



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

Τμήμα Φυσικοθεραπείας

Πτυχιακή Εργασία

**«Σύνδρομο Στάσης Σώματος σε Αθλητές Καλαθοσφαίρισης και
Πετοσφαίρισης: Συστηματική Ανασκόπηση»**

Φοιτητές: Ακερμανίδης Θεολόγος (19683005)
Καραμουζά Παρασκευή (19683036)

Επιβλέπων: Επ. Καθηγητής Στασινόπουλος Δημήτριος

Συν-επιβλέπουσα: Δρ Στάση Σοφία

ΑΘΗΝΑ 2023



UNIVERSITY OF WEST ATTICA

FACULTY OF HEALTH AND CARE SCIENCES

DEPARTMENT OF PHYSIOTHERAPY

DISSERTATION

**«Postural Syndromes in Basketball and Volleyball Athletes:
a Systematic Review»**

Students: Akermanidis Theologos (19683005)

Karamouza Paraskevi (19683036)

Supervisor: As. Professor Stasinopoulos Dimitrios

Co-Supervisor: Dr. Stasi Sophia

ATHENS 2023

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ



**«Σύνδρομα Στάσης Σώματος σε Αθλητές Καλαθοσφαίρισης και
Πετοσφαίρισης: Συστηματική Ανασκόπηση»**

Η πτυχιακή/διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι
Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή:

A/A	ΟΝΟΜΑ - ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ / ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1.	Δημήτριος Στασινόπουλος	Επίκουρος Καθηγητής	
2.	Σοφία Στάση	Ακαδημαϊκή Υπότροφος	
3.	Γεωργούδης Γεώργιος	Καθηγητής	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Ακερμανίδης Θεολόγος του Νικολάου, με αριθμό μητρώου 19683005, φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο Δηλών



* Ονοματεπώνυμο /Ιδιότητα

(Υπογραφή)

Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Καραμουζά Παρασκευή του Ιωάννου, με αριθμό μητρώου 19683036, φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα



* Ονοματεπώνυμο /Ιδιότητα

(Υπογραφή)

Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα

I. ΠΕΡΙΛΗΨΗ-ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Εισαγωγή: Η παιδική και εφηβική ηλικία είναι περίοδοι στην ζωή του ανθρώπου που καταγράφονται πληθώρα σωματικών αλλαγών, λόγω των ορμονολογικών μεταβολών που υφίστανται. Υπάρχουν όμως και εξωτερικοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την ανάπτυξη του σκελετού οδηγώντας στην διαμόρφωση συνδρόμων στάσης σώματος. Έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές έρευνες που διερευνούν την ανάπτυξη των συνδρόμων στάσεων σε αθλητές ομαδικών αθλημάτων, καθώς η προπόνηση και τα πρότυπα στάσης που υιοθετούνται κατά την άθληση επηρεάζουν την σκελετική ωρίμανση και την μυϊκή δύναμη. Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση εστιάζει στην καλαθοσφαίριση και την πετοσφαίριση, διότι προσελκύουν νεαρές ηλικίες, απαιτούν χρήση των άνω άκρων πάνω από το επίπεδο της κεφαλής και εξειδικευμένη προπόνηση.

Σκοπός: Η διερεύνηση της επίδρασης των αθλημάτων της πετοσφαίρισης και της καλαθοσφαίρισης στην ανάπτυξη συνδρόμων στάσης σε έφηβους αθλητές σε σύγκριση με συνομήλικους μη-αθλητές.

Μέθοδος: Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας, μελετών από το 2008 μέχρι και σήμερα, πραγματοποιήθηκε στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων Google Scholar και Scopus. Η αξιολόγηση της μεθοδολογικής ποιότητας πραγματοποιήθηκε μέσω της Ελληνικής Έκδοσης του National Institutes of Health (NIH) Εργαλείου Αξιολόγησης Μεθοδολογικής Ποιότητας Πληθυσμιακών και Συγχρονικών Μελετών Παρατήρησης (Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies).

Αποτελέσματα: Στην παρούσα πτυχιακή εργασία ερευνήθηκαν σε βάθος έξι έρευνες, οι οποίες χαρακτηρίστηκαν μέτριας μεθοδολογικής ποιότητας. Εξ' αυτών οι τρεις συνέκριναν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και την στάση σώματος αθλητών καλαθοσφαίρισης με συνομήλικους μη-αθλητές, και οι άλλες τρεις συνέκριναν αντίστοιχες μεταβλητές αθλητών πετοσφαίρισης με συνομήλικους μη-αθλητές. Σε όλες τις προαναφερόμενες έρευνες ανευρέθηκαν στατιστικώς σημαντικά αποτελέσματα μεταξύ των αθλητών και των συνομήλικών τους, σε ό,τι αφορά το ύψος και την μάζα σώματος, την προβολή της κεφαλής, τη χρήση του επικρατούντος χεριού, την συμμετρία των ωμοπλάτων, τη θωρακική κύφωση, την οσφυϊκή λόρδωση καθώς την κλίση/συστροφή της πυέλου.

Συμπέρασμα: Συνοψίζοντας, στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση ανευρέθησαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά μεταξύ αθλητών καλαθοσφαίρισης, πετοσφαίρισης και μη-αθλητών, όπως και στη στάση σώματος. Φαίνεται ότι η αθλητική προπόνηση από μικρή ηλικία και η μεγάλη επιβάρυνση λόγω του αυξημένου προπονητικού όγκου, μπορεί να οδηγήσουν σε καταπόνηση του μυοσκελετικού συστήματος και κατ' επέκταση να έχουν αρνητική επίδραση στην ανάπτυξη του σκελετού και του σώματος. Η υλοποίηση περισσότερων, πιο στοχευμένων μελετών θεωρείται απαραίτητη για την κατανόηση της επίδρασης των αθλημάτων της καλαθοσφαίρισης και της πετοσφαίρισης στην ανάπτυξη συνδρόμων στάσης σώματος.

Λέξεις-Κλειδιά: posture, kyphosis, lordosis, volleyball, basketball

II. ABSTRACT-KEY WORDS

Introduction: Childhood and adolescence are periods in a person's life that record many physical changes, due to the hormonal changes that occur. But there are also external factors that can affect the development of the skeleton, leading to the formation of posture syndromes. Several studies have been conducted investigating the development of postural syndromes in team sport athletes, as training and postural patterns adopted during sport affect skeletal maturation and muscle strength. This systematic review focuses on basketball and volleyball because the use of the upper limbs above the level of the head and specialized training are required and appeal to young ages.

Purpose: To investigate the effect of volleyball and basketball sports on the development of postural syndromes in adolescent athletes compared to non-athletes of the same age.

Method: A literature search was carried out in Google Scholar and Scopus online databases for studies written in English language from 2008 to the present. The assessment of methodological quality was performed using the Greek version of the National Institutes of Health (NIH) Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-sectional Studies.

Results: In this systematic review, six studies were investigated in depth, which were characterized as being of moderate methodological quality. Of these, three compared the anthropometric characteristics and posture of basketball athletes with non-athletes of the same age, and the other three compared corresponding variables of volleyball athletes with non-athletes of the same age. In all of the aforementioned studies, statistically significant results were found between athletes and their peers in terms of height and body mass, head projection, use of the dominant arm, scapula symmetry, thoracic kyphosis, lumbar lordosis and pelvic tilt/rotation.

Conclusions: In summary, the present systematic review found statistically significant differences in anthropometric characteristics between basketball, volleyball and non-athletes, as well as in posture. It appears that athletic training from an early age and high workload due to increased training volume may lead to musculoskeletal system stress and consequently have a negative effect on skeletal and body development. The implementation of further, more targeted studies is considered necessary to understand the impact of basketball and volleyball sports on the development of postural syndromes.

Key-Words: Λέξεις-Κλειδιά: posture, kyphosis, lordosis, volleyball, basketball

ΙΙΙ. ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον αξιότιμο Καθηγητή μας, κ. Δημήτριο Στασινόπουλο, τόσο για την ανάθεση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας, όσο και για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε και την καθοδήγησή του. Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την συνεπιβλέπουσα Δρ Σοφία Στάση, Ακαδημαϊκή Υπότροφο του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, για την άψογη συνεργασία και για την πολύτιμη βοήθεια, διδασκαλία και υποστήριξη που μας προσέφερε με πολλές ώρες ενασχόλησής της που αφιέρωσε από την πρώτη κιόλας ημέρα ανάθεσης της πτυχιακής εργασίας έως την ολοκλήρωσης της.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους φίλους και τις οικογένειές μας για την πολύτιμη συμπαράσταση και κατανόησή τους.

IV. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	14-15
1.2 ΟΡΙΣΜΟΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ.....	15-16

2. ΜΕΘΟΔΟΣ

2.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΕΡΕΥΝΩΝ.....	18
2.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΕΡΕΥΝΩΝ.....	18-19
2.3 ΣΥΣΥΤΗΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΕΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ	19-22
2.4 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ.....	23
2.4.1 ΑΝΘΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	23
2.4.2 ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ/ΚΥΡΙΑΡΧΟ ΧΕΡΙ.....	23
2.4.3 ΣΤΑΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ.....	23-25
2.5 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	25-27

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ.....	29-30
3.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΡΕΥΝΩΝ.....	31-32
3.3 ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ.....	32-33
3.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ.....	33-34
3.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ/ΚΥΡΙΑΡΧΟ ΧΕΡΙ.....	34
3.6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΣΤΑΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ.....	35-40

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ.....	42-44
4.2 ΑΘΛΗΤΕΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ.....	44-46
4.3 ΑΘΛΗΤΕΣ ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ.....	46-47
4.4 ΥΠΟΟΜΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	47-48

4.5 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΑΘΛΗΤΩΝ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ.....	48-49
4.6 ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΡΟΛΗΨΗ/ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ.....	49-50
4.7 ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ.....	50
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....	52-53
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	55-57

IV. ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ-ΑΓΓΛΙΚΗ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ-ΑΓΓΛΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ
κ.α.	Και Άλλα
Δ.Π	Δεν Προσδιορίζεται
Δ.Ε	Δεν Εφαρμόστηκε
Δ.Α	Δεν Αναφέρεται
Δ.Μ.Σ	Δείκτης Μάζας Σώματος
Ο.Μ.Σ.Σ	Οσφυϊκή Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης
Ο.Κ	Ομάδα Καλαθοσφαίρισης
Ο.Π	Ομάδα Πετοσφαίρισης
Ο.Ε	Ομάδα Ελέγχου
N.I.H	National Institute of Health
W.H.Q	Waterloo Handness Questionnaire
B.I.A	Bioelectrical Impedance Technique
B.M.I	Body Mass Index

V. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ-ΕΙΚΟΝΩΝ

Σελίδα

Πίνακας 1 Αξιολόγηση της μεθοδολογικής ποιότητας των επιλεγμένων μελετών.....	31
Πίνακας 2 Μεθοδολογική Ποιότητα των ερευνών.....	32
Πίνακας 3 Μελέτες που ερευνούν τα σύνδρομα στάσης σώματος σε αθλητές καλαθοσφαίρισης.....	37-39
Πίνακας 4 Μελέτες που ερευνούν τα σύνδρομα στάσης σώματος σε αθλητές πετοσφαίρισης.....	40-42
Εικόνα 1 Ορθή και λανθασμένη στάση.....	15
Εικόνα 2. Ελληνική Έκδοση του National Institutes of Health (NIH) Εργαλείου Αξιολόγησης Μεθοδολογικής Ποιότητας Πληθυσμιακών (cohort) και Συγχρονικών (cross-sectional) Μελετών Παρατήρησης.....	19-20
Εικόνα 3 Απεικονίζονται οι γωνίες που σχηματίζονται στο οβελιαίο επίπεδο και χρησιμοποιούνται για την ανεύρεση αποκλίσεων (Grabbara et al, 2014).....	24
Εικόνα 4 Διάγραμμα στρατηγικής αναζήτησης ερευνών.....	30
Εικόνα 5 Διάγραμμα του Υπό Μελέτη Πληθυσμού ανά Έρευνα.....	33
Εικόνα 6 Διάγραμμα του Υπό Μελέτη Πληθυσμού ανά Άθλημα και συνολικά.....	33

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Εισαγωγή

1.2 Ορισμοί τύπων στάσης



1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο όρος «σύνδρομα στάσης», αναφέρεται σε πόνο ο οποίος πυροδοτείται από μηχανική παραμόρφωση μαλακών ιστών ή αγγείων που προκύπτουν από παρατεταμένες καταπονήσεις (stress). Κατ'επέκταση, αυτό μπορεί να επηρεάσει τις επιφάνειες των αρθρώσεων, των μυών ή των τενόντων (μπορούν να προκληθούν ακόμα και από την καθιστική ζωή) (May et al, 2011).

Στην ανασκόπηση της βιβλιογραφίας αναφέρονται διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν την στάση του σώματος. Κατά την ανάπτυξη του σκελετού (παιδιά και έφηβοι) οι παράγοντες αυτοί είναι η υιοθέτηση λανθασμένων προτύπων στάσεως κατά την διάρκεια της ημέρας, η φτωχή εμβιομηχανική αντιστάθμιση των μυών, η σωματική δομή, η λανθασμένη προπόνηση των αθλητών, οι τραυματισμοί, η μειωμένη φυσική δραστηριότητα κι άλλα (κ.α.) (McGill, 2007).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν δείξει οι ερευνητές για τα σύνδρομα στάσης στους αθλητές, καθώς η άσκηση επηρεάζει τη σκελετική ωρίμανση και την μυική δύναμη, που αποτελούν παράγοντες συνδρόμων στάσης (Stošić et al, 2011).

Η συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση επικεντρώνεται σε αθλητές καλαθοσφαίρισης και πετοσφαίρισης, καθώς, πρόκειται για δύο παγκοσμίως διαδεδομένα, αλλά και πολύ απαιτητικά αθλήματα με χειρισμό μπάλας που συχνά απαιτεί θέση των άνω άκρων πάνω από το επίπεδο της κεφαλής (overhead). Τα δύο αυτά ομαδικά αθλήματα προσελκύουν παιδιά και εφήβους που αρχίζουν προπονήσεις κατά τη διάρκεια της σκελετικής ανάπτυξης, γεγονός το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε ανάπτυξη συνδρόμου στάσης σώματος (Zaharieva et al, 2016). Επιπλέον, απαιτείται εξειδικευμένη προπόνηση και εκγύμναση συγκεκριμένων μυικών ομάδων, κάτι το οποίο έχει φανεί ότι συσχετίζεται με

την ανάπτυξη συνδρόμων στάσεων σώματος σε νεαρή ηλικία, τα οποία διατηρούνται κατά την ενήλικη ζωή των αθλητών (Stošić et al, 2011).

