



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ
ΧΕΙΡΟΣΦΑΙΡΙΣΗ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΝΕΑΡΩΝ ΑΘΛΗΤΡΙΩΝ
ΧΕΙΡΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΤΩΝ ΠΕΝΑΛΤΙ ΚΑΙ ΜΗ
ΕΚΤΕΛΕΣΤΩΝ**

ΚΑΡΑΜΑΝΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ-ANNA
A.M. : 9980201900219

Επιβλέπων : Καθηγητής Μπάγιος Ιωάννης

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023

© Copyright
ΚΑΡΑΜΑΝΟΥ ΒΙΒΙΑΝΑ
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ευκαιρία που μου δίνεται μέσα από την εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστώ κάποιους ανθρώπους που μου μεταλαμπάδευσαν τις γνώσεις τους πάνω στο αντικείμενο που με ενδιαφέρει και αφορά στη χειροσφαίριση και όχι μόνο.

Αρχικά, Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ιωάννη Μπάγιο για την καθοδήγηση που μου προσέφερε και το χρόνο που διέθεσε δίνοντάς μου χρήσιμες συμβουλές και οδηγίες για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας. Επίσης να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές της ειδικότητας μου, πέρα από τον κ. Μπάγιο, τους κυρίους Κωσταντίνο Νούτσο και Παναγιώτη Μελετάκο καθώς με τις γνώσεις τους πάνω στο άθλημά μας με βοήθησαν να το κατανοήσω καλύτερα και ο καθένας μέσα από το αντικείμενο του να μου δώσει νέες γνώσεις και ιδέες για το χάντμπολ.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές μου στην ειδικότητα της χειροσφαίρισης για την καλή συνεργασία και το άψογο κλίμα που είχαμε κατά τη διάρκεια των μαθημάτων. Ιδιαίτερα την Αγγελική Τζοβάρα για την συνεργασία μας στις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στις αθλήτριες για αυτή την μελέτη.

Τέλος, να ευχαριστήσω τις αθλήτριες, τους γονείς και τους προπονητές των παγκορασίδων Β του συλλόγου ΟΦΝ Ιωνίας και ΓΑΣ Καματερού για τη συμμετοχή και την συνεργασία τους στην παρούσα μελέτη.

Περίληψη

Οι μετρήσεις που αφορούν στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητριών και των φυσικών ικανοτήτων τους δίνει σαφή εικόνα για το αγωνιστικό τους επίπεδο. Σκοπός της εργασίας ήταν να καταγραφούν οι δείκτες σωματομετρίας και φυσικής κατάστασης αθλητριών χειροσφαίρισης αναπτυξιακών ηλικιών και να μελετηθούν πιθανές διαφορές σε αυτούς τους δείκτες μεταξύ παικτριών που εκτελούν πέναλτι και που δεν εκτελούν. Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από είκοσι μία (21) αθλήτριες χειροσφαίρισης της ηλικιακής κατηγορίας παγκορασίδων Β του ΟΦΝ Ιωνίας και του ΓΑΣ Καματερού. Οι αθλήτριες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες με κριτήριο αν εκτελούν ή δεν εκτελούν πέναλτι. Οι δέκα (10) από αυτές εκτελούν πέναλτι στην ομάδα τους ενώ υπόλοιπες έντεκα (11) δεν εκτελούν. Στις αθλήτριες μετρήθηκε το σωματικό ανάστημα, η σωματική μάζα, πέντε δερματοπτυχές πτυχές, τρεις περιφέρειες και δυο διακονδυλικά πλάτη για να υπολογιστούν οι δείκτες σύστασης σώματος και σωματότυπου. Ακόμη μετρήθηκε ικανότητά τους στη ρίψη μπάλας, στο άλμα άνευ φοράς και στο σπριντ 30m. Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές που βρέθηκαν μεταξύ των παικτριών που εκτελούν πέναλτι και που δεν εκτελούν στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά είναι στο σωματικό ανάστημα ($p=.001$), στη σωματική μάζα ($p=.013$), στο διακονδυλικό πλάτος του βραχιονίου ($p=.020$) και στην άλιπη σωματική μάζα ($p=.001$). Επίσης, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά και σε δύο τιμές της φυσικής κατάστασης των αθλητριών στο τρέξιμο 30m ($p=.015$) και στη ρίψη μπάλας ($p=.039$). Για να προσδιοριστεί καλύτερα το προφίλ των αθλητριών που εκτελούν και που δεν εκτελούν πέναλτι χρειάζονται περαιτέρω μελέτες.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
1.1. Τοποθέτηση του προβλήματος.....	1
1.2. Σκοπός της εργασίας	3
1.3. Ορισμοί	3
1.4. Διερευνητικά ερωτήματα	4
1.5. Περιορισμοί	5
1.6. Πρακτική αξία της εργασίας	5
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	6
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	16
3.1. Υποκείμενα Μελέτης	16
3.2. Όργανα και εξοπλισμός	16
3.3. Διαδικασία Μετρήσεων	17
3.3.1 Μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών	18
3.3.2 Μετρήσεις ταχύτητας	18
3.3.3 Μέτρηση ρίψης μπάλας από στάση	19
3.3.4 Μέτρηση οριζόντιου άλματος άνευ φόρας	19
3.4. Σχεδιασμός και Ανάλυση	20
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	21
4.1. Δείκτες περιγραφικής στατιστικής	21
4.2. Σύγκριση μέσων τιμών μεταξύ των δεικτών της ανθρωπομετρίας και ορισμένων δεικτών φυσικής κατάστασης σε αθλήτριες που εκτελούν και που δεν εκτελούν πέναλτι	27
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	29
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	34

