</p> <p>5.2. Πηλίκιο συνθήκης SOT 4 προς SOT 1 (οπτική απόκριση)</p> <p>5.3. Πηλίκιο συνθήκης SOT 5 προς SOT 1 (απόκριση από το αιθουσαίο σύστημα).</p>	Δ/Υ	<p>- Ενήλικες αθλητές TKN ↓ ταχύτητα ταλάντωσης ΚΠ εν. εφήβων αθλητών TKN και εφήβων μη-αθλητών στη μονοποδική στήριξη με AM (p = 0.007, p &lt;0.001).</p> <p>- Ενήλικες αθλητές TKN είχαν καλύτερη βαθμολογία στο πηλίκιο οπτικής απόκρισης εν. εφήβων αθλητών TKN και εφήβων μη-αθλητών (p = 0.00, p &lt;0.001).</p> <p>- Έφηβοι αθλητές TKN ↓ ταχύτητα ταλάντωσης ΚΠ εν. εφήβων μη-αθλητών (p &lt;0.001).</p> <p>- Έφηβοι αθλητές TKN ↑ κατά 57.8% στη ταχύτητα ταλάντωσης ΚΒΣ εν. ενηλίκων αθλητών</p> <p>- Έφηβοι μη-αθλητές ↑ κατά 150% στη ταχύτητα ταλάντωσης ΚΒΣ εν. εφήβων αθλητών</p> <p>- Έφηβοι μη-αθλητές σημαντικά ↓ βαθμολογία αιθουσαίας απόκρισης από εφήβους και ενήλικες αθλητές TKN (p = 0.003, p &lt;0.001)</p> <p>- Όχι σημαντική διαφορά στη βαθμολογία της σωματοαισθητηριακής απόκρισης μεταξύ των 3 ομάδων.</p>	<p>α. Η συμμετοχή στο TKN φαίνεται να επιταχύνει την ανάπτυξη του ελέγχου μονοποδικής στάσης σώματος και την αιθουσαία λειτουργία σε εφήβους ηλικίας 11-14 ετών.</p>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα

Ερευνητές	Δείγμα	Μέθοδοι συλλογής δεδομένων	Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες)	Παρέμβαση	Αποτελέσματα	Συμπέρασμα
		2. Εξοπλισμός Σύστημα Smart Equitest (πλατφόρμα δυναμικής καταγραφής στήριξης σώματος σε όρθια στάση)				
Fong et al., 2014	N=64 Έφηβοι (10-16 ετών)  <u>Αθλητές TKN</u> (n= 23, 13 A/ 8 Γ, ηλικία: 13.1± 1.0 έτη, ύψος: 156 ± 9.5 εκ., 48.3 ±10.9 kg),  <u>Αθλητές τέννις</u> (n = 12, 9 A/ 3Γ, 2-7 χρόνια εμπειρίας, μέση ηλικία: 14.0 ± 2.1 έτη, ύψος: 160.7± 13.9 εκ., βάρος: 51.4 ± 11.4kg),  <u>Ομάδα ελέγχου</u> (n= 29, 18 A/ 9 Γ	1. <u>Δοκιμασίες:</u> 1. Δοκιμασία αισθητηριακής οργάνωσης (έλεγχος SOT) [όπως περιγράφεται σε Fong et al., 2012] 2. Μονόπλευρης όρθιας στάσης: στήριξη στο Μη-KYP άκρο  Τεστ πλευρικής κυριαρχίας: λάκτισμα μπάλας  2. <u>Εξοπλισμός:</u> Μηχανογραφημένη συσκευή μέτρησης της δυναμικής στάσης σώματος (CDP; Smart Equitest system, NeuroCom International Inc., OR, USA)  Στάση σώματος: Κάμψη 45° στις αρθρώσεις του ισχίου και γονάτου για Κυρ άκρο  Καταγραφή ιατρικού ιστορικό και συνηθειών άσκησης μέσω συνέντευξης στους συμμετέχοντες και σε ένα γονέα.  Μέτρηση ύψους και βάρους σώματος με μηχανική κλίμακα	<u>Ανεξάρτητες:</u> Ομάδα (3 επίπεδα)  <u>Εξαρτημένες:</u> α. Συνολικό σκορ (μέση τιμή αθροίσματος όλων των δοκιμασιών (6 συνθήκες x 3 προσπάθειες), καλύτερη απόδοση με το σκορ να προσεγγίζει το 100. β. Σκορ στην σωματοαισθητηριακή αναλογία (SOT 2 / SOT 1). γ. Σκορ στην οπτική αναλογία (SOT 4 / SOT 1). δ. Σκορ στην αιθουσαία αναλογία (SOT 5 / SOT 1). ε. Ταχύτητα ταλάντωσης ΚΠ	Δ/Υ	- Μη σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων στην ηλικία, ύψος και σωματικό βάρος.  - Μη σημαντικές διαφορές μεταξύ των 3 ομάδων στο συνολικό σκορ ισορροπίας, στην σωματοαισθητηριακή και στην αιθουσαία απόκριση.  - Σημαντική διαφορά αθλητών TKN εν. ομάδας ελέγχου στην μονοποδική στήριξη (↓ ταχύτητα ταλάντωσης ΚΠ για αθλητές TKN).  - Σημαντική διαφορά αθλητών τέννις εν. ομάδας ελέγχου στην οπτική απόκριση (καλύτερη ισορροπία αθλητών τέννις με AM και σταθερή έναντι ταλαντευόμενης επιφάνειας στήριξης).	Οι έφηβοι αθλητές τέννις βασίστηκαν περισσότερο στο οπτικό ερέθισμα για τη διατήρηση της ισορροπίας, ενώ οι αθλητές TKN ήταν πιο σταθεροί κατά τη μονοποδική στάση σώματος έναντι φυσικά δραστήριων συνομήλικων ατόμων.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.**

**Ερευνητές   Δείγμα   Μέθοδοι συλλογής δεδομένων   Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες)   Παρέμβαση   Αποτελέσματα   Συμπέρασμα**

	<p>φυσικά δραστήριοι έφηβοι, ηλικία: 12.8 ± 1.8 έτη, 153 ± 10.6 εκ., βάρος: 48.2 ± 9.9 kg)</p> <p>Προπονητική εμπειρία: &gt; 1 έτους, με ελάχιστη διάρκεια προπόνησης 4 ώρες/εβδομάδα</p> <p>Κριτήρια αποκλεισμού: Αισθητηριακή, μυοσκελετική ή νευρολογική διαταραχή, ιστορικό τραυματισμού τους τελευταίους 12 μήνες, συχνή συμμετοχή σε άλλο άθλημα ή αθλητική</p>	<p>και με ράβδο ύψους (420KL Physical Scale, Health-o-meter_Bridgeview, Illinois)</p>				
--	---	---	--	--	--	--

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

**Ερευνητές**    **Δείγμα**    **Μέθοδοι συλλογής δεδομένων**    **Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες)**    **Παρέμβαση**    **Αποτελέσματα**    **Συμπέρασμα**