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελεί την πρώτη συστηματική ανασκόπηση που εστιάζει στην επίδραση των συγκεκριμένων δύο αθλημάτων στην ανάπτυξη των συνδρόμων στάσεων, το οποίο καθιστά την διεξαγωγή της αναγκαία. Σκοπός είναι η διερεύνηση της επίδρασης των αθλημάτων στη στάση σώματος σε αθλητές καλαθοσφαίρισης και πετοσφαίρισης. Συγκεκριμένα, θα διερευνηθεί η ανάπτυξη κυρτωμάτων στη σπονδυλική στήλη όπως για παράδειγμα η σκολίωση, η κύφωση κ.α συγκρίνοντας την σωματοδομή νέων αθλητών με αυτήν των συνομήλικών τους, Παράλληλα μελετάται αν η ανάπτυξη αυτών των κυρτωμάτων στους αθλητές οφείλεται στα συγκεκριμένα αθλήματα ή σε άλλους παράγοντες.

1.2 ΟΡΙΣΜΟΙ ΤΥΠΩΝ ΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ

Θωρακική κύφωση: η θωρακική κύφωση περιγράφει τόσο την φυσιολογική, δηλαδή την ήπια ομαλή καμπύλη της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, όσο και την παθολογική, δηλαδή την υπερβολική θωρακική κάμψη (Solomon et al, 2007, p.11).

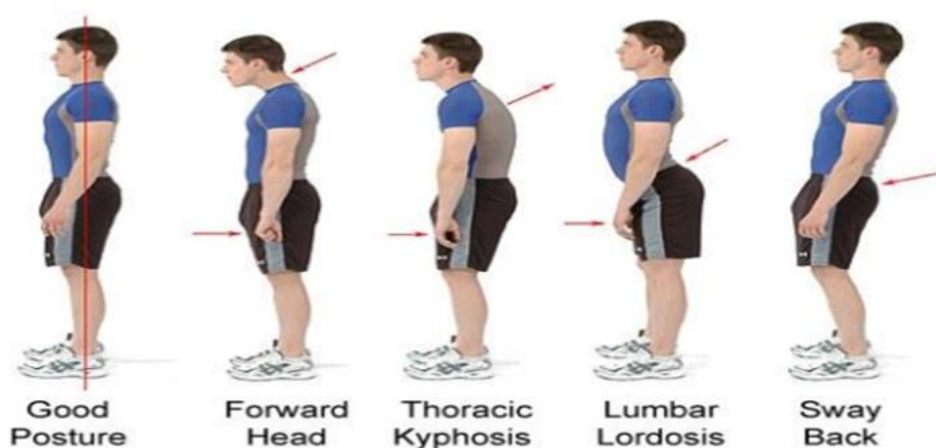
Λόρδωση: Η λорδωτική στάση χαρακτηρίζεται από αύξηση της οσφυοιερής γωνίας (φυσιολογικά 30°), της οσφυικής λόρδωσης, της πρόσθιας κλίσης της πύελου και της κάμψης των ισχίων (Kisner et al, 2018, p.416). Η κύφωση και η λόρδωση είναι παραμορφώσεις που δύναται να συνυπάρχουν, χωρίς αυτό να είναι απαραίτητο σε αθλητές που αρχίζουν προπονήσεις κατά την διάρκεια της σκελετικής ανάπτυξης (Zaharieva, 2016).

Σκολίωση: Ως σκολίωση ορίζεται η παρουσία πλάγια καμπύλης στην σπονδυλική στήλη. Συνήθως, αφορά τη θωρακική και την οσφυική μοίρα (Kisner et al, 2018, p.418).

Ευθειασμός της ράχης και του αυχένα: Ο ευθειασμός της σπονδυλικής στήλης στο επίπεδο της ράχης και του αυχένα χαρακτηρίζεται από την μείωση του θωρακικού κυρτώματος, την κατάσπαση των ωμοπλατών και της κλείδας με μειωμένη αυχενική λόρδωση και αυξημένη κάμψη στο επίπεδο του ινιακού οστού επί του άτλαντα (Kisner et al, 2018, p.418).

Ευθειασμός της οσφύος: Ο ευθειασμός της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης χαρακτηρίζεται από μειωμένη οσφυϊκή λόρδωση, έκταση των ισχίων και οπίσθια κλίση της πυέλου. (Kisner et al, 2018, p.417).

Αποστρογγυλωμένη ράχη με πρόθια θέση της κεφαλής: Χαρακτηρίζεται από αυξημένο θωρακικό κύρτωμα, απαγωγή των ωμοπλατών και πρόταξη της κεφαλής. Η πρόταξη της κεφαλής περιλαμβάνει αυξημένη κάμψη της κατώτερης αυχενικής μοίρας και της ανώτερης θωρακικής μοίρας, αυξημένη έκταση της ανώτερης αυχενικής μοίρας και έκταση του ινιακού σπονδύλου επί του άτλαντα (Kisner et al, 2018, p.417).



Εικόνα 1. Ορθή και λανθασμένη στάση (Τροποποιημένο από www.scoliosisphysiotherapy.com)

2. ΜΕΘΟΔΟΣ

2.1 Στρατηγική αναζήτησης ερευνών

2.2 Κριτήρια επιλογής και αποκλεισμού ερευνών

2.3 Σύστημα αξιολόγησης μεθοδολογικής ποιότητας των ερευνών

2.4 Εξεταζόμενες μεταβλητές

2.4.1 Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

2.4.2 Επικρατές/Κυρίαρχο χέρι

2.4.3 Στάση σώματος

2.5 Εργαλείο Αξιολόγησης



2.1 Στρατηγική Αναζήτησης Ερευνών

Η διεξαγωγή της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses), η οποία αποτελείται από μια λίστα 27 στοιχείων, με σκοπό την πιο πλήρη και ακριβή συγγραφή συστηματικών ανασκοπήσεων και μετα-αναλύσεων (Page et al, 2021).

Κατά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας ανευρίσκεται μικρός αριθμός άρθρων στα οποία διερευνάται η ανάπτυξη συνδρόμων στάσεων αποκλειστικά σε αθλητές πετοσφαίρισης και καλαθοσφαίρισης. Για την παρούσα συστηματική ανασκόπηση, η αναζήτηση της βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων Google Scholar και Scopus, από τις οποίες διερευνήθηκαν οι έρευνες με ημερομηνία δημοσίευσης από το 2008 μέχρι και σήμερα. Κατά την αναζήτηση βιβλιογραφίας οι λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν σε συνδυασμό ήταν οι εξής: «posture», «kyphosis», «lordosis», «volleyball», «basketball». // Περαιτέρω λέξεις-κλειδιά που εφαρμόστηκαν σε συνδυασμό και με τις παραπάνω, για πιο εκτενή αναζήτηση της βιβλιογραφίας ήταν: «postural syndrome», «postural deformities», «sports», «basketball athletes», «volleyball athletes»

2.2 Κριτήρια Επιλογής και Αποκλεισμού Ερευνών

Τα κριτήρια ένταξης των ερευνών για την ενσωμάτωση τους στη συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση ήταν τα ακόλουθα: (α) να αποτελούν μελέτες παρατήρησης (observational studies), (β) να είναι γραμμένες στην αγγλική γλώσσα, (γ) να έχουν δημοσιευθεί την τελευταία δεκαπενταετία (2008-σήμερα), (δ) οι μελέτες να έχουν δημοσιευθεί σε επιστημονικές βάσεις δεδομένων, και (ε) οι μελέτες να περιλαμβάνουν ως υπό μελέτη πληθυσμό αθλητές καλαθοσφαίρισης ή πετοσφαίρισης.

Τα κριτήρια αποκλεισμού των ερευνών για την παρούσα πτυχιακή εργασία ήταν: (α) κυρίως ο υπό μελέτη πληθυσμός να μη συγκρίνεται με μη-αθλητές της ίδιας ηλικίας, (β) η συμπερίληψη στον υπο μελέτη πληθυσμό αθλητών διαφορετικών αθλημάτων (γ) οι μελέτες να αξιολογούν παραμέτρους που δεν αφορούσαν την στάση του σώματος, όπως για παράδειγμα παραμορφώσεις πέλματος κ.α, και (δ) να είναι διαθέσιμη μόνο η περίληψη.

Οι έρευνες μελετήθηκαν και αξιολογήθηκαν από δύο ερευνητές. Για τη συμπερίληψη των ερευνών στην συστηματική ανασκόπηση έπρεπε να πληρούνται όλα τα κριτήρια επιλογής και να μην συμπεριλαμβάνεται κανένα από τα κριτήρια αποκλεισμού, σε κάθε άλλη περίπτωση οι έρευνες καθίστοταν μη κατάλληλες και απορρίπτοταν. Η τελική επιλογή των ερευνών πραγματοποιήθηκε από επιτροπή στην οποία συμμετείχαν και η συνεπιβλέπουσα με τον επιβλέποντα καθηγητή.

2.3 Σύστημα Αξιολόγησης Μεθοδολογικής Ποιότητας των Ερευνών

Η αξιολόγηση της μεθοδολογικής ποιότητας των ερευνών που επιλέχθηκαν για την παρούσα συστηματική ανασκόπηση πραγματοποιήθηκε μέσω της Ελληνικής Έκδοσης του National Institutes of Health (NIH) Εργαλείου Αξιολόγησης Μεθοδολογικής Ποιότητας Πληθυσμιακών (cohort) και Συγχρονικών (cross-sectional) Μελετών Παρατήρησης (Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies) (Εικόνα 2).

**Ελληνική Έκδοση του National Institutes of Health (NIH)
Εργαλείου Αξιολόγησης Μεθοδολογικής Ποιότητας Πληθυσμιακών (cohort)
και Συγχρονικών (cross-sectional) Μελετών Παρατήρησης**

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΑΛΛΟ (ΔΠ / ΔΕ / ΔΑ)*
1. Το ερευνητικό ερώτημα ή ο στόχος της μελέτης ήταν διατυπωμένα με σαφήνεια;			
2. Ο πληθυσμός της μελέτης προσδιορίστηκε και καθορίστηκε με σαφήνεια;			
3. Το ποσοστό συμμετοχής των επιλεχθέντων ατόμων ήταν τουλάχιστον 50%;			
4. Όλοι οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν ή στρατολογήθηκαν από τους ίδιους ή παρόμοιους πληθυσμούς (και την ίδια χρονική περίοδο); Τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού για τη συμμετοχή τους στη μελέτη ήταν προκαθορισμένα και εφαρμόστηκαν ομοιόμορφα σε όλους τους συμμετέχοντες;			
5. Παρέχονται η αιτιολόγηση του μεγέθους του δείγματος, η περιγραφή της στατιστικής ισχύος, ή οι εκτιμήσεις διακύμανσης (variance) και επίδρασης (effect);			
6. Για τις αναλύσεις της μελέτης, οι εκθέσεις ενδιαφέροντος (exposures of interest) υπολογίστηκαν προγενέστερα από τις/τα εκβάσεις/αποτελέσματα (outcomes);			
7. Η χρονική περίοδος ήταν επαρκής, ώστε κάποιος αιτιολογημένα να περίμενε να δει μια συσχέτιση μεταξύ των εκθέσεων και εκβάσεων/αποτελεσμάτων, αν υπήρχε;			
8. Για τις εκθέσεις (exposures), οι οποίες μπορεί να ποικίλλουν σε ποσό ή επίπεδο, εξετάστηκαν στη μελέτη τα διαφορετικά επίπεδα των εκθέσεων σε σχέση με την/το έκβαση/αποτέλεσμα (π.χ. κατηγορίες εκθέσεων ή οι εκθέσεις μετρήθηκαν ως συνεχείς μεταβλητές);			
9. Οι μετρήσεις των εκθέσεων (ανεξάρτητες μεταβλητές) ήταν σαφώς καθορισμένες, έγκυρες, αξιόπιστες και εφαρμόστηκαν με συνέπεια σε όλους τους συμμετέχοντες στη μελέτη;			
10. Αξιολογήθηκαν οι εκθέσεις περισσότερο από μία φορά κατά τη διάρκεια της μελέτης;			
11. Οι μετρήσεις των εκβάσεων/ αποτελεσμάτων (εξαρτημένες μεταβλητές) ήταν σαφώς καθορισμένες, έγκυρες, αξιόπιστες και εφαρμόστηκαν με συνέπεια σε όλους τους συμμετέχοντες της μελέτης;			

12. Υπήρχε τυφλοποίηση των αξιολογητών σχετικά με την κατάσταση έκθεσης (<i>exposure status</i>) των συμμετεχόντων;			
13. Υπήρχε απώλεια συμμετεχόντων, 20% ή λιγότερο, στη μέτρηση παρακολούθησης σε σχέση με την αρχική μέτρηση;			
14. Μετρήθηκαν και προσαρμόστηκαν στατιστικά οι κύριες δυνητικά συγχυτικές μεταβλητές (<i>key potential confounding variables</i>) για τον αντίκτυπό τους στη συσχέτιση μεταξύ έκθεσης (ων) και έκβασης/αποτελέσματος (εων/ων);			

* ΔΠ: Δεν προσδιορίζεται, ΔΕ: Δεν εφαρμόστηκε, ΔΑ: Δεν αναφέρεται

Βαθμολογία Ποιότητας

Καλή :	«Ναι» σε 11–14 από τις 14 ερωτήσεις
Μέτρια :	«Ναι» σε 5–10 από τις 14 ερωτήσεις
Πτωχή :	«Ναι» σε 0–4 από τις 14 ερωτήσεις

Ποιοτική Αξιολόγηση (Καλή, Μέτρια, Πτωχή) (Δείτε τις Οδηγίες)

Αξιολογητής # 1 (Αρχικά Ονοματεπώνυμου):
Αξιολογητής # 2 (Αρχικά Ονοματεπώνυμου):
Επιπλέον Σχόλια (αν κάποια μελέτη χαρακτηριστεί «πτωχή», να αιτιολογηθεί):

Εικόνα 2. Ελληνική Έκδοση του National Institutes of Health (NIH) Εργαλείου Αξιολόγησης Μεθοδολογικής Ποιότητας Πληθυσμιακών (cohort) και Συγχρονικών (cross-sectional) Μελετών Παρατήρησης

Το συγκεκριμένο εργαλείο εμπεριέχει δεκατέσσερις ερωτήσεις που αξιολογούν την εσωτερική εγκυρότητα των ερευνών. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται από δύο αξιολογητές και οι πιθανές απαντήσεις σε κάθε ερώτηση είναι: (α) ναι, (β) όχι, (γ) άλλο (Δεν προσδιορίζεται / Μη εφαρμόσιμο/ Μη αναφερόμενο). Αφού απαντηθούν οι δεκατέσσερις ερωτήσεις, οι αξιολογητές χαρακτηρίζουν την ποιότητα της έρευνας ως «Καλή» («Ναι» σε 11–14 από τις 14 ερωτήσεις), «Μέτρια» («Ναι» σε 5–10 από τις 14 ερωτήσεις) ή «Πτωχή» («Ναι» σε 0–4 από τις 14 ερωτήσεις) (Bagias et al, 2021). Αν μια έρευνα χαρακτηριστεί ως «Πτωχή» οι αξιολογητές εξηγούν τον λόγο.