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	35
8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	37

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Μέσος Όρος (X), Τυπική Απόκλιση (SD), Μέγιστη (MAX) και Ελάχιστη (MIN) τιμή καθώς και ο ποσοστιαίος συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και ορισμένων δεικτών της φυσικής κατάστασης των αθλητριών της Χειροσφαίριση και των 2 ομάδων..... 21

Πίνακας 2. Μέσος Όρος (X), Τυπική Απόκλιση (SD), Μέγιστη (MAX) και Ελάχιστη (MIN) τιμή καθώς και ο ποσοστιαίος συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και ορισμένων δεικτών της φυσικής κατάστασης των αθλητριών της Χειροσφαίρισης της Ομάδας 1..... 23

Πίνακας 3. . Μέσος Όρος (X), Τυπική Απόκλιση (SD), Μέγιστη (MAX) και Ελάχιστη (MIN) τιμή καθώς και ο ποσοστιαίος συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και ορισμένων δεικτών της φυσικής κατάστασης των αθλητριών της Χειροσφαίρισης της ομάδας 2..... 25

Πίνακας 4. Σύγκριση μέσων τιμών των δεικτών της σωματομετρίας και ορισμένων δεικτών φυσικής κατάστασης μεταξύ των αθλητριών που εκτελούν πέναλτι (Ομάδα 1) και αυτών που δεν εκτελούν (Ομάδα 2) 27

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Τοποθέτηση του προβλήματος

Η χειροσφαίριση αναπτύχθηκε στα τέλη του 19^{ου} αιώνα στις χώρες της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης και πιο συγκεκριμένα στην Τσεχοσλοβακία, τη Γερμανία και τη Δανία. Τότε παιζόταν με ομάδες που απαρτίζονταν από 11 παίκτες και σε ανοιχτά γήπεδα. Στην Ελλάδα το 1928 γίνεται η εμφάνιση της χειροσφαίρισης με 11 παίκτες. Στις 10 Ιουλίου του 1946 ιδρύθηκε η Διεθνής Ομοσπονδία Χειροσφαίρισης (I.H.F). Το 1972 εισάγεται στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Μόναχο. Στις 13 Φεβρουαρίου του 1977 διεξάγεται το πρώτο επίσημο τουρνουά χειροσφαίρισης στην Ελλάδα και πιο συγκεκριμένα στο Αμύνταιο της Φλώρινας με την συμμετοχή τεσσάρων ανδρικών και δύο γυναικείων ομάδων. Το 1979 ιδρύεται η Ομοσπονδία Χειροσφαίρισης Ελλάδος (Ο.Χ.Ε.) .