	δραστηριότητα  4 άτομα από την ομάδα ΤΚΝ και την ομάδα ελέγχου εγκατέλειψαν την έρευνα.					
<b>Hoffman et al., 1998</b>	N=10 δοκιμαζόμενοι (5Α / 5Γ)  Ηλικία:19.2 ± 3.2 έτη	<u>Δοκιμασίες:</u>  1. Μονοποδική στήριξη (Αριστερό - Δεξί κάτω άκρο, ΑΜ, 3 προσπάθειες ανά άκρο, διάρκειας 15 δευτ. η κάθε προσπάθεια)  <u>Τεστ ελέγχου πλευρικής κυριαρχίας</u> α) Λάκτισμα μπάλας με το ΚΥΡ κάτω άκρο, ανάμεσα από δύο κώνους, απόστασης 1m μεταξύ τους και απόστασης από των δοκιμαζόμενο στα 10 m,  β) Εκτέλεση δέκα βημάτων πάνω σε πλινθίο, με το αρχικό πόδι εκτέλεσης της κίνησης να ορίζεται ως το ΚΥΡ άκρο,  γ) Διαταραχή της ισορροπίας του δοκιμαζόμενου μέσω άλλου ατόμου. Το πόδι που προβαλλόταν για την επαναφορά της ισορροπίας οριζόταν ως το ΚΥΡ.	<u>Ανεξάρτητες:</u>  Κάτω άκρο (ΚΥΡ εν. Μη-ΚΥΡ)  <u>Εξαρτημένες:</u>  1. Περιοχή ταλάντωσης ΚΠ  2. Μήκος ταλάντωσης του ΚΠ	Δ/Υ	- Μη σημαντικές διαφορές μεταξύ ΚΥΡ και Μη-ΚΥΡ κάτω άκρου στην περιοχή ταλάντωσης του ΚΠ  (ΚΥΡ: 9737.43 ± 303.36 mm <sup>2</sup> , Μη-ΚΥΡ: 9431.74 ± 349.97 mm <sup>2</sup> ).  - Μη σημαντικές διαφορές μεταξύ ΚΥΡ και Μη-ΚΥΡ κάτω άκρου στο μήκος ταλάντωσης του ΚΠ (ΚΥΡ: 4321.57 + 630.0 mm, Μη-ΚΥΡ: 4341.88 ± 1013.31 mm).  - Υψηλή συσχέτιση r = 0.90 μεταξύ της περιοχής ταλάντωσης και του μήκους ταλάντωσης του σώματος.	Μη σημαντικές διαφορές ανάμεσα στο ΚΥΡ και στο Μη-ΚΥΡ κάτω άκρο κατά την διάρκεια ήρεμης μονοποδικής στήριξης σε νεαρά υγιή άτομα.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα

		2. Εξοπλισμός				
Huurninck et al., 2014	N=16 αθλητές χόκεϊ (8Α / 8Γ)	<p><u>Δοκιμασίες:</u></p> <p>Σε όλες τις δοκιμασίες καθορισμού της πλευρικής κυριαρχίας κάτω άκρου εκτελούνταν 3 προσπάθειες ανά κάτω άκρο, διάρκειας 20s η κάθε μία με ΑΜ.</p> <p>Το γυμνό πόδι που εκτελούσε όλες τις ενέργειες οριζόταν και ως το ΚΥΡ κάτω άκρο:</p> <p>α. Εκτέλεση βηματισμού πάνω σε πλινθίο ύψους 25 εκ (n=14),</p> <p>β. Εκτέλεση μέγιστης προσπάθειας αναπήδησης με το ένα πόδι (n=14),</p> <p>γ. Λάκτισμα μπάλας με το ΚΥΡ κάτω άκρο, ανάμεσα από δύο κώνους, απόστασης 1m μεταξύ τους και απόστασης από των δοκιμαζόμενο στα 10 m (n=16),</p> <p>δ. Οι δοκιμαζόμενοι έπρεπε να εκτελέσουν μονοποδική ισορροπία, πάνω σε μια πλατφόρμα ισορροπίας, για 10s (n=16),</p> <p>ε. Οι δοκιμαζόμενοι έπρεπε να μετακινήσουν με τα δάχτυλα</p>	<p><u>Ανεξάρτητες:</u></p> <p>Κάτω άκρο (ΚΥΡ εν. Μη-Κυρ)</p> <p><u>Εξαρτημένες:</u></p> <p>Ανάλογα με την δοκιμασία καθορισμού της πλευρικής κυριαρχίας (δέστε αποτελέσματα)</p>	Δ/Υ	<p>- Τα αποτελέσματα των πέντε δοκιμασιών υποδεικνύουν ότι η προτίμηση του ΚΥΡ και του Μη-ΚΥΡ κάτω άκρου δεν είναι ξεκάθαρη σε όλες τις ενέργειες (Πίνακας 1).</p> <p>- Οι παράμετροι σταθερότητας της στάσης του σώματος παρουσιάζουν διαφορά μεταξύ ΚΥΡ και Μη-ΚΥΡ κάτω άκρου ως ακολούθως (Πίνακας 2):</p> <p>*Τα αποτελέσματα της προτίμησης των άκρων ως προς το ΚΥΡ και μη-ΚΥΡ επηρέασαν την ομαδοποίηση τους.</p> <p>α. Μέση ταχύτητα διανύσματος ΚΜ: 48.0 +/- 13.3 mm/s,</p> <p>β. Προσθιοπίσθια μέση ταχύτητα ΚΜ: 31.4 +/- 9.4 mm/ s,</p> <p>γ. Έσω-έξω πλάγια μέση ταχύτητα ΚΜ: 30.1 +/- 8.0 mm/s,</p> <p>δ. Μέση οριζόντια δύναμη εδαφικής αντίδρασης (ΔΕΑ): 3.6 +/- 1.2 N,</p> <p>ε. Μέση οριζόντια προσθιοπίσθια ΔΕΑ: 2.0 +/- 0.5 N,</p> <p>ε. Έσω-έξω πλάγια μέση οριζόντια ΔΕΑ: 2.6 +/- 1.0 N,</p> <p>ζ. Διάνυσμα μέσης γωνιακής ταχύτητας αστραγάλου: 8.9 +/- 4.1 %/s,</p>	<p>Δεν βρέθηκε κάποια σημαντική επίδραση του ΚΥΡ κάτω άκρου στην ισορροπία σε αθλητές του χόκεϊ.</p> <p>Τα κύρια αποτελέσματα των μετρήσεων όπως και τα δευτερεύοντα αποτελέσματα δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ του ΚΥΡ και Μη-ΚΥΡ κάτω άκρου.</p>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.**

**Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα**

		<p>των ποδιών τους τρεις πλάκες και να τις τοποθετήσουν πάνω σε μία κούπα, ενώ ήταν καθισμένοι σε καρέκλα (n=15).</p> <p>*Δύο δοκιμαστικές μετρήσεις εξοικείωσης για κάθε τεστ αξιολόγησης πλευρικότητας.</p>			<p>η. Διάνυσμα μέσης γωνιακής ταχύτητας κάμψης – έκτασης αστραγάλου: 2.3+/-0.7 °/s,  θ. Διάνυσμα μέσης γωνιακής ταχύτητας προσαγωγής - απαγωγής αστραγάλου: 5.1+/-2.9 °/s,  ι. Διάνυσμα μέσης γωνιακής ταχύτητας υπτιασμού - πρηνισμού αστραγάλου: 5.8+/-3.0 °/s,  κ. Διάνυσμα μέσης γωνιακής ταχύτητας ισχίου: 5.6+/-2.9 °/s,  λ. Διάνυσμα μέσης γωνιακής ταχύτητας κάμψης – έκτασης ισχίου: 2.0+/-1.2 °/s,  μ. Διάνυσμα μέσης γωνιακής ταχύτητας προσαγωγής - απαγωγής ισχίου: 2.0+/-1.1 °/s,  ν. Διάνυσμα μέσης γωνιακής έσω-έξω στροφής ισχίου: 4.2+/-2.1 °/s.</p>	
--	--	---	--	--	--	--