Η παρούσα κλίμακα αφορά την αξιολόγηση του βαθμού συσχέτισης μεταξύ της έκθεσης σε ένα παράγοντα και την παρουσία των εκβάσεων/αποτελεσμάτων. Δεν αποτελεί κατάλογο ερωτήσεων στον οποίο θα προβεί κανείς σε κάποιο συμπέρασμα για την ποιότητα της έρευνας, μέσω της άρθρωσης των ερωτήσεων. Με αυτόν τον τρόπο προλαμβάνονται τυχών μεροληψίες.

Υπάρχουν κριτήρια που δεν αποτελούν μοιραία λάθη για την εσωτερική εγκυρότητα της έρευνας, όπως για παράδειγμα το κριτήριο 5 που αφορά την αιτιολόγηση μεγέθους του δείγματος, καθώς οι μελέτες κοόρτης συχνά δεν αναφέρουν στοιχεία για την στατιστική ισχύ και το μέγεθός του δείγματος, αφού αποτελούν έρευνες διερευνητικής φύσης. Από την άλλη, υπάρχουν κριτήρια μεγάλης σπουδαιότητας για την μεθοδολογική ποιότητα των ερευνών, όπως τα κριτήρια 2,6,7,9,10,11 και 14, είτε γιατί καθορίζουν την ποιότητα και το μέγεθος του υπό μελέτη πληθυσμού, είτε γιατί προσδιορίζουν το αν προηγήθηκε η έκθεση της/του έκβασης/αποτελέσματος ή το αντίθετο, καθώς και την ποιότητα (εγκυρότητα και αξιοπιστία) των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων της κάθε έρευνας. Τέλος, το κριτήριο 1 θέτει τις βάσεις για την κάθε έρευνα, διότι είναι σημαντικό το ερευνητικό ερώτημα και ο στόχος της έρευνας να είναι εξαρχής σαφώς καθορισμένα. Περισσότερες λεπτομέρειες παρατίθενται στο Παράρτημα.

2.4 Εξεταζόμενες Μεταβλητές

Παρακάτω παρατίθεται η εννοιολογική σημασία των μεταβλητών που αξιολογήθηκαν στις μελέτες της συγκεκριμένης συστηματικής ανασκόπησης.

2.4.1 Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά:

Σωματικό Βάρος: Ως σωματικό βάρος ορίζεται το σύνολο της σωματικής λιπώδους μάζας, της άλιπης μάζας, της οστικής πυκνότητας και του ολικού νερού που βρίσκονται στο σώμα και μετρώνται με ζυγαριά (Pai & Paloucek, 2000).

Ύψος: Το ύψος αποτελεί ένα από τα βασικά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά στα παιδιά. Οι τιμές αναφοράς συγκρίνονται με τον αντίστοιχο πληθυσμό αναφοράς και παρακολουθείται με την πάροδο του χρόνου για την διασφάλιση της επαρκούς ανάπτυξης του πληθυσμού. Αποτελεί κληρονομικό χαρακτηριστικό (Warrier et al, 2023).

Δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ.): στατιστικός δείκτης που χρησιμοποιεί το ύψος και το σωματικό βάρος ανθρώπων κάθε ηλικίας για τον προσδιορισμό του σωματικού λίπους
Τύπος υπολογισμού ΔΜΣ: $\Delta\text{Μ}\Sigma = \text{σωματικό βάρος (kg)} / (\text{ύψος})^2 (\text{m}^2)$ (Connor et al, 2022)

2.4.2 Επικρατές/κυρίαρχο χέρι

Ως επικρατές ή κυρίαρχο χέρι, ορίζεται αυτό με το οποίο θα πραγματοποιούσε κανείς μια χειρωνακτική εργασία που απαιτείται η χρήση του ενός μόνο χεριού. Περίπου το 90% των ανθρώπων έχει ως επικρατές/κυρίαρχο χέρι το δεξί (Scharoun & Bryden, 2014).

2.4.3 Στάση Σώματος

Ως στάση σώματος ορίζεται η θέση του ανθρώπινου σώματος στο χώρο και ο ρόλος της είναι η διατήρηση της ισορροπίας του σώματος κατά τη πραγματοποίηση δυναμικών κινήσεων ή κατά τη στατική θέση. Επιπλέον, η στάση του σώματος πρόκειται για μια

αυτόματη και ασυνείδητη θέση και αντιπροσωπεύει την αντίδραση του σώματος στη δύναμη της βαρύτητας (Carini et al, 2017)

Για την αξιολόγηση της στάσης πραγματοποιούνται μετρήσεις για την ανεύρεση αποκλίσεων των σκελετικών δομών από τους ανατομικούς άξονες του σώματος.

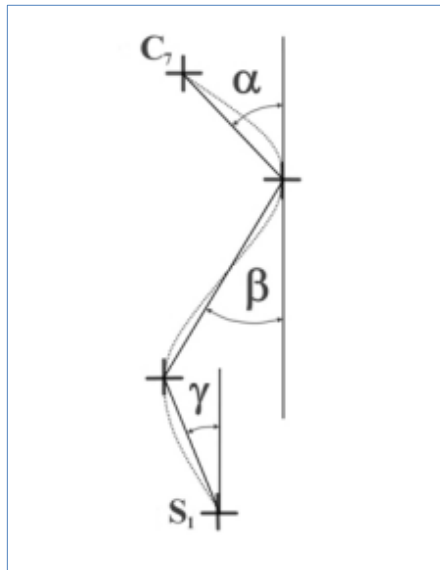
Ως προς το Μετωπιαίο και το Εγκάρσιο Επίπεδο:

- Γωνία κλίσης κορμού ορίζεται η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της νοητής ευθείας που ενώνει τον Α7 σπόνδυλο και τον Ι1 προς την κάθετο.
- Μέγιστη εκτροπή των ακανθώδων αποφύσεων από τη νοητή ευθεία Α7-Ι1.
- Συμμετρία ώμων μεταξύ τους.
- Συμμετρία των ωμοπλατών στο μετωπιαίο επίπεδο.
- Ευθυγράμμιση κεφαλής με κορμό
- Συμμετρία βάθους ωμοπλατών στο εγκάρσιο επίπεδο.
- Η συμμετρία των ωμοπλατών ως προς την σπονδυλική στήλη (απόσταση από την σπονδυλική στήλη).
- Συμμετρία ύψους και συμμετρία πλάτους των τριγώνων της μέσης.
- Πλευρική κλίση λεκάνης στο μετωπιαίο επίπεδο και συστροφή στο εγκάρσιο επίπεδο.

Ως προς το Οβελιαίο Επίπεδο

- Πλευρική κλίση του κορμού που ορίζεται ως η γωνία μεταξύ της ευθείας γραμμής Α7-Ι1 σε σχέση με τον κατακόρυφο άξονα.
- Γωνία α: γωνιακή διάταξη του άνω τμήματος της θωρακικής καμπύλης.
- Γωνία β: γωνιακή διάταξη του θωρακοσφυϊκού τμήματος της καμπύλης.
- Γωνία γ : γωνιακή διάταξη της καμπύλης του οσφυοϊερού τμήματος.
- Γωνία θωρακικής κύφωσης: (α+β)
- Γωνία οσφυϊκής λόρδωσης: (β+γ)

- Συντελεστής αντιστάθμισης που προκύπτει από την αφαίρεση της γωνίας θωρακικής κύφωσης με την γωνία της οσφυϊκής λόρδωσης.



Εικόνα 3. Απεικονίζονται οι γωνίες που σχηματίζονται στο οβελιαίο επίπεδο και χρησιμοποιούνται για την ανεύρεση αποκλίσεων. Γωνία α : γωνιακή διάταξη του άνω τμήματος της θωρακικής καμπύλης, Γωνία β : γωνιακή διάταξη του θωρακοοσφυϊκού τμήματος της καμπύλης, και Γωνία γ : γωνιακή διάταξη της καμπύλης του οσφυοϊερού τμήματος. (Grabara, 2014)

2.5 Εργαλεία αξιολόγησης

Μέθοδος Moiré: Στις περισσότερες έρευνες της συγκεκριμένης συστηματικής ανασκόπησης το εργαλείο αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκε για τις μετρήσεις των συμμετεχόντων ήταν η μέθοδος Moiré, η οποία ήταν μια από τις πρώτες μεθόδους που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της στάσης. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές της μεθόδου Moiré, όπως είναι η shadow moire, projection moire κ.α. (Yeras et al, 2003). Στην μέθοδο Moiré πραγματοποιούνται αρκετές λήψεις φωτογραφιών σε οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο και με αυτόν τον τρόπο αποτυπώνεται η τρισδιάστατη μορφή της σπονδυλικής στήλης, καθώς, και τυχόν παραμορφώσεις της. Κατά τη λήψη φωτογραφιών, εφαρμόζονται στο σώμα άσπρες και μαύρες ρίγες μέσω συσκευής. Πρόκειται για μια οικονομική, γρήγορη, εύχρηστη και μη ακτινοβολούμενη μέθοδος (Years et al, 2003).

Waterloo Handedness Questionnaire (WHQ): Το συγκεκριμένο εργαλείο αποτελεί ένα ερωτηματολόγιο για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με την προτίμηση του επικρατούντος/κυρίαρχου χεριού. Το WHQ αποτελείται από 20 ερωτήσεις στις οποίες οι συμμετέχοντες καλούνται να απαντήσουν ποιο χέρι θα χρησιμοποιούσαν για την εκτέλεση ορισμένων καθημερινών δραστηριοτήτων οι οποίες πραγματοποιούνται με τη χρήση του ενός άνω άκρου. Κάποιες από τις ερωτήσεις περιλαμβάνουν δραστηριότητες που απαιτείται επιδεξιότητα, όπως η γραφή, ενώ άλλες αφορούν πιο απλές δραστηριότητες όπως το άνοιγμα ενός μαρκαδόρου. Υπάρχουν πέντε πιθανές απαντήσεις που αναδεικνύουν ποιο είναι το επικρατές/κυρίαρχο χέρι και πόσο συχνά χρησιμοποιείται συγκριτικά με το άλλο, και βαθμολογούνται με εύρος από το -2 μέχρι το 2 (Aloraini, 2022; Brown et al, 2014).

Plurimeter-V gravity Inclinator: Το κλισιόμετρο Rippstein είναι μια μη επεμβατική μέθοδος αξιολόγησης, αρκετά αξιόπιστη και έγκυρη για την αξιολόγηση των καμπυλοτήτων της σπονδυλικής στήλης και του εύρους κίνησης. Το κλισιόμετρο αποτελείται από ένα εκκρεμές καντράν με υγρό το οποίο μπορεί να περιστραφεί 360 μοίρες. Ο δείκτης «κλειδώνει» στις 90°, ώστε να μπορούν να προσδιοριστούν το οριζόντιο και το κάθετο επίπεδο. (Grabara, 2016).

Bioelectrical Impedance technique (BIA): Η συγκεκριμένη τεχνική αποτελεί τρόπο μέτρησης της σύνθεσης του ανθρώπινου σώματος, όπως είναι η άλιπη μάζα, το λίπος, το συνολικό ποσοστό νερού του σώματος, η μάζα των κυττάρων κ.α.. Επίσης, υπολογίζει το κατά πόσο το σώμα είναι καλός αγωγός ηλεκτρισμού, κάτι που σχετίζεται με την σύστασή του. Για παράδειγμα, το λίπος έχει αντίσταση στην αγωγιμότητα, ενώ η ροή του αίματος αποτελεί καλό ηλεκτρικό αγωγό (Schoeller, 2006). Η συσκευή που αναφέρεται να χρησιμοποιήθηκε στις έρευνες για να προσδιοριστεί το σωματικό βάρος, τα ποσοστά λίπους και άλιπης μάζας, καθώς και το συνολικό ποσοστό νερού στο σώμα είναι ο αναλυτής

σύστασης σώματος Tanita-410 (Tanita Body Composition Analyzer) με βάση την ανάλυση της BIA και ακρίβεια μετρήσεων 0,1kg και 0,5% (Grabara, 2014).

SAPO Software: Το SAPO software αποτελεί ένα διαθέσιμο και εύκολο λογισμικό αξιολόγησης της στάσης του σώματος με την μέτρηση των γωνιών και των αποστάσεων μεταξύ τους, καθώς και συγκρισής τους (Ferreira et al, 2010).