Η χειροσφαίριση είναι ένα ομαδικό άθλημα που περιλαμβάνει μπάλα και παίζεται με τα χέρια. Κάθε ομάδα στη διάρκεια ενός αγώνα αποτελείται από επτά παίκτες μέσα στο γήπεδο συμπεριλαμβανομένου και του τερματοφύλακα. Υπάρχουν αναπληρωματικοί παίκτες στο πάγκο που μπορούν να γίνουν αλλαγή οποιαδήποτε στιγμή, καθώς στη χειροσφαίριση έχουμε απεριόριστο αριθμό αλλαγών και οι παίκτες μπορούν να ξανά μπουν στον αγώνα ανά πάσα στιγμή. Ο αγώνας χωρίζεται σε δύο ημίχρονα των τριάντα λεπτών. Το ημίχρονο είναι δέκα λεπτά. Ο σκοπός του παιχνιδιού είναι να επιτευχθούν τέρματα και όποια ομάδα έχει πετύχει τα πιο πολλά στο τέλος κερδίζει.

Το άθλημα της χειροσφαίρισης είναι γρήγορο γιατί χαρακτηρίζεται από τη συνεχή αλλαγή των φάσεων και κατ' επέκταση τις γρήγορες και εκρηκτικές κινήσεις των παικτών. Επίσης, η μπάλα κινείται με γρήγορο ρυθμό μέσω των πασών που κάνουν οι παίκτες. Θεωρείται και δυναμικό άθλημα λόγω των δυνατών σουτ και της έντονης επαφής των παικτών στη διάρκεια του αγώνα.

Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά παίζουν σημαντικό ρόλο στη χειροσφαίριση καθώς μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση ενός παίκτη στις διαφορετικές θέσεις του παιχνιδιού. Το σωματικό ανάστημα, το σωματικό βάρος, το άνοιγμα των χεριών, το μέγεθος της παλάμης, η σύσταση του σώματος και ο

σωματότυπος έχουν σημαντική επίδραση στο τελικό αποτέλεσμα του παιχνιδιού. Οι παίκτες της χειροσφαίρισης ανάλογα με τη θέση που παίζουν διαφέρουν ως προς το σωματικό ανάστημα καθώς και το σωματικό βάρος (Bayios et al., 2006)). Ένα μεγαλύτερο σωματικό βάρος πιθανόν να αποτελεί πλεονέκτημα για ορισμένες θέσεις που απαιτούν έντονη σωματική σύγκρουση ή ευκινησία. Η εξισορρόπηση του βάρους με άλλους παράγοντες είναι σημαντική για τη διασφάλιση της βέλτιστης απόδοσης. Η σύσταση του σώματος δηλαδή η άλιπη σωματική μάζα και το χαμηλό ποσοστό σωματικού λίπους προτιμώνται γενικά στη χειροσφαίριση, καθώς συμβάλλουν στην ευκινησία, την ταχύτητα και την αντοχή. Ωστόσο, ορισμένες θέσεις μπορεί να ωφεληθούν από ελαφρώς υψηλότερα επίπεδα σωματικού λίπους, ειδικά εκείνες που απαιτούν σωματική δύναμη και επαφή. Το μέγεθος του χεριού μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα ενός παίκτη να πιάνει την μπάλα, να ελέγχει τις πάσες και να εκτελεί ακριβή σουτ. Οι παίκτες με μεγαλύτερο άνοιγμα παλάμης μπορεί να έχουν ένα πλεονέκτημα σε αυτές τις πτυχές του παιχνιδιού. Όλα τα παραπάνω είναι χαρακτηριστικά που έχουν οι αθλητές της χειροσφαίρισης και ανάλογα με αυτά προπονούνται στις θέσεις που τους αρμόζει.