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα

Ερευνητές	Δείγμα	Μέθοδοι συλλογής δεδομένων	Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες)	Παρέμβαση	Αποτελέσματα	Συμπέρασμα
Jlilid et. al., 2016	<p>N=29</p> <p>Προ-έφηβοι Αθλητές TKN</p> <p>(n=12, Ηλικία: 11.66 ± 0.49 ετών, ύψος: 145.42 ± 3.7 5 cm, μάζα σώματος: 36.93 ± 5.11 kg, μήκος κάτω άκρου: 82.29 ± 3.18 0 cm)</p> <p>Προ-έφηβοι Αθλητές</p> <p>(n=17, Ηλικία: 11.88 ± 0.33 ετών, ύψος: 148.31 ± 3.9 3 cm, μάζα σώματος: 42.52 ± 11.1 0 kg, μήκος κάτω άκρου: 79.83 ± 3.54 cm)</p> <p>Όλοι οι συμμετέχοντες βρίσκονταν στο επίπεδο</p>	<p>1. Δοκιμασίες:</p> <p>α. Μήκος κάτω άκρου:</p> <p>Σε αμφοτέρωτα τα κάτω άκρα, σε ύπτια θέση, μέτρηση της απόστασης μεταξύ της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας της ΣΣ μέχρι το περιφερικό άκρο του έσω σφυρού.</p> <p>β. Λειτουργική δοκιμασία ελέγχου δυναμικής στάσης σώματος (Star excursion balance test, SEBT)</p> <p>Μονοποδική στήριξη πάνω στο μέσο σχήματος οκτάγωνου αστεριού, με γωνία 45° μεταξύ κάθε ακτίνας του πλέγματος. Κάθε ακτίνα αφορά διαφορετική κατεύθυνση, συγκεκριμένα:</p> <p>- πρόσθια</p> <p>- πρόσθιο-πλευρικά (προς τα έξω και προς τα μέσα σε σχέση με την κατακόρυφη θέση του σώματος)</p> <p>- οπίσθια</p> <p>- οπίσθια προς τα έξω και προς τα μέσα</p> <p>Σκοπός η επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής απόστασης από το ελεύθερο κινούμενο κάτω άκρο σε σχέση με το κάτω άκρο στήριξης</p>	<p>Ανεξάρτητες:</p> <p>Ομάδα (2 επίπεδα)</p> <p>Εξαρτημένες:</p> <p>1. Απόσταση (σε εκ * 100) μετατόπισης κινούμενου άκρου κατά τη λειτουργική δοκιμασία ελέγχου της δυναμικής στάσης σώματος</p> <p>2α. Χρόνος επαφής και χρόνος πτήσης άλματος</p> <p>2β. Ύψος άλματος</p>	Δ/Υ	<p>- Εξαιρετική αξιοπιστία των δοκιμασιών μεταξύ των 2 κάτω άκρων για α) μήκος κάτω άκρου, β) έλεγχος SEBT.</p> <p>- Σημαντική διαφορά υπέρ των αθλητών TKN έναντι μη-αθλητών για τις 14 από τις 16 μετρούμενες παραμέτρους κατά την δυναμική ισορροπία (δοκιμασία SEBT), και:</p> <p>1. ύψος άλματος squat (<math>p &lt; 0.01</math>): 24.30 ± 4.85 εν. 18.85 ± 4.00 εκ</p> <p>2. ύψος άλματος CMJ (<math>p &lt; 0.03</math>): 23.53 ± 5.44 εν. 19.54 ± 4.23 εκ</p> <p>3. Τρέξιμο sprint για τα 5μ (<math>p &lt; 0.01</math>) και 10μ (<math>p &lt; 0.04</math>):</p> <p>5μ = 1.54 ± 0.33 εν. 1.30 ± 0.10 δευτ</p> <p>10μ = 2.43 ± 0.30 εν. 2.23 ± 0.16 δευτ</p> <p>Οι επιδόσεις σχετικά με τις αποστάσεις των 20μ και 30μ δεν ανέφεραν σημαντικές διαφορές.</p> <p>Τα περισσότερα αποτελέσματα στα δεδομένα της όρθιας στάσης σώματος ήταν σημαντικά διαφορετικά μεταξύ των συμμετεχόντων με εμπειρία και αυτών χωρίς.</p>	<p>α. Προέφηβοι αθλητές TKN προπονητικής ζετούς εμπειρίας είχαν καλύτερη απόδοση στο δυναμικό έλεγχο της όρθιας στάσης σώματος, στα κάθετα άλματα και στις ταχύτητες μικρών αποστάσεων συγκριτικά με υγιείς προ-έφηβοι μη αθλητές.</p> <p>Οι συνεχόμενες και επαναλαμβανόμενες αλματικές ασκήσεις, κατά τη διάρκεια του TKN σχετίζονται με καλύτερη νευρομυϊκή λειτουργία σε αυτούς τους αθλητές.</p> <p>β. Η προπόνηση TKN μπορεί να διεγείρει το αισθητηριακό ερέθισμα και την κινητική απόδοση για τον έλεγχο της στάσης σώματος, που θα μπορούσε να βελτιώσει την</p>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.**

**Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα**

<p>1 της κλίμακας Tanner's.</p> <p>Οι αθλητές είχαν εμπειρία περίπου 3 έτη, με συχνότητα προπόνησης 4 φορές/εβδομάδα, διάρκειας 1 ½ ώρα/φορά.</p> <p>Οι μη αθλητές ανάφεραν συμμετοχή μόνο στο μάθημα της σχολικής ΦΑ για τουλάχιστον 3 έτη</p>	<p>3. Δοκιμασίες κάθετου άλματος χωρίς αιώρηση των άνω άκρων:</p> <p>3α. άλμα από ημικάθισμα (τύπου squat)</p> <p>3α. άλμα με προκαταρκτική αντιθετική κίνηση των κάτω άκρων (τύπου CMJ)</p> <p>3 προσπάθειες εξοικείωσης και 3 μετρούμενες προσπάθειες για κάθε είδος άλματος, με διάλειμμα 15 δευτ μεταξύ των προσπαθειών.</p> <p>Επιλέχτηκε η καλύτερη προσπάθεια (μεγαλύτερου ύψους άλματος).</p> <p>4. Τρέξιμο μέγιστης ταχύτητας 30m:</p> <p>3 προσπάθειες με 5 λεπτά διάστημα μεταξύ των προσπαθειών, προηγήθηκαν 15 λεπτά προθέρμανσης.</p> <p>Επιλέχτηκε η καλύτερη προσπάθεια.</p> <p><u>2. Εξοπλισμός:</u></p> <p>2.1. Σύστημα ηλεκτρονικής χρονομέτρησης Optojump (Microgate SARL, Bolzano, Italy) για τη μέτρηση του χρόνου πτήσης κατά την εκτέλεση των κάθετων αλμάτων</p>					<p>αποτελεσματικότητα σε συγκεκριμένες συνθήκες στήριξης, π.χ. μονοποδική στήριξη.</p>
---	---	--	--	--	--	--