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Στρατηγική Αναζήτησης

3.2 Μεθοδολογική Ποιότητα Ερευνών

3.3 Υπό μελέτη πληθυσμός

3.4 Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών

3.5 Αποτελέσματα ως προς το επικρατές/κυρίαρχο χέρι

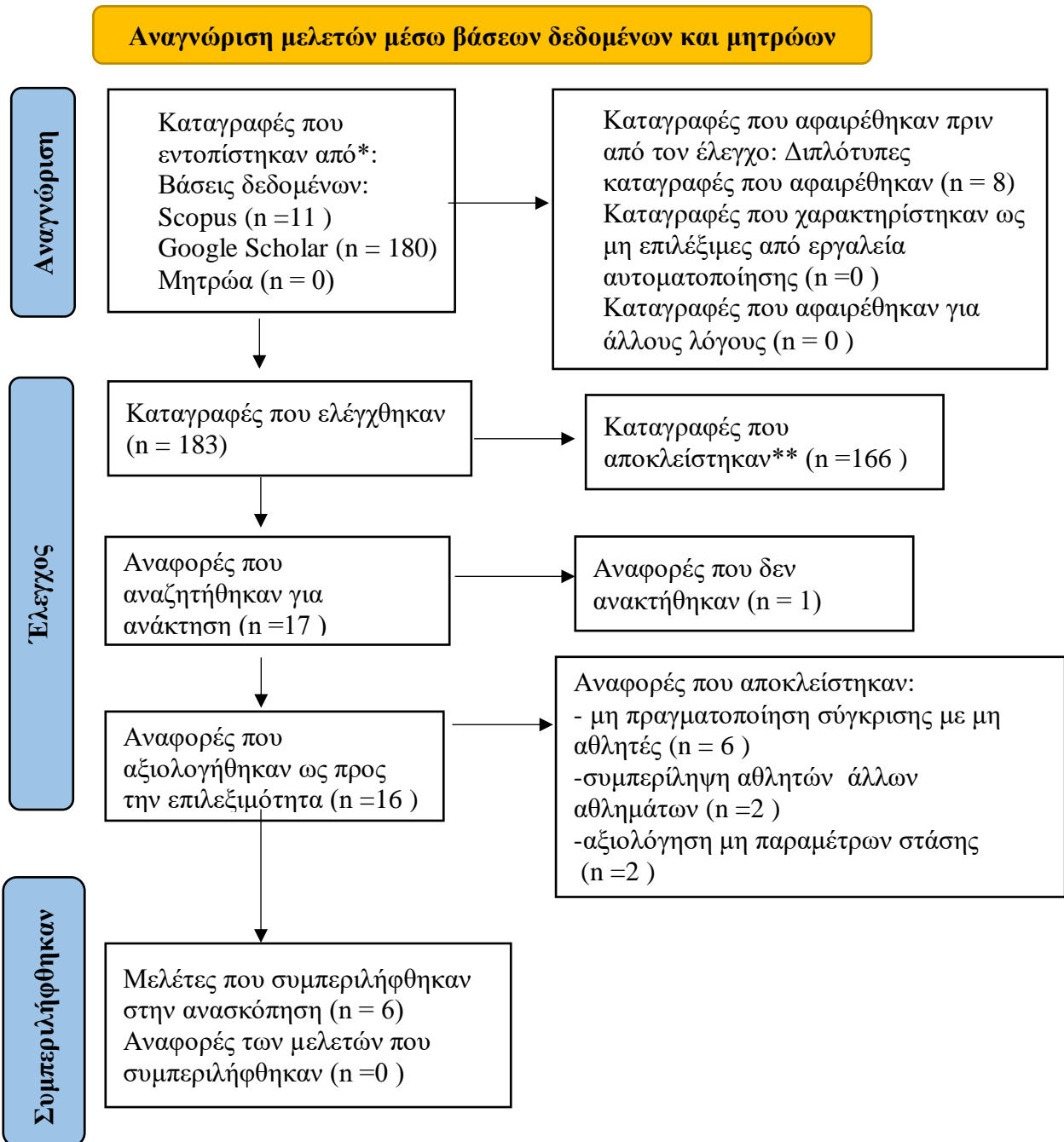
3.6 Αποτελέσματα ως προς την στάση σώματος



3.1 Στρατηγική Αναζήτησης

Ύστερα από αναζητήσεις με διαφορετικούς συνδυασμούς των λέξεων-κλειδιών στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων (Scopus και Google Scholar) ανευρέθηκαν συνολικά 191 έρευνες. Πραγματοποιήθηκε αφαίρεση των διπλο-εγγραφών που παρατηρήθηκαν και στις δύο βάσεις δεδομένων, και τελικά προέκυψαν 183 έρευνες. Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε μελέτη των περιλήψεων των εναπομείναντων ερευνών και από αυτές αποκλείστηκαν οι 166, ενώ παρέμειναν 17 έρευνες για λεπτομερή μελέτη. Από τις 17 έρευνες απολείστηκε η μία, καθώς δεν ήταν διαθέσιμη ολόκληρη. Οι υπόλοιπες έρευνες εξετάστηκαν ως προς την πληρότητα τους στα κριτήρια ένταξης και από αυτές απορρίφθηκαν 10, καθώς εμπεριείχαν κάποιο ή κάποια από τα κριτήρια αποκλεισμού. Έτσι, η παρούσα συστηματική ανασκόπηση περιλαμβάνει 6 μελέτες (Εικόνα 4).

Διάγραμμα ροής PRISMA 2020 για νέες συστηματικές ανασκοπήσεις το οποίο περιελάμβανε αναζητήσεις σε βάσεις δεδομένων και μητρώα



* Εξετάστε το ενδεχόμενο, αν είναι εφικτό, να αναφέρετε τον αριθμό των καταγραφών που εντοπίστηκαν από κάθε βάση δεδομένων ή μητρώο που αναζητήθηκε (αντί του συνολικού αριθμού σε όλες τις βάσεις δεδομένων/μητρώα).

** Εάν χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία αυτοματοποίησης, αναφέρετε πόσες καταγραφές αποκλείστηκαν από άνθρωπο και πόσες από εργαλεία αυτοματοποίησης.

Εικόνα 4. Διάγραμμα στρατηγικής αναζήτησης ερευνών

3.2 Μεθοδολογική Ποιότητα Ερευνών

Οι 6 έρευνες που συμπεριλήφθησαν στην συστηματική ανασκόπηση ήταν συγχρονικές (cross-sectional) και μελέτες κοόρτης και έτσι αξιολογήθηκαν με το εργαλείο Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies. Η συνολική βαθμολογία των ερευνών καθώς και η πληρότητα κάθε μιας σε κάθε κριτήριο ξεχωριστά αναγράφεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Αξιολόγηση της μεθοδολογικής ποιότητας των επιλεγμένων μελετών

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ					
	Grabara & Hadzik (2009)	Grabara (2012)	Guedes & João (2014)	Grabara (2014)	Grabara (2016)	Grabara (2020)
1	N	N	N	N	N	N
2	O	O	N	O	O	O
3	A	A	A	A	A	A
4	N	O	N	N	N	N
5	O	O	O	O	O	O
6	O	O	O	O	O	N
7	O	O	N	N	N	N
8	A	N	A	A	A	A
9	N	N	N	N	N	N
10	A	A	A	A	N	N
11	N	N	N	N	N	N
12	A	A	A	A	A	A
13	A	A	A	A	A	A
14	N	N	N	N	N	N
Σύνολο*	5/14	5/14	7/14	6/14	7/14	8/14

N=ΝΑΙ, O=ΟΧΙ, A=ΑΛΛΟ

* «Ναι» σε 11–14 από τις 14 ερωτήσεις = Καλή μεθοδολογική ποιότητα, «Ναι» σε 5–10 από τις 14 ερωτήσεις = Μέτρια μεθοδολογική ποιότητα, «Ναι» σε 0–4 από τις 14 ερωτήσεις = Πτωχή μεθοδολογική ποιότητα

Οι έρευνες που έχουν σύνολο 0-4 «ΝΑΙ», από τις 14 συνολικά ερωτήσεις χαρακτηρίζονται ως «πτωχές». Οι έρευνες που βαθμολογούνται από 5-10 στα 14 θεωρούνται «μέτριας» μεθοδολογικής ποιότητας και τέλος οι έρευνες από 11-14 στα 14 χαρακτηρίζονται «καλές». Η ποιοτική αξιολόγηση των ερευνών αναγράφεται στον Πίνακα 2.

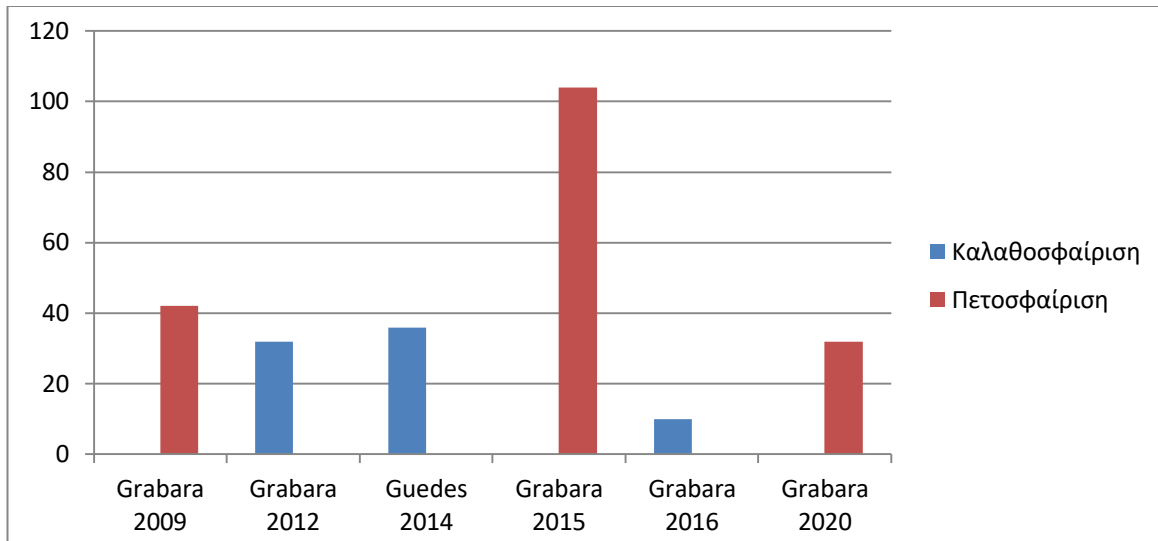
Πίνακας 2. Μεθοδολογική Ποιότητα των ερευνών

ΕΡΕΥΝΕΣ	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ		
	Καλή	Μέτρια	Πτωχή
Grabara & Hadzik (2009)		✓	
Grabara (2012)		✓	
Guedes & João (2014)		✓	
Grabara (2014)		✓	
Grabara (2016)		✓	
Grabara (2020)		✓	

3.3 Υπό Μελέτη Πληθυσμός

Ο υπό μελέτη πληθυσμός από τις 6 έρευνες που συμπεριλήφθηκαν στην συστηματική ανασκόπηση αφορούσε ανήλικους νέους και παιδιά που κατά την έναρξη των ερευνών είχαν ηλικιακό εύρος από 12 μέχρι και 16 ετών. Ο υπό μελέτη πληθυσμός ανερχόταν στους 256 συμμετέχοντες συνολικά, οι οποίοι ήταν αθλητές είτε καλαθοσφαίρισης είτε πετοσφαίρισης και οι οποίοι είχαν τουλάχιστον έξι μήνες επαφή με το άθλημα. Πιο συγκεκριμένα, η πληθυσμιακή ομάδα της πετοσφαίρισης απαρτιζόταν συνολικά από 178 νέους συμμετέχοντες, ενώ, η πληθυσμιακή ομάδα της καλαθοσφαίρισης από 78 συμμετέχοντες. Στην εικόνα 5 απεικονίζεται το διάγραμμα που υποδεικνύει τους συμμετέχοντες της κάθε έρευνας, καθώς και το άθλημα που ερευνούσε η κάθε έρευνα. Η

εικόνα 6 παρουσιάζει τον συνολικό υπό μελέτη πληθυσμό, καθώς και τον διαχωρισμό τους ανά άθλημα.



Εικόνα 5. Διάγραμμα του Υπό Μελέτη Πληθυσμού ανά Έρευνα



Εικόνα 6. Διάγραμμα του Υπό Μελέτη Πληθυσμού ανά Άθλημα και συνολικά

3.4 Αποτελέσματα ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών

Τόσο οι έρευνες που είχαν ως ομάδα μελέτης τους αθλητές καλαθοσφαίρισης όσο και εκείνες που ασχολήθηκαν με τους αθλητές πετοσφαίρισης συμπεριέλαβαν στις μετρήσεις τους τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά.

Οι αθλητές καλαθοσφαίρισης της ηλικιακής ομάδας 13-14 ετών φάνηκαν να είναι ψηλότεροι κατά 6 cm και της ηλικιακής ομάδας 15 ετών ψηλότεροι κατά 3 cm (Grabara, 2012), 12 cm (Guedes & João, 2014; Grabara, 2016), σε σχέση με τους συνομήλικους τους μη-αθλητές, ενώ ο ΔΜΣ φάνηκε να μην έχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων (Grabara, 2012; Guedes & João, 2014; Grabara, 2016). Η διαφορά του ύψους αποδίδεται πιθανά στη φύση του αθλήματος. Επιπλέον, μέσω των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν φάνηκε πως οι αθλητές καλαθοσφαίρισης έχουν μεγαλύτερες τιμές νερού στο σώμα τους κατά 2,6kg (Grabara, 2012).

Οι αθλητές πετοσφαίρισης είχαν μεγαλύτερο ύψος, βάρος και άλιπη μάζα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (Grabara & Hadzik, 2009; Grabara, 2014; Grabara, 2020). Ο δείκτης μάζας σώματος ήταν αυξημένος στην έρευνα της Grabara (2020), ενώ στην έρευνα Grabara (2014) δεν σημειώθηκε σημαντικά στατιστική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Υπήρξε μια έρευνα που διερεύνησε τη σχέση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και στις αθλήτριες πετοσφαίρισης και τα αποτελέσματα έδειξαν πως δεν υπήρχε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (Πίνακας 4) (Grabara, 2020).

3.5 Αποτελέσματα ως προς το επικρατές/κυρίαρχο χέρι

Αξιολόγηση για το κυρίαρχο χέρι έγινε μόνο για τους αθλητές καλαθοσφαίρισης μέσω του ερωτηματολογίου Waterloo Handness Questionnaire. Τα ευρήματα των μετρήσεων φανερώνουν ότι οι αθλητές δεν είχαν ιδιαίτερη προτίμηση για το δεξί ή το αριστερό άνω άκρο σε σχέση με τους μη αθλητές (Guedes & João, 2014). Επιπλέον, σημειώθηκε ότι η χρήση κυρίως του ενός άνω άκρου επηρέασε την λορδωτική στάση. Συγκεκριμένα, για τους μη-αθλητές, όσο μεγαλύτερος ο βαθμός προτίμησης του επικρατέστερου χεριού, τόσο αυξανόταν η λόρδωση, ενώ για τους αθλητές καλαθοσφαίρισης όσο μεγαλύτερος ήταν ο βαθμός προτίμησης του επικρατέστερου χεριού, τόσο μειωνόταν η λόρδωση, χωρίς όμως ιδιαίτερα στατιστική διαφορά (Πίνακας 3) (Guedes & João, 2014).