Στη χειροσφαίριση το πέναλτι διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στον καθορισμό του αποτελέσματος ενός αγώνα. Επομένως η επιλογή των παικτών που εκτελούν πέναλτι είναι πολύ σημαντική. Ένα πέναλτι στο χάντμπολ παρέχει στην επιθετική ομάδα μια άμεση και ξεκάθαρη ευκαιρία για σκοράρισμα. Ο επιτιθέμενος παίκτης που εκτελεί το πέναλτι βρίσκεται σε πλεονεκτική θέση εναντίον μόνο του τερματοφύλακα, αυξάνοντας την πιθανότητα να πετύχει ένα γκολ. Τα πέναλτι δείχνουν την ατομική ικανότητα και τεχνική του σουτέρ και του τερματοφύλακα. Οι σουτέρ πρέπει να επιδεικνύουν ακρίβεια, δύναμη και ψυχραιμία. Ένας ακόμη παράγοντας στην εκτέλεση του πέναλτι είναι και η ψυχολογική κατάσταση του παίκτη. Η πίεση του εκτελεστή και η ικανότητα του να χειρίζεται αυτήν την πίεση μπορεί να καθορίσει το αποτέλεσμα. Η επιτυχής εκτέλεση ενός πέναλτι μπορεί να τονώσει την αυτοπεποίθηση ενός παίκτη και το ηθικό της ομάδας.

Υπάρχουν μελέτες που εστιάζουν στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και στην αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης στους αθλητές της χειροσφαίρισης κυρίως

ανά αγωνιστική θέση αλλά όχι μεταξύ των παικτών που εκτελούν πέναλτι και που δεν εκτελούν.

1.2 Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνήσει πιθανές στατιστικά σημαντικές διαφορές στους δείκτες ανθρωπομετρίας και φυσικής κατάστασης μεταξύ των παικτριών που εκτελούν πέναλτι και των παικτριών που δεν εκτελούν σε επίσημους αγώνες πρωταθλήματος χειροσφαίρισης του Νομού Αττικής στην κατηγορία των παγκορασίδων ηλικίας 11-12 ετών.

1.3 Ορισμοί

Ανθρωπομετρία : Η επιστήμη που μελετά τις μετρήσεις μεγεθών, τις αναλογίες και τη σύσταση του ανθρώπινου σώματος.

Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά : Η μέτρηση του σωματικού αναστήματος, του σωματικού βάρους, των δερματοπτυχών, των διακονδυλικών πλάτων και των περιφερειών του σώματος.

Ταχύτητα : Είναι η ικανότητα του ατόμου να αντιδρά και να ενεργεί γρήγορα σε ένα εξωτερικό ερέθισμα, μέσω της ταχείας και αποτελεσματικής ενεργοποίησης των κινητικών μονάδων ταχείας συστολής. Η ταχύτητα αντίδρασης εκφράζει τον χρόνο μεταξύ ενός ερεθίσματος και της πρώτης μυϊκής συστολής.

Λιπώδης σωματική μάζα : Λιπώδης σωματική μάζα ορίζεται το σύνολο των λιπιδίων και λιποαποθηκών του σώματος.

Άλιπη σωματική μάζα : Άλιπη σωματική μάζα ορίζεται το σύνολο των άλιπων ιστών του σώματος

Ποσοστό σωματικού λίπους : Ορίζεται η αναλογία της λιπώδους σωματικής μάζας σε σχέση με όλη την σωματική μάζα

Εξωμορφικός : Είναι η γραμμική δομή σώματος που έχει στενούς ώμους και ελάχιστο λίπος. Το λεπτό σχήμα και η έλλειψη λίπους δίνουν την αίσθηση ότι έχουν καλά σχηματισμένο μυϊκό σύστημα.

Μέσομορφικός : Είναι ο φυσιολογικός μυώδης τύπος σώματος και ελαφρά στιβαρός, με στερεές αρθρώσεις και μεγάλα κόκαλα.

Ενδομορφικός : Είναι ο μέσος σωματότυπος. Χαρακτηρίζεται από λίπος γύρω από την μέση και γενικότερα από μαλακή εμφάνιση, καθώς το λίπος κρύβει το σχήμα των μυών του.

Εγκυρότητα : Η εγκυρότητα της μέτρησης φανερώνει τον βαθμό με τον οποίο ένα τεστ ή ένα όργανο μετρά αυτό που υποτίθεται ότι πρέπει να μετρά.

Αξιοπιστία : Η αξιοπιστία της μέτρησης φανερώνει το βαθμό της σταθερότητας των μετρήσεων, το βαθμό της συμφωνίας μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων κάτω από τις ίδιες συνθήκες.