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα

		2.2. Σύστημα ηλεκτρονικής χρονομέτρησης με φωτοηλεκτρικά κύτταρα (Microgate, Bolzano, Italy), τοποθετημένα στα 5, 10, 20 και 30μ.				
King et al., 2017	N=10, (3 A/ 7 Γ: ύψος: 175.27 ± 8.7 εκ., μάζα: 61.37 ±7.48 kg)	<p><u>1. Δοκιμασίες</u></p> <p>α. Μέτρηση μήκους του κάτω άκρου και το εύρος άρθρωσης γονάτου και αστραγάλου και για τα δύο κάτω άκρα.</p> <p>2. Στατική μονοποδική στήριξη σε αριστερό και δεξί κάτω άκρο, διάρκειας 30 δευτ.</p> <p>3. Δυναμική δοκιμασία λακτίσματος μπάλας, διάρκειας 6 δευτ μετά από ηχητικό ερέθισμα και 5 προσπάθειες για τις 6 συνθήκες (3 κατευθύνσεις- 2 κάτω άκρα λακτίσματος). Σκοπός ήταν το λάκτισμα μπάλας με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια προς στόχο 3 κώνους σε τριγωνικό σχηματισμό και τοποθετημένους 3.05 μέτρα μακριά από τους συμμετέχοντες. Οι συνθήκες δοκιμασίας κωδικοποιήθηκαν ανάλογα με το κάτω άκρο. Π.χ., ένα λάκτισμα με το δεξί κάτω άκρο προς τον αριστερό κώνο αντιπροσώπευε ετερόπλευρο λάκτισμα, και προς τον δεξί κώνο κωδικοποιήθηκε ως</p>	<p><u>Ανεξάρτητες:</u> Κυριαρχία κάτω άκρου ( προτιμώμενο έναντι μη- προτιμώμενου κάτω άκρου)</p> <p><u>Εξαρτημένες:</u> 1. Προτίμηση κάτω άκρου 2. Σταθερότητα ΚΠ κατά την όρθια στάση (μήκος μετατόπισης ΚΠ) 3. Δυναμικό λάκτισμα σε στόχο 4. Ακρίβεια λακτίσματος</p>	Δ/Υ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Μη σημαντική διαφορά μεταξύ της κινητικότητας και σταθερότητας μεταξύ των 2 κάτω άκρων βάσει του ερωτηματολογίου.</li> <li>- Μη σημαντικές διαφορές μεταξύ ΑΡΙΣΤ και ΔΕ κάτω άκρου σε παραμέτρους μεταβλητότητας του ΚΠ (πρόσθια-οπίσθια κατεύθυνση, συνισταμένο μήκος και ταχύτητα μετατόπισης ΚΠ, περιοχή μετατόπισης ΚΠ).</li> <li>- Μη σημαντική διαφορά μεταξύ ΑΡΙΣΤ και ΔΕ κάτω άκρου ως άκρο λακτίσματος κατά τη φ. προετοιμασίας στις τιμές των προσδοκώμενων προσαρμογών διατήρησης της όρθιας στάσης.</li> <li>- Μεγαλύτερη μεταβλητότητα ΚΠ στην έσω-έξω πλάγια κατεύθυνση του ΔΕ έναντι του ΑΡ κάτω άκρου ως προς το άκρο στήριξης κατά το λάκτισμα.</li> <li>- ↑ τιμές μεταβλητότητας ΚΠ κατά το λάκτισμα στην ομόπλευρη συγκριτικά με το λάκτισμα προς την κεντρική και ετερόπλευρη διεύθυνση για το ΔΕ</li> </ul>	<p>1. Οι ασυμμετρίες μεταξύ ΑΡΙΣΤ και ΔΕ πλευράς σώματος κατά τη δυναμική κίνηση λακτίσματος προς στόχο πιθανόν δηλώνουν διαφορετικό σταθεροποιητικό ρόλο μεταξύ των δύο κάτω άκρων.</p> <p>2. Η δυναμική κίνηση λακτίσματος προς στόχο είναι πιθανόν πιο ευαίσθητη στην ανάδειξη πλευρικών ασυμμετριών από ότι η ήρεμη μονοποδική στήριξη.</p>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.**

**Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα**

		<p>ομόπλευρο λάκτισμα. Διατήρηση ίσης κατανομής του σωματικού βάρους κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας, μέχρι το ακουστικό ερέθισμα για την εκκίνηση του λακτίσματος.</p> <p>4. Χορήγηση ερωτηματολογίου ποδοπλευρικότητας (Footedness Questionnaire-Revised, Elias et al., 1998) για την αξιολόγηση της σταθερότητας και κινητικότητα. Η βαθμολόγηση γινόταν μέσω αυξανόμενης βαθμωτής κλίμακας ως εξής: αριστερό-πάντα (1), αριστερό-συχνά (2), και τα δύο (3), δεξί-συχνά (4), δεξί-πάντα (5) για την εκτίμηση του συνολικό βαθμό προτίμησης του κάθε κάτω άκρου. Οι βαθμοί 1.0-2.5, 2.6-3.5 και 3.6-5.0, είχαν συνδεθεί με την αριστερή, την συνδυασμένη και την δεξιά προτίμηση πλευρικής κυριαρχίας.</p> <p><u>2. Εξοπλισμός:</u></p> <p>α. Κινηματική ανάλυση (12 αντανακλαστικοί δείκτες σε ανατομικά σημεία), σύστημα ανάλυσης 10 καμερών Vicon, συχν. δειγματοληψίας 100 Hz.</p> <p>β. Κινητική ανάλυση για την καταγραφή ροπής και δύναμης από δύο παρακείμενες πλατφόρμες τύπου Bertec, συχν.</p>			κάτω άκρο.	
--	--	---	--	--	------------	--