3.6 Αποτελέσματα ως προς την Στάση Σώματος

Κατά την αξιολόγηση της στάσης στις έρευνες που αφορούσαν τους αθλητές καλαθοσφαίρισης δεν ανευρέθηκαν αρκετές στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ομάδας ελέγχου και ομάδας μελέτης. Συγκεκριμένα, φαίνεται πως οι αθλητές καλαθοσφαίρισης αναπτύσσουν μεγαλύτερη πλάγια κλίση της σπονδυλικής στήλης (σκολίωση), ενώ, αντίθετα έχουν χαμηλότερες πιθανότητες στην υιοθέτηση πρόσθιας προβολής της κεφαλής, στην προβολή των ώμων, στη θωρακική κύφωση και διαμορφώνουν μικρότερη πυελική κλίση στο οβελιαίο επίπεδο (Πίνακας 3) (Guedes & João, 2014). Στην έρευνα της Grabara (2016) τρεις μετρήσεις έδειξαν πως οι αθλητές καλαθοσφαίρισης είχαν στατιστικά σημαντικά μικρότερη γωνία οσφυϊκής λόρδωσης μόνο κατά τη πρώτη μέτρηση (Πίνακας 3).

Κατά την αξιολόγηση της στάσης στις αθλήτριες πετοσφαίρισης, ανευρέθη ότι εμφάνιζαν μεγαλύτερη κατακόρυφη ασυμμετρία στο τρίγωνο της μέσης και λιγότερη ασυμμετρία των ώμων. Οι μεγαλύτερες αθλήτριες (ηλικίας 15-16 ετών) εμφάνιζαν μεγαλύτερη γωνία β , ενώ, η γωνία γ ήταν μικρότερη σε σχέση με τις συνομήλικες τους (Πίνακας 4) (Grabara & Hadzik, 2009). Επιπλέον, εκτός από τη γωνία γ , μικρότερες τιμές ανευρέθησαν στη γωνία οσφυϊκής λόρδωσης και στον συντελεστή αντιστάθμισης στους αθλητές πετοσφαίρισης σε σχέση με τους μη-αθλητές (Πίνακας 4). Σε μη-αθλητές παρατηρήθηκε πως στους μεγαλύτερης ηλικίας συμμετέχοντες υπήρχε αυξημένη πυελική συστροφή, μεγαλύτερη ασυμμετρία βάθους των ωμοπλατών στο εγκάρσιο επίπεδο και μεγαλύτερος συντελεστής αντιστάθμισης (Πίνακας 4). Επιπλέον, οι μεγαλύτερης ηλικίας μη-αθλητές παρουσίαζαν μείωση στη γωνία γ και στη γωνία οσφυϊκής λόρδωσης (Πίνακας 4). Έτσι, η ηλικία φάνηκε ότι επηρεάζει τις συγκεκριμένους παραμέτρους της στάσης του σώματος (Grabara, 2014). Τέλος, στην έρευνα της Grabara (2020) πραγματοποιήθηκαν τρεις μετρήσεις στις οποίες σημειώθηκε ότι οι αθλητές πετοσφαίρισης είχαν μεγαλύτερη

γωνία α μόνο κατά τη δεύτερη μέτρηση, μικρότερη γωνία γ και γωνία οσφυϊκής λόρδωσης μόνο κατά τη πρώτη μέτρηση, ενώ ο συντελεστής αντιστάθμισης ήταν σημαντικά μικρότερος στις δύο πρώτες μετρήσεις (Πίνακας 4).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Μελέτες που ερευνούν τα σύνδρομα στάσης σώματος σε αθλητές καλαθοσφαίρισης

ΕΡΕΥΝΑ (ΕΤΟΣ)	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΣΚΟΠΟΣ	ΟΜΑΔΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΝΤΑΞΗΣ	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ (ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ)	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ*
Grabara (2012)	Αξιολόγηση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και στάσης σώματος μεταξύ εφήβων αθλητριών καλαθοσφαίρισης και συνομηλίκων μη-αθλητών Πώς επηρεάζουν οι παράμετροι της προπόνησης (χρονική περίοδος και συχνότητα) την στάση σώματος	OK =32 αθλήτριες OE=37 συνομήλικες μη-αθλήτριες χωρίς καθοδηγούμενη φυσική δραστηριότητα	Διάρκεια προπόνησης: •13-14 ετών: 3-7 φορές/εβδομάδα για 3-4 χρόνια •15 ετών: 4-7 φορές /εβδομάδα για 4-5 χρόνια •Ομάδα ελέγχου: κάποια καθοδηγούμενη αθλητική δραστηριότητα	Ηλικίες συμμετεχόντων : 13-14 ετών και 15 ετών Οι ομάδες μελέτης να πληρούσαν τις προπονητικές παραμέτρους	Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά: Υψος: με ράβδο, Βάρος: Λίπος, Μυϊκή μάζα, Νερό: Tanita electronic scale Στάση σώματος: Μέθοδος Moire Δείκτης ασυμμετρίας: W-synthetic Index	1.Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά: α. Ύψος (13-14 χρονών): OK=164.8 ± 6.2 cm, OE=158,5±6,8cm (p<0,01) β. ποσότητα νερού (13-14 χρονών): OK=30.5 ± 3.0 kg, OE= 27,9± 3,3kg (p<0,05) 2. Στάση Σώματος – Μετωπιαίο και εγκάρσιο επίπεδο α. Ασυμμετρία βάθους ομοπλατών στο εγκάρσιο επίπεδο (15χρονών): OK= 16.2 ± 8.2 mm, OE=8,7±7,1mm (p<0,01) β. πυελική συστροφή στο εγκάρσιο επίπεδο (15χρονών): OK= 11.2 ± 5.1mm, OE=7,0±4,8mm (p<0,05) 3.Στάση Σώματος -Οβελιαίο Επίπεδο Θωρακική κύφωση (15χρονών): OK= 27,2 ± 3,5 °, OE=30,1±4,2° (p<0,05)
Guedes & João (2014)	Ποσοτικές αλλαγές στάσης σε αθλητές καλαθοσφαίρισης και μη-αθλητές Λιερέυνση συσχετισμών μεταξύ της στάσης σώματος και άλλων παραγόντων όπως ηλικία, σωματική μάζα και το επικρατές/κυρίαρχο χέρι	OK: 36 αθλητές OE:38 μη-αθλητές ΗΛΙΚΙΑ:12-16	OK: κανονικό πρόγραμμα προπονήσεων OE: συμμετοχή μόνο σε σχολικές αθλητικές δραστηριότητες μέχρι δύο φορές την εβδομάδα	Κριτήρια Ένταξης: OK: Μέλη της Διεθνούς Ομοσπονδίας Καλαθοσφαίρισης O.E.: 1. Καμία συμμετοχή σε αθλητική ομοσπονδία 2. συμμετοχή μόνο σε σχολικές δραστηριότητες φυσικής αγωγής	1.Μέτρηση Ανθρωπομετρικών Χαρακτηριστικών για υπολογισμό του BMI 2.Στάση: λήψη φωτογραφιών και χρήση SAPO software 3.Αξιολόγηση επικρατούντος/κυρίαρχου χεριού: Waterloo Handedness Questionnaire (WHQ)	1.Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά: α. Ύψος: OK= 178 ± 9 cm, OE=166±11cm (p<0.0001) β. Μάζα Σώματος: OK= 66.15 ± 11.67 kg OE=58,29±12,42 (p=0.007) 2.Επικρατές/Κυρίαρχο χέρι: α. WHQ-OK= 25±6.63, OE=30.53±6.60 (p< 0.001) β.Συσχέτιση μεταξύ αριστερής οσφυϊκής λόρδωσης και βαθμό προτίμησης κυρίαρχου χεριού: OK: μη στατιστική σημαντική διαφορά, OE: p <0,02 3.Προπονητικές παράμετροι (ώρες/βδομάδα): OK= 11.53 ± 3.45 (ώρες/ εβδομάδα), OE=3,29±1,86(ώρες/εβδομάδα) (p< 0.0001) 4.Στάση Σώματος - Μετωπιαίο επίπεδο: Πλάγια κλίση Σ.Σ.: OK=5.05 ± 2.41 °, OE=3,75±1,65° (p< 0,008) 5.Στάση Σώματος - Λεξί Οβελιαίο Επίπεδο: α. Προβολή κεφαλής: OK=51.45± 5.33°, OE=48,61±5,62° (p<0,008)

β. Πυελική κλίση: OK=-11.48± 5.89°, OE=-14,58±5,19° (p=0,02)
 γ. Κάθετη ευθυγράμμιση του κορμού: OK=-0.76± 2.80 °, OE=0,73±2,61° (p=0,02)
 δ. Θωρακική κύφωση: OK=27.99±7.04 °, OE=32,97±7,59° (p < .005).

6. Στάση Σώματος-Αριστερό Οβελιαίο Επίπεδο:
 α. Προβολή κεφαλής: OK=52.54 ± 5.79°, OE=46,46±5,69° (p <0,0001),
 β. Προβολή των ώμων: OK=5.97±2.26cm OE=8,35±2,13cm (P< 0,0001)
 γ. Πυελική κλίση: OK=-10.28 ± 6.15° OE=-14,61±4,37° (p =0.0008)

Grabara (2016)	<p>1.Αλλαγές στο προσθιοπίσθιο επίπεδο της σπονδυλικής στήλης σε αθλητές καλαθοσφαίρισης σε περίοδο 2 ετών και σύγκρισή τους με συνομήλικους μη αθλούμενους</p> <p>2. Παρατηρήσεις για την οβελιαία καμπυλότητα της σπονδυλικής στήλης</p>	<p>Ομάδα Καλαθοσφαίρισης (OK) = 10 παίκτες μπάσκετ</p> <p>Ομάδα ελέγχου (OE) =11 συνομήλικοι μη αθλητές</p> <p>Κατά την έναρξη της έρευνας η ηλικία όλων των συμμετεχόντων ήταν 13 ετών</p>	<p>Η ομάδα καλαθοσφαίρισης προπονούταν επί δύο χρόνια συστηματικά.</p> <p>Κατά την διάρκεια της έρευνας έγιναν 3 προσθιοπίσθιες μετρήσεις της Σ.Σ.</p>	<p>Κριτήρια ένταξης OK: • συστηματική παρουσία στις προπονήσεις μπάσκετ και για τα 2 έτη έρευνας χωρίς τραυματισμούς • παρόντες σε όλες τις μετρήσεις</p> <p>• γονική συναίνεση συμμετοχής</p> <p>Κριτήρια ένταξης OE: • παρόντες σε όλες τις μετρήσεις • να μην συμμετέχουν σε άλλο άθλημα πέρα της φυσικής αγωγής</p> <p>• γονική συναίνεση συμμετοχής</p>	<p>1. Ύψος, σωματική μάζα, υπολογισμό BMI</p> <p>2. Γωνία θωρακικής κύφωσης: Plurimeter-V gravity inclinometer</p> <p>3. Γωνία λόρδωσης O.M.Σ.Σ: Plurimeter-V gravity inclinometer</p>	<p>1. Ύψος: OK1=171,80 ± 10,15cm OK2=183,15 ± 8,60cm OK3=188,10 ± 6,81cm OE1=161,14±6,34cm OE2=170±5,08cm OE3=176,91±5,05cm (p1<0,011, p2<0,002, p3<0,001)</p> <p>2. γωνία οσφυϊκής λόρδωσης: OK1=21,50 ± 5,80° (p <0,02)</p>
----------------	--	---	--	--	--	---

* Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία ανευρέθη στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων
 OK = Ομάδα Καλαθοσφαίρισης
 OE = Ομάδα Ελέγχου

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Μελέτες που ερευνούν τα σύνδρομα στάσης σώματος σε αθλητές πετοσφαίρισης

ΕΡΕΥΝΑ (ΕΤΟΣ)	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΣΚΟΠΟΣ	ΟΜΑΔΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΝΤΑΞΗΣ	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ (ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ)	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ*
Grabara & Hadzik (2009)	Αξιολόγηση στάσης σώματος σε έφηβες παίκτριες πετοσφαίρισης και σύγκριση με μη-αθλούμενες συνομήλικές τους	ΟΠ= 42 παίκτριες (41 δεξιόχειρες) • ΟΠ 1= 21 αθλήτριες ηλικίας 13-14 • ΟΠ 2= 21 αθλήτριες ηλικίας 15-16 ΟΕ= 43 μη-αθλούμενες • ΟΕ1= 21 μη-αθλούμενες • ΟΕ 2= 22 μη-αθλούμενες	2-3 ώρες προπόνησης, 5 ημέρες/εβδομάδα για 3-5 χρόνια	• Να φοιτούν στο ίδιο σχολείο • Ηλικίες: 13-16 • Ίδια κοινωνική ομάδα και τρόπος ζωής	Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά: α. Ύψος: posturometer β. Μάζα σώματος: ηλεκτρονική ζυγαριά Στάση σώματος: Mora projection technique	Ανθρωπομετρικά Χαρακτηριστικά: α. Ύψος: ΟΠ> ΟΕ= (p<0,05) β. ΟΠ φυσιολογικότερο ΔΜΣ σε σχέση με ΟΕ (p<0,05) 2.Στάση Σώματος α. Κατακόρυφη Ασυμμετρία Τριγώνου Μέσης: ΟΠ1=14.4 ± 10.4mm, ΟΕ1=8,3±6,5mm (p<0,05) β. Ασυμμετρία ώμων: ΟΠ2=4.64±4.45mm, ΟΕ2=8,13±5,73 (p<0,05) γ. β γωνία: ΟΠ2=15.7 ±2.3°, ΟΕ2=13,9±2,7° (p<0,05) δ. γ γωνία: ΟΠ2=9.8 ± 5.8°, ΟΕ2=15,5±7,4° (p<0,05)
Grabara (2014)	1.Περιγραφή στάσης σώματος έφηβων παικτών πετοσφαίρισης και σύγκριση με συνομήλικους μη-αθλητές 2.Να διερευνηθεί αν η ηλικία και τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά επηρεάζουν την στάση του σώματος	ΟΠ: 104 έφηβοι παίκτες πετοσφαίρισης ΟΕ: έφηβοι μη-αθλητές Κατηγοριοποίηση σε 3 ηλικιακές ομάδες ΟΠ: 14ετών (ΟΠ 1) 15 ετών (ΟΠ 2) 16 ετών (ΟΠ 3) ΟΕ: 14ετών (ΟΕ 1) 15 ετών (ΟΕ 2) 16 ετών (ΟΕ 3)	ΟΠ: 5 προπονήσεις Διάρκειας 90 λεπτών εβδομαδιαία	Ηλικία 14-16 Κριτήρια ένταξης ΟΠ • τουλάχιστον 2 χρόνια συστηματικής προπόνησης • χωρίς συμμετοχή σε άλλα αθλήματα • γονική συναίνεση συμμετοχής Κριτήρια ένταξης ΟΕ: •όχι συμμετοχή σε κάποιο άθλημα •συμμετοχή στο υποχρεωτικό σχολικό μάθημα της φυσικής αγωγής • γονική συναίνεση συμμετοχής	1.Ύψος: ιατρική ζυγαριά με μηχανική ράβδο ύψους 2.Σωματικό βάρος, σωματικό λίπος, άλιπη μάζα, BMI: Tanita-410 Body Composition Analyzer 3.Στάση σώματος: Τεχνική Moire	1.Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά: α. Ύψος: ΟΠ1=171,02±6,64cm ΟΠ2=177,99±6,93cm ΟΠ3=181,76±6,58cm ΟΕ1=166,59±8,19cm ΟΕ2=170,7±6,96cm ΟΕ3=176,54±6,28cm (p1<0,05, p2<0,001, p3<0,01) β. Μυϊκή Μάζα: ΟΠ2=67,14±13,27kg ΟΠ3=69,93±15,05kg ΟΕ2=61,5±11,33kg ΟΕ3=64,73±8,74 (p2,p3<0,05) γ. Άλιπη Μάζα: ΟΠ1= 54±6,46kg ΟΠ2=57,34±8,11kg ΟΠ3=61,23±11,94kg ΟΕ1=50,2±7,98kg ΟΕ2=52,27±11,12kg ΟΕ3=56,77±5,66kg (p1<0,05, p2<0,05, p3<0,001) 2.Στάση Σώματος: α. γ γωνία: ΟΠ1=9.58±4,7° ΟΠ2=9,47±5,28° ΟΠ3=8,13±5,04° ΟΕ1=14,32±5,95° ΟΕ2=12,48±6,35° ΟΕ3=9.89±4.02° (p1,2,3<0,01) β.γωνία οσφυϊκής λόρδωσης: ΟΠ1=24.16±5,49° Ο.Π2=24.02±5.84° ΟΠ3=22.52±5.25° ΟΕ1=28.5±7.13° ΟΕ2=27.03±6.74° ΟΕ3=24.16±3.67° (p1<0,01, p2,3<0,05) γ. Συντελεστής αντιστάθμισης: ΟΠ1=6±6,19° ΟΠ2=7,07±6,33° ΟΕ1=0,4±6,96°

OE2=3,42±7,58° (p1<0,001, p2<0,05)

3. Διαφορές σε Παραμέτρους στάσης μεταξύ υποομάδων ελέγχου:

α. Συστροφή πυέλου: μεγαλύτερη πυελική στροφή (p=0.004) σε μεγαλύτερη ηλικία
OE1= 6,41±4,36 mm
OE2= 8,96±6,05 mm
OE3=10,83±5,87 mm

β. Ασυμμετρία βάθους ωμοπλάτων στο εγκάρσιο επίπεδο: Μεγαλύτερη ασυμμετρία (p=0.016) σε μεγαλύτερη ηλικία
OE1= 12,84±7,4 mm
OE2= 16,75±7,77 mm
OE3= 18,4±10,32 mm

γ. γ γωνία: Μικρότερη γωνία (p=0.003) σε μεγαλύτερη ηλικία
OE1= 14,32±5,95 °
OE2= 12,48±6,35 °
OE3= 9,89±4,02 °

δ. Γωνία οσφυϊκής λόρδωσης: Μικρότερη γωνία (p=0.013) σε μεγαλύτερη ηλικία
OE1=28,5±7,13 °
OE2=27,03±6,74 °
OE3=24,16±3,67 °

ε. Συντελεστής αντιστάθμισης: Μεγαλύτερος συντελεστής (p<0.001)
OE1=0,4±6,96 °
OE2=3,42±7,58 °
OE3=6,42±6,09 °

Grabara (2020) Αξιολόγηση της στάσης σώματος εφήβων αγοριών και κοριτσιών παικτών πετοσφαίρισης και σύγκριση τους με συνομήλικους μη-αθλητές σε χρονικό πλαίσιο δύο ετών

ΟΠ 1: 13 έφηβες
ΟΠ 2: 19 έφηβοι

OE 1:18 έφηβες
OE 2: 22 έφηβοι

• Ηλικία συμμετεχόντων κατά την έναρξη της έρευνας 13-14 ετών.

• Όλοι δεξιόχειρες.

Ομάδα Πετοσφαίρισης: πέντε προπονήσεις διάρκειας 90 λεπτών την εβδομάδα

Ομάδα Ελέγχου: συμμετοχή στις δραστηριότητες φυσικής αγωγής του σχολείου

• Οι αθλητές ήταν από την ίδια ομάδα, ενώ οι μη-αθλητές ήταν από το ίδιο σχολείο

Κριτήρια ένταξης Π.Ο:
• Συστηματική συμμετοχή στις προπονήσεις για δύο έτη χωρίς τραυματισμούς
• Συμμετοχή σε όλες τις μετρήσεις
• Γονική συναίνεση συμμετοχής

Κριτήρια ένταξης Ο.Ε:
• Μη συμμετοχή σε εξωσχολική αθλητική δραστηριότητα
• Συμμετοχή στη σχολική φυσική αγωγή

1. Ύψος: ράβδος ύψους
2. Σωματική μάζα και BMI: Tanita-410 Body Composition Analyzer
3. Στάση σώματος: φωτογραμμική μέθοδος βασισμένη στην τεχνική Moire

Λανθροπομετρικά Χαρακτηριστικά

α. Ύψος:
OP2=170,6 ± 8,74cm(1)
OP2=177,1 ± 7cm (2)
OP2=180,6 ± 7,67cm (3)
OE2=161.4 ± 8.06 cm(1)
OE2=169 ± 7.22 cm (2)
OE2=175.2 ± 6.62cm(3)
(p1=0.001, p2<0.001, p3=0.02)
β. Μυϊκή Μάζα:.
OP2=64,8 ± 10,02 kg (2)
OP2=69,2 ± 8,63 kg (3)
OE2=57,6±8,3kg (2)
OE2=261,7±8,44kg(3)
(p2= 0,021, p3=0,002)
γ. Δ.Μ.Σ:
OP2=21,17 ± 1,95 kg/m² (3)
OE2=20,05 ±2,09 kg/m² (3)
(p3=0,02)

2. Στάση Σώματος
α. α γωνία: OP2=17,6 ± 4,34° (2)
OE2=14±5,01° (2) (p2=0,021)
β. γ γωνία: OP2=9,7±4,73°(1)
OE2=14,7±5,89°(1) (p1=0,006)
γ. γωνία οσφυϊκής λόρδωσης:
OP2=23,5 ± 5,97° (1)
OE2=29,1±7,11° (1) (p1=0,011)
δ. Συντελεστής αντιστάθμισης:
OP2= 5.9 ± 6.43° (1)

•Όχι μυοσκε-	ΟΠ2= 6.6 ± 5.86° (2)
λετικά προ-	ΟΕ2=-2±7,35° (1)
βλήματα	ΟΕ2=0,6±6,8° (2)
•Γονική	(p1<0,001, p2=0,005)
συναίνεση	
συμμετοχής	

* Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στα οποία ανευρέθη στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων

ΟΠ = Ομάδα Πετοσφαίρισης

ΟΕ = Ομάδα Ελέγχου

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

4.2 ΑΘΛΗΤΕΣ ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

4.3 ΑΘΛΗΤΕΣ ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

4.4 ΥΠΟΟΜΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

4.5 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΑΘΛΗΤΩΝ

ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

4.6 ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΡΟΛΗΨΗ/ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ

4.7 ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΈΡΕΥΝΑ



Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση της ανάπτυξης των συνδρόμων στάσης, λόγω, της εξάσκησης του αθλήματος της πετοσφαίρισης ή της καλαθοσφαίρισης. Στη συλλογή πληροφοριών συμπεριλήφθηκαν και δευτερογενείς παράγοντες που μπορεί να συσχετίζονται με την δημιουργία ή το ποσό μεταβλητότητας της στάσης, όπως τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και το ποσοστό χρήσης του κυρίαρχου χεριού. Από τη συστηματική ανασκόπηση φαίνεται πως υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές των μεταβλητών που διαμορφώνουν την στάση του ανθρώπινου σώματος μεταξύ αθλητών και μη-αθλητών. Συγκεκριμένα, οι καλαθοσφαιριστές είναι ψηλότεροι, εμφανίζουν αυξημένη μάζα σώματος και συγκέντρωση νερού, μειωμένη προτίμηση επικρατούς χεριού και πρόσθια προβολή κεφαλής, αφιερώνουν περισσότερη ώρα σε αθλητικές δραστηριότητες, εντονότερη ασυμμετρία βάθους ωμοπλάτων, αρνητική απόκλιση της κάθετης ευθυγράμμισης του κορμού στο οβελιαίο επίπεδο, μεγαλύτερη κλίση στο μετωπιαίο επίπεδο, μικρότερη πυελική συστροφή, μεγαλύτερη πυελική κλίση και μικρότερη γωνία θωρακικής κύφωσης και οσφυϊκής λόρδωσης σε σύγκριση με μη-αθλητές συνομήλικους. Οι πετοσφαιριστές παρουσιάζουν αυξημένη μάζα σώματος και άλιπη μάζα, είναι στατιστικά ψηλότεροι, έχουν μικρότερη ασυμμετρία ώμων, μεγαλύτερη γωνία α και γωνία β , ενώ μικρότερη γωνία γ και γωνία οσφυϊκής λόρδωσης, και υψηλότερο συντελεστή αντιστάθμισης σε σχέση με μη-αθλητές συνομήλικους.

4.1 Μεθοδολογική Ποιότητα των Ερευνών

Η συνολική βαθμολογία των ερευνών που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα πτυχιακή εργασία ήταν 6,3/14. Οι περισσότερες έρευνες πραγματοποιήθηκαν από την ίδια ερευνήτρια, η οποία διερεύνησε τα σύνδρομα στάσης με την μέτρηση και αξιολόγηση των ίδιων μεταβλητών. Με την πάροδο του χρόνου, η μεθοδολογική ποιότητα των ερευνών αυξάνεται κάτι το οποίο οφείλεται στη δημοσίευση και τήρηση κατευθυντήριων οδηγιών,

μέσω της χρήσης κλιμάκων αξιολόγησης. Όλες οι έρευνες παρέθεταν με σαφήνεια και ακρίβεια τον ερευνητικό τους στόχο (Grabara & Hadzik, 2009; Grabara, 2012; Grabara, 2014; Grabara, 2016; Grabara, 2020; Guedes & João, 2014). Σε μια μόνο έρευνα παράθετονταν όλες οι πληροφορίες σχετικά με τον προσδιορισμό και καθορισμό του υπό μελέτη πληθυσμού (Guedes & João, 2014), ενώ, στις υπόλοιπες δεν αναφερόταν η ακριβής γεωγραφική τοποθεσία από την οποία συλλέχθηκαν οι συμμετέχοντες. Σε καμία από τις συμπεριλαμβανόμενες έρευνες δεν αναφερόταν το ποσοστό συμμετοχής των ατόμων (Grabara & Hadzik, 2009; Grabara, 2012; Grabara, 2014; Grabara, 2016; Grabara, 2020; Guedes & João, 2014). Στις περισσότερες έρευνες, οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν από παρόμοιο πληθυσμό με παρόμοια κριτήρια επιλεξιμότητας (Grabara & Hadzik, 2009; Grabara, 2014; Grabara, 2016; Grabara, 2020; Guedes & João, 2014). Σε καμία έρευνα δεν πραγματοποιήθηκε αιτιολόγηση του δείγματος (Grabara & Hadzik, 2009; Grabara, 2012; Grabara, 2014; Grabara, 2016; Grabara, 2020; Guedes & João, 2014). Μόνο στην έρευνα της Grabara (2020) υπολογίστηκαν οι εκθέσεις πριν από τις εκβάσεις. Σε 4 από τις 6 έρευνες υπήρξε επαρκής χρονική περίοδος (Grabara, 2014; Grabara, 2016; Grabara, 2020; Guedes & João 2014). Μόνο σε μια έρευνα μελετήθηκαν τα διαφορετικά επίπεδα των εκθέσεων (Grabara, 2020). Στις δύο πιο πρόσφατες έρευνες της Grabara (2016, 2020), πραγματοποιήθηκαν πολλαπλές μετρήσεις κάτι το οποίο αυξάνει την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Σε όλες τις έρευνες οι ανεξάρτητες και οι εξαρτημένες μεταβλητές ήταν σαφώς καθορισμένες, έγκυρες και αξιόπιστες (Grabara & Hadzik, 2009; Grabara, 2012; Grabara, 2014; Grabara, 2016; Grabara, 2020; Guedes & João, 2014). Σε καμία από τις έρευνες δεν αναφέρεται αν υπήρξε η μέθοδος της τύφλωσης και αν υπήρξε απώλεια συμμετεχόντων 20% ή λιγότερο (Grabara & Hadzik, 2009; Grabara, 2012; Grabara, 2014; Grabara, 2016; Grabara, 2020; Guedes & João, 2014). Σε όλες τις έρευνες μετρήθηκαν και προσαρμόστηκαν οι κύριες συγχυτικές δυνητικές μεταβλητές (Grabara &

Hadzik, 2009; Grabara 2012; Grabara, 2014; Grabara, 2016; Grabara, 2020; Guedes & João, 2014).