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα

Ερευνητές	Δείγμα	Μέθοδοι συλλογής δεδομένων	Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες)	Παρέμβαση	Αποτελέσματα	Συμπέρασμα
		δειγματοληψίας 1000 Hz.				
<b>Matsuda et al., 2008</b>	<p>N= 40</p> <p><u>Αθλ. Κολύμβησης</u></p> <p>[n=10, Ηλικία: 20.1 ± 1.3 έτη, Ύψος: 1.73 ± 0.05 m, Βάρος: 65.7 ± 4.3 kg]</p> <p><u>Αθλ. Ποδοσφαίρο</u></p> <p>υ [n=10, Ηλικία: 20.8 ± 2.5 έτη, Ύψος: 1.74 ± 0.05 m, Βάρος: 66.5 ± 3.9 kg]</p> <p><u>Αθλ. Καλαθοσφαίρισης</u></p> <p>[n=10, Ηλικίας: 19.6 ± 0.5 έτη, Ύψος:</p>	<p>1. <u>Δοκιμασίες</u></p> <p>α) μονοποδική στήριξη με ΑΜ με το ΚΥΡ κάτω άκρο, β) μονοποδική στήριξη με ΑΜ με το Μη-ΚΥΡ κάτω άκρο</p> <p><u>Τεστ ελέγχου πλευρικής κυριαρχίας</u></p> <p>- Λάκτισμα μπάλας (το Μη-ΚΥΡ ορίστηκε ως το άκρο στήριξης του σώματος)</p> <p>Τρεις (3) προσπάθεια ανά κάτω άκρο, χρονικής διάρκειας 60 δευτ.</p> <p>Προϋπόθεση = κάμψη ισχίου 20° κατά την μονοποδική στήριξη και διατήρηση θέσης.</p> <p>2. <u>Εξοπλισμός</u></p> <p>Πλατφόρμα καταγραφής κατακόρυφων δυνάμεων μέσω 3 αισθητήρων, με συχνότητα δειγματοληψίας 20 Hz (Gravicorder G5500, ANIMA, Tokyo, Ιαπωνία).</p> <p>3. <u>Μεταβλητές αποτελέσματος</u></p> <p>Δεδομένα ΚΠ</p>	<p><u>Ανεξάρτητες:</u></p> <p>Ομάδα (4 επίπεδα)</p> <p><u>Εξαρτημένες:</u></p> <p>1. Ταχύτητα ταλάντωσης ΚΠ</p> <p>2. Πρόσθιο-οπίσθια ταλάντωση ΚΠ</p> <p>3. Οριζόντια ταλάντωση ΚΠ</p> <p>4. Ταλάντωση υψηλής συχνότητας</p>	Δ/Υ	<p>- Μη σημαντική διαφορά στην ταχύτητα ταλάντωσης ΚΠ μεταξύ αθλητών και μη αθλητών.</p> <p>- Ποδοσφαιριστές σημαντικά ↓ ταλάντωση από κολυμβητές, καλαθοσφαιριστές και μη αθλητές σε α) ταλάντωση ΚΠ πρόσθιο-οπίσθιας διεύθυνσης, β) ταλάντωση ΚΠ οριζόντια διεύθυνσης τόσο με ΚΥΡ όσο και με Μη-ΚΥΡ άκρο.</p> <p>- Ποδοσφαιριστές σημαντικά ↑ ταλάντωση υψηλής συχνότητας από κολυμβητές &amp; καλαθοσφαιριστές.</p>	<p>α) Ποδοσφαιριστές πιο ικανοί να διατηρήσουν σταθερότητα ελέγχου σε μονοποδική στήριξη από καλαθοσφαιριστές, κολυμβητές και μη αθλητές.</p> <p>β) Κανένα από αυτά τα αθλήματα δεν παρουσιάζει πλευρικότητα κατά τη διάρκεια μονοποδικής στήριξης.</p> <p>γ) Οι ποδοσφαιριστές κάνουν μεγαλύτερη χρήση του σωματοαισθητηριακού συστήματος κατά τη διάρκεια μονοποδικής στήριξης.</p>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

**Ερευνητές**    **Δείγμα**    **Μέθοδοι συλλογής δεδομένων**    **Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες)**    **Παρέμβαση**    **Αποτελέσματα**    **Συμπέρασμα**

	<p>1.76 ± 0,04 m, Βάρος:70.8 ± 5.5 kg]</p> <p><u>Μη-Αθλητές</u> [n=10, Ηλικία: 20.9 ± 0.9 έτη, Ύψος: 1.73 ± 0.06 m, Βάρος:66.3 ± 0.4 kg] Συμμετοχή όλων των ομάδων σε κολεγιακού επιπέδου αγώνες ΤΚΝ</p>					
<b>Patti et al., 2018</b>	<p>N=29 (29A)</p> <p><u>Αθλητές ΤΚΝ (n= 11)</u> [Ηλικία:11.1 ± 4.8 έτη, Ύψος:154.1 ± 22.7 cm, Βάρος: 38.2 ± 6 kg]</p> <p><u>Αθλητές Τένις (n=18)</u> [Ηλικία :10.5 ± 2.6 έτη</p>	<p><u>1. Δοκιμασίες</u> α) Τεστ Romberg με AM με το ΚΒΣ να εφάπτεται με τον οβελιαίο άξονα της πλατφόρμας, τα κάτω άκρα σε επαφή μεταξύ τους με στροφή των μεταταρσίων προς τα έξω στις 30° και απόσταση μεταξύ των πτερνών 4 εκ. β) Μετρήσεις ταλάντωσης σε όρθια στάση σώματος</p> <p><u>2. Εξοπλισμός</u> Βαρομετρική πλατφόρμα (FreeMed), συχνότητα</p>	<p><u>Ανεξάρτητες:</u> Ομάδα (2 επίπεδα)</p> <p><u>Εξαρτημένες:</u> 1. Συντεταγμένες ΚΒΣ σε όρθια στάση σώματος 2. Ταλάντωση ΚΒΣ ως προς το μετωπιαίο επίπεδο (X: δεξιά- αριστερά) και οβελιαίο επίπεδο (Y: εμπρός-πίσω). 3. Μήκος ταλάντωσης ΚΠ 4. Εμβαδόν ταλάντωσης ΚΠ</p>	Δ/Υ	<p>- Σημαντικές διαφορές μεταξύ αθλητών ΤΚΝ και τένις ως προς το μήκος ταλάντωσης ΚΠ στην έσω-έξω πλάγια κατεύθυνση και στο εμβαδόν ταλάντωσης. α) Μήκος ταλάντωσης: αθλητών ΤΚΝ &lt; εν. τένις 600.4 ± 203.9 εν. 750 ± 145.8 mm, p&lt;0.05. β) Εμβαδόν ταλάντωσης: αθλητών ΤΚΝ &lt; εν. τένις 317.7 ± 2 41.8 εν. 584.4 ± 384.6 mm<sup>2</sup>, p&lt;0.05.</p> <p>- Μη σημαντικές διαφορές ως προς την ταλάντωση του ΚΒΣ στο μετωπιαίο και οβελιαίο</p>	<p>α. Αθλητές ΤΚΝ έχουν καλύτερη ισορροπία εν. αθλητών τένις λόγω: ομοιομορφίας (μικρότερη τυπική απόκλιση) στις ταλαντώσεις ΚΒΣ στο μετωπιαίο επίπεδο</p>