4.2 Αθλητές Καλαθοσφαίρισης

Οι αθλητές καλαθοσφαίρισης σε σχέση με τους μη αθλητές παρουσιάζουν πολλές διαφορετικές τιμές αποτελεσμάτων των μεταβλητών, ιδιαίτερα στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα, ως προς το ύψος, οι αθλητές καλαθοσφαίρισης ήταν ψηλότεροι, ενώ, η απόκλιση από τους μη αθλητές ήταν από 6,3cm μέχρι και 13,15cm (Grabara, 2012; Grabara, 2016; Guedes & João, 2014). Έχει αναφερθεί ότι εκτός της επιλογής υψηλότερων παιδιών να ασχοληθούν με την καλαθοσφαίριση, η εξάσκηση του αθλήματος μπορεί να αποτελεί παράγοντα συντομότερης ανάπτυξης ύψους στους παίκτες σε σχέση με τους συνομήλικούς τους (Orpanowska et al, 2017). Οι αθλητές καλαθοσφαίρισης παρουσίασαν υψηλότερη τιμή μάζας σώματος, η οποία διέφερε μέχρι και 7,86kg (Guedes & João, 2014). Οι νεαρότεροι αθλητές ηλικίας 13-14 ετών παρουσίασαν υψηλότερη συγκέντρωση νερού στο σώμα τους κατά 2,6kg (Grabara, 2012). Το εύρημα αυτό πιθανόν να οφείλεται στη φύση του αθλήματος το οποίο είναι σωματικά πολύ απαιτητικό και οι αθλητές χρειάζονται μυϊκή δύναμη και επαρκή ενυδάτωση για να ανταπεξέλθουν καθώς πρέπει να επαναλαμβάνουν έντονες ενέργειες με σύντομες χρονικά περιόδους διαλλείματος (Chen Y, et al, 2018).

Πρόσθετοι παράγοντες που αξιολογήθηκαν ήταν το ποσοστό χρήσης του κυρίαρχου χεριού και ο χρόνος που αφιέρωσαν οι υπό μελέτη ομάδες στην προπόνηση. Συγκεκριμένα, οι αθλητές καλαθοσφαίρισης σημείωσαν μικρότερο βαθμό χρήσης του επικρατούντος χεριού συγκριτικά με τους μη αθλητές με απόκλιση 5,53 μονάδες, το οποίο πιθανόν οφείλεται στην φύση του αθλήματος, όπου απαιτείται η αμφοτερόπλευρη χρήση των άνω άκρων για την πραγματοποίηση δεξιοτήτων με τη μπάλα (Guedes & João, 2014). Ο

χρόνος που αφιέρωναν οι αθλητές στην προπόνηση ήταν αρκετά περισσότερος από αυτόν που αφιέρωναν οι μη αθλητές στις αθλητικές δραστηριότητες κατά 8,24 ώρες την εβδομάδα, κάτι το οποίο είναι λογικό, καθώς, προκύπτει και από τα κριτήρια επιλογής των ερευνών (Guedes & João, 2014).

Ως προς την στάση του σώματος, πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση σε πολλαπλές παραμέτρους. Η ανώτερη αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης φάνηκε πως ήταν λιγότερο μετατοπισμένη από τη μέση γραμμή του σώματος στους αθλητές καλαθοσφαίρισης, με εύρος απόκλισης από του μη αθλητές από 2,84° μέχρι και 6,06° (Guedes & João, 2014). Επιπλέον, οι αριστεροί ώμοι των αθλητών καλαθοσφαίρισης δεν απέκλιναν τόσο από τη μέση γραμμή συγκριτικά με τους μη αθλητές, ενώ, η διαφορά μεταξύ των ομάδων άγγιζε τα 2,38 mm (Guedes & João, 2014). Η ασυμμετρία του βάθους των ωμοπλάτων στο εγκάρσιο επίπεδο ήταν μεγαλύτερη στους αθλητές καλαθοσφαίρισης μέχρι και 7,5 mm (Grabara, 2012). Επίσης, οι αθλητές καλαθοσφαίρισης παρουσιάζουν κατά 1,4° μικρότερη απόκλιση από τους μη-αθλητές στην κάθετη ευθυγράμμιση του κορμού, κάτι το οποίο πιθανόν να οφείλεται στον μικρότερο βαθμό χρήσης του κυρίαρχου χεριού (Guedes & João, 2014).

Στην έρευνα των Guedes & João (2014) καταγράφεται ότι η κλίση της σπονδυλικής στήλης στο μετωπιαίο επίπεδο είναι μεγαλύτερη στους αθλητές κατά 1,30°. Η γωνία της οφυσικής λόρδωσης ήταν στατιστικά σημαντικά μικρότερη στους αθλητές καλαθοσφαίρισης μόνο κατά την αρχική μέτρηση σε ηλικία 13 ετών, ενώ η διαφορά που σημειώθηκε ήταν της τάξης των 10,05° (Grabara, 2016). Η γωνία της θωρακικής κύφωσης ήταν μικρότερη στους αθλητές καλαθοσφαίρισης και το εύρος της διαφοράς κυμαινόταν από 2,9° - 4,98° (Grabara, 2012; Guedes & João, 2014). Ως προς την πύελο, παρατηρείται μεγαλύτερη πυελική συστροφή στο εγκάρσιο επίπεδο στους αθλητές με διαφορά 4,2mm μεταξύ των ομάδων (Grabara, 2012), ενώ η κλίση της λεκάνης στο δεξί και αριστερό οβελιαίο επίπεδο

σημειώνεται μικρότερη σε σχέση με τους μη αθλητές κατά 4° και $4,33^\circ$ αντίστοιχα (Guedes & João, 2014). Όλες οι παραπάνω αποκλίσεις πιθανόν να οφείλονται στις διάφορες θέσεις που λαμβάνουν οι αθλητές καλαθοσφαίρισης, καθώς και στις συχνές εναλλαγές αυτών (αμυντικές θέσεις, γρήγορες εναλλαγές ταχυτήτων, πάσες κ.α.) στις οποίες υπάρχει μια συνεχής ενεργοποίηση των πρόσθιων και οπίσθιων μυών της σπονδυλικής στήλης με επικρατέστερη την υιοθέτηση εκτατικής θέσης της σπονδυλικής στήλης (Guedes & João, 2014).

4.3 Αθλητές Πετοσφαίρισης

Οι αθλητές πετοσφαίρισης παρουσιάζουν εξίσου αρκετές διαφορές στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά συγκριτικά με τους μη-αθλητές. Οι αθλητές πετοσφαίρισης ήταν ψηλότεροι από τους μη αθλητές με το εύρος απόκλισης να κυμαίνεται από 4,43cm έως και 9,2cm και η μάζα σώματος ήταν αυξημένη στους αθλητές με απόκλιση από 5,2kg μέχρι και 7,5kg (Grabara, 2014; Grabara, 2020). Σύμφωνα με την έρευνα της Grabara (2014), οι αθλητές πετοσφαίρισης περιείχαν περισσότερη άλιπη μάζα με διαφορά από 3,8kg μέχρι και 5,02kg. Ο δείκτης μάζας σώματος είχε διαφορά μεταξύ των ομάδων σύγκρισης κατά $1,12 \text{ kg/m}^2$, με τους αθλητές πετοσφαίρισης να σημειώνουν μεγαλύτερες τιμές (Grabara, 2020).

Στατιστικώς σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν και ως προς την στάση σώματος μεταξύ αθλητών πετοσφαίρισης και συνομήλικων μη αθλητών τους. Στην έρευνα των Grabara & Hadzik (2009), καταγράφηκε μικρότερη ασυμμετρία ώμων στους αθλητές 15-16 ετών με διαφορά 3,49mm, αλλά μεγαλύτερη κατακόρυφη ασυμμετρία τριγώνου της μέσης στους αθλητές ηλικίας 13-14 κατά 6,1mm. Από τις μετρήσεις στην σπονδυλική στήλη προέκυψε ότι η γωνία α ήταν μεγαλύτερη στους αθλητές κατά $3,6^\circ$ (Grabara, 2020), όπως και η γωνία β κατά $1,8^\circ$ (Grabara & Hadzik, 2009), ενώ η γωνία γ ήταν στατιστικά

σημαντικά μικρότερη με εύρος απόκλισης από $1,76^\circ$ έως και $5,7^\circ$ (Grabara & Hadzik, 2009; Grabara, 2014; Grabara, 2020). Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, αυτά τα αποτελέσματα, μπορεί να σχετίζονται με την επίδραση του ύψους στις γωνίες που σχηματίζονται στην σπονδυλική στήλη ή και στην προπόνηση του αθλήματος, καθώς οι αποκλίσεις ήταν στατιστικά αξιoσημείωτες περισσότερο σε παίκτες με μεγάλη προπονητική εμπειρία από ότι σε συναθλητές τους με μικρότερη εμπειρία (Grabara & Hadzik, 2009). Στις έρευνες της Grabara (2014,2020), η γωνία οσφυϊκής λόρδωσης καταγράφηκε ως μικρότερη στους αθλητές πετοσφαίρισης, η διαφορά της οποίας κυμαινόταν από $1,64^\circ$ μέχρι και $5,6^\circ$. Οι αθλητές πετοσφαίρισης σημείωσαν υψηλότερο συντελεστή αντιστάθμισης με διαφορά από $3,65^\circ$ μέχρι και $7,9^\circ$, γεγονός που προκύπτει από τον τύπο του συντελεστή αντιστάθμισης (Grabara, 2014; Grabara, 2020).

4.4 Υποομάδες ελέγχου

Στην έρευνα της Grabara (2014) που πραγματοποιήθηκε φάνηκε πως οι μεγαλύτερες ηλικιακά ομάδες ελέγχου είχαν αποκλίσεις στις τιμές ορισμένων μεταβλητών της στάσης. Συγκεκριμένα, οι μεγαλύτεροι αθλητές είχαν αυξημένες τιμές στη συστροφή πυέλου, στην ασυμμετρία βάθους των ωμοπλατών στο εγκάρσιο επίπεδο και στον συντελεστή αντιστάθμισης, ενώ η γωνία γ και η γωνία οσφυϊκής λόρδωσης ήταν μικρότερες. Ως προς την συστροφή πυέλου μεταξύ των ηλικιακών ομάδων 15 και 16 ετών, υπήρχε απόκλιση $1,87^\circ$, ενώ μεταξύ των ομάδων 14 και 15 ετών η απόκλιση ήταν $2,55^\circ$. Ως προς την ασυμμετρία του βάθους των ωμοπλατών στο εγκάρσιο επίπεδο, οι 16 χρονοί μη αθλητές διέφεραν από τους 15χρονους κατά $1,65^\circ$, ενώ οι 15χρονοί διέφεραν κατά $3,91^\circ$ από τους 14χρονους. Η απόκλιση του συντελεστή αντιστάθμισης ανευρέθηκε στις 3° και $3,2^\circ$ κατά τη σύγκριση των 16χρονων με τους 15χρονους εφήβους και κατα την σύγκριση των 15χρονων εφήβων με τους 14χρονους εφήβους αντίστοιχα. Η απόκλιση της γωνίας γ ήταν $2,59^\circ$

μεταξύ των δύο μεγαλύτερων ηλικιακών ομάδων, ενώ μεταξύ των δύο μικρότερων ήταν κατά 1,84°. Τέλος, η γωνία οσφυϊκής λόρδωσης σημείωσε απόκλιση κατά 2,87° μεταξύ των 16χρονων και των 15χρονων μη αθλητών, ενώ μεταξύ των 15χρονων και των 14χρονων μη αθλητών η διαφορά ήταν στις 1,47°. Έχει αναφερθεί ότι η ανάπτυξη των παιδιών και των εφήβων επηρεάζεται άμεσα από την φυσική δραστηριότητα και τον αθλητισμό (Orpanowska et al, 2017). Από την μία, ένα σωστά διαμορφωμένο πρότυπο κίνησης με αρμονία και εργονομία ενισχύει την ανάπτυξη των νέων. Από την άλλη, ο υπερφορτωμένος προπονητικός όγκος, η αθλητική προπόνηση από μικρή ηλικία και η μεγάλη επιβάρυνση μπορεί να οδηγήσουν σε καταπόνηση του μυοσκελετικού συστήματος και κατ'επέκταση να έχουν μη θεμιτή επίδραση στην ανάπτυξη ενός σώματος (Kaczmarek et al, 2011).

4.5 Σύγκριση Αποτελεσμάτων Μεταξύ Αθλητών Καλαθοσφαίρισης και Πετοσφαίρισης

Η εφηβεία είναι από τα πιο σημαντικά στάδια ανάπτυξης για τον άνθρωπο εξαιτίας των σωματικών αλλαγών που υφίστανται το σώμα με την σεξουαλική και ορμονική ωρίμανση (Orpanowska et al, 2017). Αντίστοιχα, ανάλογα με το άθλημα που εξασκεί ένας έφηβος, επηρεάζεται άμεσα η ταχύτητα και το ποσοστό της σωματικής του ανάπτυξης (Malina & Katzmarzyk, 2006; Kaczmarek et al, 2011). Αυτό μπορεί να γίνει αντιληπτό από την σύγκριση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των καλαθοσφαιριστών και των πετοσφαιριστών στις έρευνες που μελετήθηκαν για την παρούσα συστηματική ανασκόπηση. Το ύψος των αθλητών καλαθοσφαίρισης ηλικίας 13-16 ετών κυμαίνονταν από 164cm έως 188cm (Grabara, 2012; Grabara, 2016), ενώ στους συνομήλικους πετοσφαιριστές οι τιμές ήταν από 170cm έως 181cm (Grabara, 2014; Grabara, 2020). Επίσης, διαφορά υπήρχε στην μάζα σώματος, όπου στην έρρινα για την καλαθοσφαίριση των Guedes & João (2014) ήταν κατά μέσο όρο $66.15 \pm 11.67\text{kg}$, ενώ στις έρρινες για την πετοσφαίριση των Grabara

(2014,2020) οι τιμές ήταν $64,8 \pm 10,02\text{kg}$ έως $69,93 \pm 15,05\text{kg}$. Φαίνεται ότι, οι καλαθοσφαιριστές τείνουν να είναι ψηλότεροι, έχουν χαμηλότερη μάζα σώματος από τους πετοσφαιριστές.

Όσον αφορά τις μεταβλητές που αφορούν την στάση σώματος, η μόνη κοινή μεταβλητή που αξιολογήθηκε στους αθλητές των δύο αθλημάτων ήταν η οσφυϊκή λόρδωση. Βρέθηκε ότι η οσφυϊκή λόρδωση στους καλαθοσφαιριστές είναι μικρότερη από $1,02^\circ$ έως $2,66^\circ$ σε σχέση με τους πετοσφαιριστές και ίσως σχετίζεται με τη φύση, τις διαφορετικές θέσεις και τεχνικές διαχείρισης της μπάλας που απαιτούνται στα δύο αθλήματα (Grabara, 2014; Grabara, 2016).