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα

	<p>Ύψος: 129.1 ± 16.1cm Βάρος: 33.8 ± 3.5kg</p> <p><u>Προπονητική ή εμπειρία:</u></p> <p>6μηνη τουλάχιστον συστηματική άσκηση</p>	<p>δευματοληψίας 25 Hz</p>			<p>επίπεδο μεταξύ των δύο ομάδων. γ) Συντεταγμένες ΚΒΣ (X, Y σε mm) αθλητών ΤΚΝ &lt; εν. τέννις (-5.0 ± 5, -30.7 ± 12) εν. (-9.6 ± 16, -31.5 ± 13)</p>	
<p><b>Rabello et al., 2014</b></p>	<p>N=19</p> <p><u>Επαγγελματίες αθλητές ΤΚΝ*</u> (n=9 (5Α/4Γ), ηλικία: 24 ± 4.28 έτη)</p> <p><u>Νεαροί μη αθλητές</u> (n=10 (4Γ/6 Α), ηλικία: 23 ± 4.11 έτη)</p> <p>*Οι αθλητές ήταν μέλη της ομάδας της Βραζιλίας, σε φάση προετοιμασίας για τους παν-</p>	<p><u>1. Δοκιμασίες:</u> α. Μονοποδική στήριξη στο προτιμώμενο κάτω άκρο</p> <p>3 προσπάθειες των 30δευτ με διάλειμμα ~30δευτ μεταξύ των προσπαθειών</p> <p>Στη ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος των 3 προσπαθειών</p> <p><u>2. Εξοπλισμός:</u></p> <p>Δυναμοπλατφόρμα BIOMECH 400 (EMC System do Brasil, Ltda., São Paulo, Brazil), συχν. δειγματοληψίας 100Hz.</p>	<p><u>Ανεξάρτητες:</u> Ομάδα (2 επίπεδα)</p> <p><u>Εξαρτημένες:</u> 1. Περιοχή έλλειψης (95%) του ΚΠ (EK<sup>2</sup>) 2. Μέση ταχύτητα ταλάντωσης ΚΠ (εκ/δευτ) 3. Μέση συχνότητα ταλάντωσης ΚΠ (Hz) σε 3α. πρόσθια-οπίσθια κατεύθυνση 3β. έσω- έξω πλάγια κατεύθυνση</p> <p>Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία αυτών των παραμέτρων υπολογίστηκαν από την τυπική πλατφόρμα δύναμης.</p>	Δ/Υ	<p>- Μη σημαντική διαφορά μεταξύ αθλητών ΤΚΝ και μη-αθλητών στην ηλικία, ύψος, μάζα σώματος και ΔΜΣ (p&gt;0.05).</p> <p>- Σημαντική διαφορά μεταξύ αθλητών ΤΚΝ και μη-αθλητών στην ταχύτητα ταλάντωσης ΚΠ στην πρόσθιο-οπίσθια κατεύθυνση (1.95 ± 0.30 έναντι 2.35 ± 0.77, p= 0.021).</p> <p>- Χαμηλότερες αλλά μη στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ΤΚΝ και μη αθλητών σε: α) Εμβαδόν ΚΠ (cm<sup>2</sup>): 5.09 ± 1.28 εν. 6.23 ± 0.49 (p= 0.103), β) Ταχύτητα ταλάντωσης ΚΠ (cm/s) σε έσω-έξω πλάγια κατεύθυνση: 2.24 ± 0.75 έναντι 2.39 ± 0.44 (p= 0.425), γ) Μέγιστη συχνότητα ταλάντωσης (Hz) σε πρόσθιο-οπίσθια κατεύθυνση: 0.57 ± 0.17</p>	<p>Οι επαγγελματίες αθλητές ΤΚΝ υψηλής απόδοσης συγκριτικά με υγιείς νεαρούς μη αθλητές, παρουσίασαν χαμηλότερη ταχύτητα ΚΠ κατά τη μονοποδική στήριξη, που δείχνει καλύτερη ισορροπία κατά την όρθια στάση σώματος.</p>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.**

**Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα**

	<p>αμερικανικό ύψος αγώνες, και της παγκόσμιας ομοσπονδίας ΤΚΝ.</p> <p>Κριτήρια συμμετοχής: καθημερινή συμμετοχή σε εξειδικευμένη προπόνηση και συμμετοχή σε εθνικούς και διεθνείς αγώνες.</p>				<p>έναντι <math>0.61 \pm 0.13</math> (<math>p= 0.612</math>), δ) Μέγιστη συχνότητα ταλάντωσης (Hz) σε έσω-έξω πλάγια κατεύθυνση: <math>0.79 \pm 0.19</math> έναντι <math>0.77 \pm 0.12</math> (<math>p= 0.749</math>).</p>	
--	--	--	--	--	--	--

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

Ερευνητές	Δείγμα	Μέθοδοι συλλογής δεδομένων	Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες)	Παρέμβαση	Αποτελέσματα	Συμπέρασμα
Ying Liang et. al., 2019	<p>N= 30</p> <p><u>Αθλητές ποδοσφαίρου</u> υ (n=10, ηλικία: 21.5± 1.9 έτη, ύψος: 171 ±2.2 εκ., μάζα σώματος: 64.3± 4.8 κιλά)</p> <p><u>Αθλητές μπέιζμπολ</u> (n=10, ηλικία: 19.3 ±1.6 έτη, ύψος: 174 ±4.0 εκ., μάζα σώματος: 71.83 ± 7.4 κιλά)</p> <p><u>Μαθητές</u> χωρίς ιδιαίτερη εμπειρία σε κάποιο άθλημα (n=10, ηλικία: 22.4 ±1.5 έτη, ύψος 173.3 ±3.6 εκ., μάζα</p>	<p><u>Δοκιμασίες:</u> Δοκιμασίες στήριξης σε κατάσταση ηρεμίας διάρκειας 60 δευτ σε 4 διαφορετικές στάσεις σώματος αυξανόμενης δυσκολίας.</p> <p>Τρεις (3) προσπάθειες εξοικείωσης πριν από κάθε δοκιμασία, σύνολο 24 προσπαθειών / συμμετέχοντα, με τυχαιοποιημένη σειρά και ανάπαυση 1 λεπτού μεταξύ τους.</p> <p>α. Διποδική στήριξη (1<sup>η</sup> στάση) β. Μονοποδική στήριξη στο ΚΥΡ άκρο (2<sup>η</sup> στάση) με το έτερο άκρο στήριξης σε κάμψη στο ισχίο και με επαφή του μεγάλου δακτύλου του ποδιού στον έσω σφυρό του ποδιού στήριξης γ. Μονοποδική στήριξη στο ΚΥΡ άκρο σε αφρώδη επιφάνεια 9εκ. (16g/cm<sup>2</sup>) (3<sup>η</sup> στάση) δ. Μονοποδική στήριξη στο ΚΥΡ άκρο στα δάκτυλα (4<sup>η</sup> στάση),</p> <p>Εκτέλεση με ΑΜ και ΚΜ: - Για συνθήκη με ΑΜ, το βλέμμα είχε κατεύθυνση μπροστά προς το γράμμα «Ε» (μέγεθος γραμματοσειράς 72), στο επίπεδο των ματιών, σε απόσταση 5μ.</p>	<p><u>Ανεξάρτητες:</u> Ομάδα (3 επίπεδα)</p> <p><u>Εξαρτημένες:</u> 1. Δεδομένα ΚΠ: - Μήκος ταλάντωσης - Ταχύτητα ταλάντωσης - Περιοχή ταλάντωσης</p> <p>2. Χρόνος επαφής (ως % της επιφάνειας επαφής ανάλογα με το άθλημα, στις 4 διαφορετικές στάσεις σώματος, με αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας: α. Διποδική στήριξη β. Μονοποδική στήριξη γ. Μονοποδική στήριξη πάνω σε αφρολέξ πάχους 9cm δ. Μονοποδική στήριξη στις μύτες των ποδιών).</p>	Δ/Υ	<p>α. Αθλητές ποδοσφαίρου είχαν ↓ ταλάντωση στη συνθήκη όρασης με ΚΜ συγκριτικά με αθλητές μπέιζμπολ και ομάδα ελέγχου στην απλή μονοποδική στήριξη και στη μονοποδική στήριξη σε αφρώδη επιφάνεια</p> <p>β. Αθλητές μπέιζμπολ = ομάδα ελέγχου στην ταλάντωση κατά την διποδική όρθια στήριξη</p> <p>γ. ↑ ταλάντωσης ΚΠ κατά την διποδική στήριξη με ΚΜ έναντι εκείνης με ΑΜ σε όλες τις ομάδες</p> <p>δ. ↑ ταχύτητας ταλάντωσης ΚΠ με ΚΜ έναντι ΑΜ κατά την μονοποδική στήριξη και κατά την μονοποδική στήριξη σε αφρώδη επιφάνεια σε όλες τις ομάδες</p> <p>ε. Μη σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων στην περιοχή ταλάντωσης κατά την μονοποδική στήριξη στις μύτες των ποδιών με ΑΜ (επιτυχής εκτέλεση από 7/10 συμμετέχοντες στην ομάδα ελέγχου)</p> <p>στ. Μη σημαντική διαφορά στην ταχύτητα ΚΠ σε πρόσθιο-οπίσθια διεύθυνση</p>	<p>α. Αθλητές αθλήματος επαφής (ποδόσφαιρο) έδειξαν ανώτερο έλεγχο κατά την όρθια στάση σώματος, συγκριτικά με αθλητές αθλήματος μικρότερης επαφής (baseball), ειδικότερα κατά την απαιτητική μονοποδική στήριξη στις μύτες των ποδιών.</p> <p>β. Η συνεχής συμμετοχή σε αθλήματα αυξημένης φυσικής επαφής φαίνεται να επιδράει περισσότερο στην προπόνηση ιδιοδεκτικότητας και την πλαστικότητα του αιθουσίου συστήματος για τον έλεγχο της στάσης σώματος, ειδικά σε συνθήκες απουσίας της όρασης</p>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΛΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα

	<p>σώματος: 68.83 ±5.8 κιλά)</p> <p>Οι δύο αθλητικές ομάδες ήταν επιπέδου κολλεγίου με ελάχιστη δετή αγωνιστική εμπειρία</p>	<p>- Για συνθήκη με ΚΜ, διατήρηση βλέματος ευθεία μπροστά</p> <p><u>Τεστ ελέγχου πλευρικής κυριαρχίας</u></p> <p>- Λάκτισμα μπάλας (το Μη-ΚΥΡ ορίστηκε ως το άκρο στήριξης του σώματος)</p> <p><u>2. Εξοπλισμός:</u> Πλατφόρμα δύναμης AMTI (model ORG-5-1) με συχν. δειγματοληψίας 100 Hz.</p> <p>Χρονική περίοδος ανάλυσης: τα πρώτα 10 δευτ μετά την έναρξη κάθε δοκιμασίας των 60 δευτ.</p>				
<p>Yoo et al., 2018</p>	<p>N=30</p> <p><u>Ομάδα ιδιοδεκτικότητας</u> [n=10, ηλικία 20,0 ± 2,6 έτη, ύψος 171,8 ± 5,9 εκ, βάρος 64,4 ± 6,5 kg ]</p> <p><u>Ομάδα μυϊκής δύναμης χαμηλού</u></p>	<p><u>Δοκιμασίες:</u></p> <p>1. Κίνηση “Hakdariseogi” μετρούμενη σε 2 φάσεις: Φ1 = μετατόπιση ΚΜΣ από διποδική σε μονοποδική στήριξη με το πόδι στήριξης σε κάμψη γόνατος και τα άνω άκρα σταυρωμένα μπροστά στο στήθος Φ2 = από τη θέση της Φ1, ίδια θέση κάτω άκρων, τα άνω άκρα σε θέση άμυνας (το ένα άνω άκρο πάνω από το κεφάλι, το άλλο άνω άκρο σε μικρή απαγωγή έως το ύψος ισχίου)</p> <p><u>2. Εξοπλισμός:</u></p>	<p><u>Ανεξάρτητες:</u> Ομάδα (3 επίπεδα) Χρονική στιγμή (πριν – μετά από 6 εβδ.)</p> <p><u>Εξαρτημένες:</u></p> <p>1. Εύρος ΚΠ σε έσω-έξω πλάγια διεύθυνση 2. Μέση ταχύτητα ΚΠ σε έσω-έξω πλάγια διεύθυνση 3. Εύρος ΚΠ σε πρόσθιο-οπίσθια διεύθυνση 4. Μέση ταχύτητα ΚΠ σε πρόσθιο-οπίσθια διεύθυνση 5. Κατακόρυφη ροπή δύναμης αντίδρασης εδάφους</p>	<p>Παρέμβαση διάρκειας 6 εβδ, συχνότητας 3 φ/εβδ για 60 λεπτά/συνεδρία.</p> <p>Ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας με ΑΜ, σε 4 στάδια: α) Μονοποδική στήριξη στο έδαφος, β) Μονοποδική στήριξη στο έδαφος &amp; ασκήσεις με</p>	<p>α. Αρνητικές συσχετίσεις μεταξύ θέσης ΚΠ πρόσθιο-οπίσθιας διεύθυνσης μεταξύ Φ1 και Φ2 ως προς: - κατακόρυφη ροπή ΔΕΑ (r = -0.438) - εύρος ΚΠ πρόσθιο-οπίσθιας διεύθυνσης (r = -0.626) - ταχύτητας πρόσθιο-οπίσθιας διεύθυνσης (r = -0.638)</p> <p>β. Κατά τη Φ2 για τις ομάδες Ιδιοδεκτικότητας &amp; Δύναμης (p &lt; 0.05): ↓ σε πρόσθιο-οπίσθια εύρος ΚΠ ↓ μέσης ταχύτητας ΚΠ σε πρόσθιο-οπίσθια διεύθυνση ↓</p>	<p>Διάστημα 6 εβδ. προπόνησης ιδιοδεκτικότητας ή ενδυνάμωσης των κάτω άκρων χαμηλού φορτίου (20% της μέγιστης δύναμης) είχε παρόμοια θετική βελτίωση στην απόδοση ισορροπίας των αθλητών (για διατήρηση στάσης «γερανού»)</p> <p>Συνειδητή</p>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.**