4.6 ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΡΟΛΗΨΗ/ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, φαίνεται πως οι σπονδυλικές αποκλίσεις μπορούν να προληφθούν ή και να διορθωθούν στην εφηβική ηλικία σε περίπτωση που ήδη έχουν δημιουργηθεί. Συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι η προπόνηση 2-3 φορές την εβδομάδα είναι καλύτερη από την προπόνηση 4-6 φορές την εβδομάδα (Hasan et al, 2002). Τονίζεται, επίσης, η σημαντικότητα της εφαρμογής διορθωτικών ασκήσεων, συγκεκριμένες ανά άθλημα προκειμένου να εξασφαλιστεί η φυσιολογική ανάπτυξη της σπονδυλικής στήλης (Hasan et al, 2002). Επιπλέον, φαίνεται πως ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης είναι σημαντικότερο ή εξίσου σημαντικό με ένα πρόγραμμα διατάσεων για αθλητές που αναπτύσσουν θωρακική κύφωση (González-Gálvez et al, 2019). Σε ένα πρόγραμμα που εφαρμοζόντουσαν διατάσεις ή/και ασκήσεις ενδυνάμωσης για 8-12 εβδομάδες με 2-3 συνεδρίες ανά εβδομάδα, υπήρξε προοδευτική επαναφορά της καμπυλότητας της σπονδυλικής στήλης σε φυσιολογικά επίπεδα (González-Gálvez et al, 2019). Προτείνεται, όμως, να υλοποιηθούν μελλοντικές έρευνες και με άλλα προγράμματα που θα διαφέρουν

στην συχνότητα και στην διάρκεια, ώστε να φανεί ποιο είναι το πιο βοηθητικό για την πρόληψη ή την βελτίωση των συνδρόμων στάσης που αναπτύσσονται στους αθλητές (González-Gálvez et al, 2019).

4.7 Συστάσεις για Περαιτέρω Έρευνα

Και οι 6 μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν για την παρούσα συστηματική ανασκόπη αξιολογήθηκαν για πρώτη φορά με το εργαλείο Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies, το οποίο μεταφράστηκε από την ερευνητική μας ομάδα. Θα ήταν ωφέλιμο, να γίνει επαναξιολόγηση των ερευνών για μεγαλύτερη μεθοδολογική εγκυρότητα και αξιοπιστία και αποφυγή λαθών και μεροληψίας. Επιπλέον, θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να διεξαχθούν περαιτέρω μελέτες με έγκυρα και αξιόπιστα εργαλεία μέτρησης κι αξιολόγησης, υψηλότερης μεθοδολογικής ποιότητας για την διεξαγωγή εύλογων συμπερασμάτων. Επιπροσθέτως, χρειάζονται έρευνες που να καταγράφουν το αναλυτικό πρόγραμμα των προπονήσεων των αθλητών, για παράδειγμα την συχνότητα της αερόβιας εκγύμνασης και της ενδυνάμωσης, με πολλαπλές μετρήσεις σε βάθος χρόνου και σε ποικιλία ηλικιακών ομάδων, ώστε να καλυφθεί το φάσμα της εφηβίας, κατά την οποία διαμορφώνεται η βασική σωματική δομή των νέων. Ακόμη, θα ήταν απαραίτητη η διευκρίνηση της θέσης του αθλητή στην ομάδα, διότι, στην κάθε θέση υπάρχουν διαφορετικά πρότυπα στάσης και κίνησης, καθώς και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ανάλογα με τις ανάγκες της (παραδείγματος χάριν, άλλος ο ρόλος και οι κινήσεις ενός παίκτη που βρίσκεται κάτω από τη μασκέτα για να πάρει το ριμπάουντ και διαφορετικό το πρότυπο κίνησης ενός playmaker). Τέλος, είναι απαραίτητο στις μελλοντικές μελέτες να χρησιμοποιείται μεγαλύτερος αριθμός συμμετεχόντων και να τηρείται η δοκιμασία «τύφλωσης» κατά τις μετρήσεις τόσο για τις πειραματικές ομάδες, όσο για τις ομάδες ελέγχου για την διεξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ



Συνοψίζοντας, στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση, φάνηκε η άμεση επίδραση των αθλημάτων της καλαθοσφαίρισης και της πετοσφαίρισης τόσο στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, όσο και στα σύνδρομα στάσης που αναπτύσσονται κατά την εφηβική ηλικία των αθλητών, σε σύγκριση με τους συνομήλικούς τους μη-αθλητές.

Στους αθλητές καλαθοσφαίρισης καταγράφηκε μεγαλύτερο ύψος, μεγαλύτερη μάζα σώματος και συγκέντρωση νερού στο σώμα τους, ενώ δεν είχαν ιδιαίτερη προτίμηση κυρίαρχου χεριού. Ακόμα, ασχολούνταν περισσότερη ώρα με αθλητικές δραστηριότητες. Ως προς την στάση, παρατηρήθηκε πρόσθια προβολή της κεφαλής, ασυμμετρία βάθους ωμοπλατών, αντίπλευρη απόκλιση της κάθετης ευθυγράμμισης του κορμού, μεγαλύτερη κλίση στο μετωπιαίο επίπεδο και πυελική συστροφή. Αντίθετα, η γωνία οσφυικής λόρδωσης ήταν μικρότερη σε μικρή ηλικία, όπως και η γωνία της θωρακικής κύφωσης. Οι αθλητές πετοσφαίρισης παρουσίασαν μεγαλύτερο ύψος, μάζα σώματος και άλιπη μάζα, μεγαλύτερη γωνία α και γωνία β και υψηλότερο συντελεστή αντιστάθμισης, όμως, καταγράφηκε μικρότερη γωνία οσφυικής λόρδωσης και γωνία γ . Συγκριτικά μεταξύ των δύο αθλημάτων, όσον αφορά τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, οι καλαθοσφαιριστές τείνουν να είναι ψηλότεροι, αλλά με χαμηλότερη μάζα σώματος από τους πετοσφαιριστές. Τέλος, ως προς την στάση σώματος οι πετοσφαιριστές εμφανίζουν μεγαλύτερη γωνία οσφυικής λόρδωσης από τους αθλητές καλαθοσφαίρισης.

Για επίτευξη πρόληψης ή διόρθωσης των συνδρόμων στάσης που αναπτύσσονται στους αθλητές, προτείνεται ένα εξειδικευμένο –για κάθε άθλημα- συνδυαστικό πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης και διατάσεων με συχνότητα 2-3 φορές την εβδομάδα.

Παρόλα αυτά, προτείνεται η περαιτέρω διεξαγωγή ερευνών προκειμένου να διερευνηθεί η σχέση των συνδρόμων στάσης με τα αθλήματα πετοσφαίρισης και καλαθοσφαίρισης, λαμβάνοντας υπόψιν κι άλλες μεταβλητές όπως η ηλικία, το

προπονητικό πρόγραμμα, η θέση του αθλητή με περισσότερους συμμετέχοντες και για πιο εκτεταμένο χρονικό πλαίσιο, όπως και η διεξαγωγή ερευνών για την έρευνα του πιο ωφέλιμου προγράμματος για την πρόληψη ή την αποκατάσταση ανάπτυξης συνδρόμων στάσης σε αθλητές.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Άρθρα σε ηλεκτρονικά περιοδικά

- Aloraini, S.M. (2022) Waterloo Handedness Questionnaire: Cross-Cultural adaptation and Psychometric Properties of the Arabic version. *Occupational Therapy International*. DOI: 10.1155/2022/3026415.
- Bagias C, Sukumar N, Weldeselassie Y, Oyebo O, Saravanan P. (2021) “Cord Blood Adipocytokines and Body Composition in Early Childhood: A Systematic Review and Meta-Analysis”. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(4):1897. DOI: 10.3390/ijerph18041897.
- Barczyk-Pawelec K, Rubajczyk K, Stefańska M, Pawik Ł, Dziubek W. (2022) “Characteristics of body posture in the Sagittal plane in 8–13-Year-Old male athletes practicing soccer,” *Symmetry*, 14(2), 210. DOI: 10.3390/sym14020210.
- Brown, S. G., Roy, E. A., Rohr, L. E., & Bryden, P. J. (2006) “Using hand performance measures to predict handedness,” *Laterality*, 11(1), 1–14. DOI: 10.1080/135765005420000440.
- Carini F, Mazzola M, Fici C, Palmeri S, Messina M, Damiani P, Tomasello G. (2017) “Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: overview and current state of art.,” *PubMed*, 88(1), pp. 11–16. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.23750/abm.v88i1.5309>.
- Ferreira EA, Duarte M, Maldonado EP, Burke TN, Marques AP (2010) “Postural Assessment Software (PAS/SAPO): Validation and reliability,” *Clinics*, 65(7), pp. 675–681. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.1590/s1807-59322010000700005>.
- González-Gálvez N, Gea-García GM, Marcos-Pardo PJ (2019) “Effects of exercise programs on kyphosis and lordosis angle: A systematic review and meta-analysis,” *PLOS ONE*, 14(4), p. e0216180. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216180>.
- Grabara, M. (2012) “Body posture of young female basketball players,” *Biomedical Human Kinetics*, 4(2012), pp. 76–81. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.2478/v10101-012-0014-0>.
- Grabara, M. (2014) “Comparison of posture among adolescent male volleyball players and non-athlete,” *Biology of Sport*, 32(1), pp. 79–85. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.5604/20831862.1127286>.
- Grabara, M. (2016) “Sagittal spinal curvatures in adolescent male basketball players and non-training individuals – a two-year study,” *Science & Sports*, 31(5), pp. e147–e153. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2016.01.010>.
- Grabara, M. (2020) “Posture of adolescent volleyball players – a two-year study,” *Biomedical Human Kinetics*, 12(1), pp. 204–211. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.2478/bhk-2020-0026>.
- Grabara, M. and Hadzik, A. (2009) “Postural variables in girls practicing volleyball,” *Biomedical Human Kinetics*, 1(2009), pp. 67–71. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.2478/v10101-009-0017-7>.
- Guedes, P.F. and João, S.M.A. (2014) “Postural characterization of adolescent federation basketball players,” *Journal of Physical Activity and Health*, 11(7), pp. 1401–1407. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.1123/jpah.2012-0489>.
- Hasan, D., Hematinezhad, M.A., & Saghebjo, M. (2002). Spinal abnormalities in former athletes. *Spring*, 1(1), 51- 64.

- Kayacan, Y., Ciftcioglu E., Soslu R. (2014) “The effect of basketball sport on some postural parameters,” *International Journal of Academic Research*, 6(3), pp. 23–27. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.7813/2075-4124.2014/6-3/a.4>.
- Malina, R.M. and Katzmarzyk, P.T. (2006) “Physical activity and fitness in an international growth standard for preadolescent and adolescent children,” *Food and Nutrition Bulletin*, 27(4_suppl5), pp. S295–S313. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.1177/15648265060274s511>.
- May, S., Nanche, G. and Pingle, S. (2011) “High frequency of McKenzie’s postural syndrome in young population of non-care seeking individuals,” *Journal of Manual & Manipulative Therapy* [Preprint]. Διαθέσιμο από <https://doi.org/10.1179/2042618610y.0000000004>.
- Notarnicola A, Maccagnano G, Tafuri S, Pesce V, Digiglio D, Moretti B. (2015) “Effects of training on postural stability in young basketball players,” *Muscles, Ligaments and Tendons Journal* [Preprint]. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.11138/mltj/2015.5.4.310>.
- Opanowska M., Pretkiewicz-Abacjew E., Skonieczny P. (2017) “Body build of 14-16-year-old boys practising football and basketball as compared with non-training peers,” *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 9(1), pp. 46–54. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.29359/bjhp.09.1.05>.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C. D., .. Moher, D. (2020) “The PRISMA statement: an updated guideline for reporting systematic reviews”. Διαθέσιμο από: doi:10.1136/bmj.n71.// Μεταφράστηκε από Kyriakatis G. et al., Department of Physiotherapy, Human Performance & Rehabilitation Laboratory, School of Health Sciences, University of Thessaly, 35100, Lamia, Greece
- Pai, M.P. and Paloucek, F. (2000) “The origin of the ‘Ideal’ body weight equations,” *Annals of Pharmacotherapy*, 34(9), pp. 1066–1069. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.1345/aph.19381>.
- Radaković, Míca & Protić - Gava, Branka & Radaković, Ksenija & Madić, Dejan & Scepanovic, Tijana & Radanović, Danilo & Gušić, Marko. (2017). “Differences in postural status of primary school students who engage in different sports and their peers who do not engage in sports,” *Facta Universitatis Series: Physical Education and Sport*. 15. 63-71. Διαθέσιμο από: doi10.22190/FUPES1701063R.
- Schoeller, D.A. (2006) “Bioelectrical Impedance analysis What does it measure?,” *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904(1), pp. 159–162. Διαθέσιμο από: <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06441.x>.
- Solovjova E. (2018) “Posture specifics in young athletes in different sports,” *Journal of Sport and Health Science*. Nr.1., (2014) pp. 49-54.
- United States government. The National Institutes of Health (NIH) quality assessment tool for observational cohort and cross-sectional studies. (2021) Διαθέσιμο από: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
- Zaharieva, D. (2017) “The influence of elite sport on athletics’ posture,” *Research in Kinesiology*, Vol.44,No2, pp. 206-212

Ξενογλώσσα Βιβλία

1. Kaczmarek, M. (2011) *Health and Well-Being in Adolescence: Part one Physical Health and Subjective Well-Being*. Maria Kaczmarek.

2. Kisner, C., (2019). Θεραπευτικές Ασκήσεις –Βασικές Αρχές και Τεχνικές,. Μετάφραση – Επιμέλεια: Τριανταφυλλόπουλος, Γ. , 7η Έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Κωνσταντάρας
3. McGill, S.M. (2015) *Low Back Disorders*, Human Kinetics
4. Scharoun SM, Bryden PJ. Hand preference, performance abilities, and hand selection in children. *Front Psychol.* 2014 Feb 18;5:82. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00082.
5. Solomon, L., (2007). Σύγχρονη Ορθοπαιδική και Τραυματιολογία. Μετάφραση –Επιμέλεια: Βούλγαρης, Π., , 8η Έκδοση. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
6. Stosic et al. (2011). The influence of sport on the development of postural disorders in athletes. *Facta Universitatis - series Physical Education and sport.* 9. 375-384.
7. Warriar V, Krishan K, Shedge R, et al. Height Assessment. [Updated 2023 Jul 25]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
8. Yeras A.M, Peña, R. M., Junco, R.. (2003) “Moiré topography: alternative technique in health care,” *Optics and Lasers in Engineering*, 40(1–2), pp. 105–116. Διαθέσιμο από: [https://doi.org/10.1016/s0143-8166\(02\)00065-9](https://doi.org/10.1016/s0143-8166(02)00065-9).