**Ερευνητές Δείγμα Μέθοδοι συλλογής δεδομένων Μεταβλητές (Ανεξάρτητες-Εξαρτημένες) Παρέμβαση Αποτελέσματα Συμπέρασμα**

<p><u>φορτίου</u> [n=10, Ηλικία 19,2 ± 0,8 έτη, Ύψος 171,9 ± 6,3 εκ Βάρος 64,0 ± 11,2 kg]</p> <p><u>Ομάδα ελέγχου</u> [n=10, Ηλικία 19,1 ± 0,7 έτη Ύψος 172,1 ± 7,3 εκ Βάρος 65,7 ± 8,9 kg]</p>	<p>8 κάμερες με συχν. δειγματοληψίας τα 200 Hz (Qualysis, Sweden) για κινηματική ανάλυση</p> <p>Ηλεκτρονικό δυναμοδάπεδο Kistler (Switzerland) με συχν. δειγματοληψίας τα 2000 Hz για κινητική ανάλυση</p>	<p>(ΔΕΑ) 6. Θέση (σε %) του ΚΠ εντός της ΒΣ σε έσω-έξω πλάγια διεύθυνση 7. Θέση (σε %) του ΚΠ εντός της ΒΣ σε πρόσθιο-οπίσθια διεύθυνση</p>	<p>συνασκούμενο, γ) Μονοποδική στήριξη σε πλατφόρμα ισορροπίας, δ) Μονοποδική πλατφόρμα ισορροπίας και ασκήσεις με συνασκούμενο.</p> <p>Κάθε άσκηση διάρκειας 60 δευτ x 3 σετ.</p>	<p>Κατακόρυφη ροπή ΔΕΑ γ. Ομάδες Ιδιοδεκτικότητας &amp; Δύναμης &lt; ομάδας ελέγχου (p &lt; 0.05) : - εύρος ΚΠ πρόσθιο-οπίσθιας διεύθυνσης - μέση ταχύτητα ΚΠ πρόσθιο-οπίσθιας διεύθυνσης</p>	<p>διατήρηση ΚΜ στο πρόσθιο μέρος ποδιού σχετίζεται με ικανότητα ισορροπίας κατά τη μονοποδική στάση «γερανού»</p>
---	--	---	--	---	--

**Επεξηγήσεις:**

**Δ/Υ:** δεν υπήρξε, **ΤΚΝ:** Ταε-κβο-ντό, **ΑΜ:** ανοικτά μάτια, **ΚΜ:** κλειστά μάτια, **ΚΥΡ:** κυρίαρχο κάτω άκρο, **Μη-ΚΥΡ:** μη κυρίαρχο κάτω άκρο, **ΚΠ:** κέντρο πίεσης, **ΑΡΙΣΤ:** αριστερό κάτω άκρο, **ΔΕ:** δεξί κάτω άκρο, **ΚΜΣ:** κέντρο μάζας σώματος, **ΒΣ:** βάση στήριξης, **↑:** αυξημένη τιμή, **↓:** μειωμένη τιμή, **Δοκιμασία αισθητηριακής οργάνωσης** (Sensory organization test, SOT): σύνολο έξι (6) δοκιμασιών διαφορετικών συνδυασμών οπτικής πληροφόρησης, σταθερότητας βάσης στήριξης και εξωτερικού οπτικού περιβάλλοντος για την αξιολόγηση της ικανότητας του ατόμου να αξιοποιεί στο μέγιστο δυνατό βαθμό τα οπτικά, αισθησιακά και σωματοαισθητηριακά ερεθίσματα ξεχωριστά και να διαχωρίζει τα μη κατάλληλα αισθητηριακά ερεθίσματα κατά τη διάρκεια διατήρησης της ισορροπίας. Εκτέλεση 3 προσπαθειών ανά συνθήκη και διατήρηση όρθιας θέσης σώματος για 20 δευτ με το βλέμμα ευθεία μπροστά και χωρίς αντίδραση του δοκιμαζόμενου σε οποιαδήποτε κίνηση στο οπτικό περιβάλλον ή στην επιφάνεια στήριξης. Η αξιολόγηση προκύπτει από την βαθμολογία σε: α) συνολική βαθμολογία (μέση τιμή αθροίσματος όλων των δοκιμασιών (6 συνθήκες x 3 προσπάθειες), καλύτερη απόδοση με το σκορ να προσεγγίζει το 100, β) πηλίκο μέσης βαθμολογίας σε SOT 2 προς SOT 1 (αξιολόγηση σωματοαισθητηριακής απόκρισης: διαφοροποίηση όρασης (ΚΜ/ΑΜ) προς στήριξη σε σταθερή επιφάνεια), γ) πηλίκο μέσης βαθμολογίας σε SOT 4 προς SOT 1 (αξιολόγηση οπτικής απόκρισης: σταθερή όραση (ΑΜ) προς διαφοροποίηση επιφάνειας στήριξης), δ) πηλίκο μέσης βαθμολογίας σε SOT 5 προς SOT 1 (αξιολόγηση απόκρισης του αισθησιαίου συστήματος: διαφοροποίηση συνθηκών όρασης και επιφάνειας στήριξης) (αναλυτικά οι δοκιμασίες (SOT) στην μελέτη του Fong et al., 2012).

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.** Αποτελέσματα ανά αξιολογητή (Δ.Τ. & Μ.Κ.) της αξιολόγησης της μεθοδολογικής ποιότητας των επιλεγμένων μελετών σύμφωνα με την κλίμακα PEDro (Σημ.: με κόκκινα έντονα γράμματα παρουσιάζονται οι περιπτώσεις διαφωνίας των αξιολογητών).

Συγγραφείς / έτος	Αξιολογητής	Κριτήριο 1°	Κριτήριο 2°	Κριτήριο 3°	Κριτήριο 4°	Κριτήριο 5°	Κριτήριο 6°	Κριτήριο 7°	Κριτήριο 8°	Κριτήριο 9°	Κριτήριο 10°	Κριτήριο 11°
van Dijk et al., 2013	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Fong & Ng, 2012	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Fong et al., 2012	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Fong et al., 2014	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Hoffman et al., 1998	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Huurink et al., 2014	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Jlid et al., 2016	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
King et al., 2017	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Matsuda et al., 2008	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Patti et al., 2018	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Rabello et al., 2014	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Ying Liang et al., 2019	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Yoo et al., 2018	Δ.Τ.	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Μ.Κ.	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ

- Κριτήριο 1° Καθορισμός κριτηρίων καταλληλότητας
- Κριτήριο 2° Οι συμμετέχοντες ανατέθηκαν τυχαία σε ομάδες
- Κριτήριο 3° Η ανάθεση συμμετεχόντων σε ομάδες αποκρύφθηκε
- Κριτήριο 4° Οι ομάδες ήταν παρόμοιες κατά την αρχική μέτρηση όσον αφορά τους πιο σημαντικούς προβλεπτικούς δείκτες ή μεταβλητές ενδιαφέροντος
- Κριτήριο 5° Υπήρξε «τύφλωση» όλων των ατόμων
- Κριτήριο 6° Υπήρξε τύφλωση όλων των θεραπευτών/ερευνητών που χορήγησαν τη θεραπεία/παρέμβαση
- Κριτήριο 7° Όλοι οι αξιολογητές ή ερευνητές που μέτρησαν τουλάχιστον μια μεταβλητή αποτελέσματος είχαν τυφλωθεί
- Κριτήριο 8° Μετρήσεις ή αποτελέσματα τουλάχιστον μιας μεταβλητής ενδιαφέροντος / αποτελέσματος πάθρηκαν από περισσότερο του 85% των ατόμων που είχαν αρχικά ανατεθεί σε ομάδες
- Κριτήριο 9° Όλα τα άτομα για τα οποία οι μετρήσεις ήταν διαθέσιμες έλαβαν την παρέμβαση ή την συνθήκη ελέγχου όπως είχαν ανατεθεί στις αντίστοιχες ομάδες
- Κριτήριο 10° Αναφέρονται τα αποτελέσματα των στατιστικών συγκρίσεων μεταξύ των ομάδων για τουλάχιστον μια βασική μεταβλητή ενδιαφέροντος
- Κριτήριο 11° Η μελέτη παρέχει και μετρήσεις μεγέθους επίδρασης και μετρήσεις διακύμανσης για τουλάχιστον μια βασική μεταβλητή αποτελέσματος