1.4 Διερευνητικά ερωτήματα

Στην παρούσα εργασία τέθηκαν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα :

1. Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά μεταξύ παικτριών που εκτελούν πέναλτι και εκείνων που δεν εκτελούν;
2. Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη σύσταση του σώματος μεταξύ παικτριών που εκτελούν πέναλτι και εκείνων που δεν εκτελούν;
3. Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο σωματότυπο μεταξύ παικτριών που εκτελούν πέναλτι και εκείνων που δεν εκτελούν;
4. Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε ορισμένες μετρήσεις φυσικής κατάστασης μεταξύ παικτριών που εκτελούν πέναλτι και εκείνων που δεν εκτελούν;

1.5 Περιορισμοί

Λόγω του μικρού της ηλικίας του δείγματος οι κινητικές τους ικανότητες μπορεί να βελτιωθούν ανά πάσα στιγμή εφόσον οι αθλητές βρίσκονται ακόμη στην εκμάθηση των δεξιοτήτων και δεν τις έχουν ακόμη τελειοποιήσει. Επίσης οι αθλήτριες βρίσκονται σε ηλικία που αναπτύσσονται τα σωματικά τους χαρακτηριστικά. Ένας ακόμη περιορισμός είναι ότι όλοι οι δοκιμαζόμενοι είναι θηλυκού γένους οπότε δεν μπορεί να υπάρξει σύγκριση με το άλλο φύλλο. Επίσης το εύρος της μελέτης περιορίζεται σε μια μόνο ηλικιακή κατηγορία. Όλα τα παραπάνω οδηγούν σε ένα αποτέλεσμα που δεν μπορεί να γενικευθεί.

1.6 Πρακτική αξία της εργασίας

Υπάρχουν αρκετές μελέτες για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά για διάφορα ομαδικά δημοφιλή αγωνίσματα ενώ αντίθετα για την χειροσφαίριση δεν υπάρχουν αρκετές. Οι περισσότερες μελέτες αφορούν κυρίως ελίτ αθλητές και όχι μικρές ηλικίες όπως η παρούσα εργασία. Επομένως η παρούσα μελέτη μπορεί να συμπληρώσει κενά που υπάρχουν στη βιβλιογραφία. Ακόμη, μπορεί να επηρεάσει προπονητές και αθλητές ώστε να τροποποιήσουν τα προγράμματα διατροφής των αθλητών και του τρόπου γυμναστικής τους. Ακόμη, πολλές από τις κινητικές ικανότητες καθώς και η εκτέλεση ή μη ενός πέναλτι επηρεάζονται και από άλλες παραμέτρους όπως είναι ο ψυχολογικός παράγοντας.

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τις ανθρωπομετρικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί. Αρχικά δίνονται οι απαραίτητες πληροφορίες υποβάθρου σχετικά με τον εννοιολογικό προσδιορισμό του όρου «ανθρωπομετρία» καθώς και οι συγκεκριμένες παραδοχές που θα πρέπει να εφαρμόζονται στις εν λόγω μετρήσεις προκειμένου να εξασφαλιστεί η αξιοπιστία και η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια η ανασκόπηση επικεντρώνεται στην καταγραφή των μελετών κυρίως της τελευταίας δεκαετίας της διεθνούς βιβλιογραφίας σχετικά με ανθρωπομετρικές έρευνες σε αθλήτριες της χειροσφαίρισης και περιγράφονται αναλυτικά τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που διεξήχθησαν.

Ανθρωπομετρία

Η ανθρωπομετρία αφορά την πρακτική μέτρηση και ανάλυση διάφορων φυσικών διαστάσεων του ανθρώπινου σώματος. Τα μετρούμενα μεγέθη περιλαμβάνουν το ύψος, το μήκος, το πλάτος, και την περίμετρο διάφορων σημείων του σώματος, καθώς και τη μάζα, την επιφάνεια, και τις δερματοπτυχές (Slice, 2005). Επιπλέον, στην ανθρωπομετρία περιλαμβάνονται οι αναλογίες μεταξύ αυτών των μεγεθών και οι μη συμβατικές μέθοδοι μέτρησής τους, όπως η χρήση υπερηχογραφήματος (Malina, 1995).

Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της αξιολόγησης της σύνθεσης του ανθρώπινου σώματος, ο όρος "ανθρωπομετρία" αναφέρεται στην καταγραφή των ανθρωπομετρικών μετρήσεων με στόχο την εφαρμογή κατάλληλων μαθηματικών εξισώσεων για τη μετατροπή αυτών των μετρήσεων σε εκτιμήσεις της σύστασης του σώματος, όπως για παράδειγμα του ποσοστού σωματικού λίπους (Bishop et al., 1981). Ο πρωτοπόρος σε αυτόν τον τομέα, ο Τσέχος επιστήμονας Matiegka, δημοσίευσε εξισώσεις εκτίμησης του σωματικού λίπους από δεδομένα ανθρωπομετρικών μετρήσεων το 1921 (Brickley & McKinley, 2004).

Μεταξύ των διαφόρων μεθόδων αξιολόγησης της σύνθεσης του ανθρώπινου σώματος, η ανθρωπομετρία ξεχωρίζει ως η πιο οικονομική, γρήγορη, και απλή προσέγγιση (Martin & Daniel, 1993). Απαιτούνται φορητά εργαλεία, η μέθοδος είναι

μη παρεμβατική και η απόκτηση δεξιοτήτων για τις μετρήσεις αυτές μπορεί να επιτευχθεί χωρίς ειδική επιστημονική εκπαίδευση (Baechle, 1994).

Οι ανθρωπομετρήσεις αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο στην αξιολόγηση ατόμων που επιδιώκουν υψηλές σωματικές αποδόσεις, καθώς επιτρέπουν τη συλλογή δεδομένων που συνδυάζουν τα μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του ανθρώπινου σώματος (Hopper, 1997). Αυτές οι αξιολογήσεις περιλαμβάνουν εξετάσεις που αναλύουν το μέγεθος, το σχήμα, τις αναλογίες, τη σύσταση και την ωρίμανση του ανθρώπινου σώματος (Slice, 2005). Επίσης, παρέχουν βασικά στοιχεία για τη μηχανική λειτουργία του σώματος και μπορούν να αναδείξουν προβλήματα που σχετίζονται με τη φυσιολογική σωματική ανάπτυξη, την άσκηση, την απόδοση και τη διατροφή του ατόμου (Brickley & McKinley, 2004).

Για την επιτυχή εφαρμογή της ανθρωπομετρίας, απαιτούνται συγκεκριμένες παραδοχές που εξασφαλίζουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων (Bellisari & Roche, 2005). Αυτές οι παραδοχές συνδέονται με τις αναλογίες μεταξύ ανθρωπομετρικών διαστάσεων και της σύστασης του σώματος, και επηρεάζουν την ακρίβεια των μετρήσεων τόσο για τις δερματοπτυχομετρήσεις όσο και για τα μήκη και τις περιμέτρους (Durnin & Womersley, 1974). Οι βασικές παραδοχές που πρέπει να ληφθούν υπόψη στο πλαίσιο της ανθρωπομετρίας είναι οι εξής:

Αναλογία Οστικών Διαστάσεων: Η μέτρηση διαφόρων μηκών και πλάτης του σώματος, όπως το ύψος, το πλάτος των ώμων, το μήκος του βραχίονα, το πλάτος της λεκάνης κ.λπ., πρέπει να βασίζεται στην ανάλογη οστική διάσταση. Η απόκλιση από αυτή την αναλογία οδηγεί σε λανθασμένες εκτιμήσεις της σύστασης του σώματος, ειδικά σε περιπτώσεις κύφωσης ή παραμόρφωσης (Mocsai, 2002).

Φυσιολογική Κατάσταση Ιστών: Οι μύες πρέπει να είναι χαλαροί και οι μαλακοί ιστοί να βρίσκονται σε φυσιολογική ενυδάτωση για να εξασφαλιστεί η ακρίβεια των μετρήσεων (Hopper, 1997).

Πάχος Δέρματος: Το πάχος του δέρματος πρέπει να είναι σε φυσιολογικά επίπεδα. Υπερβολική απόκλιση από τον μέσο όρο μπορεί να επηρεάσει τη συνάφεια μεταξύ δερματοπτυχών και ποσοστού λίπους (Durnin & Womersley, 1974).

Επιδράσεις Ορθοστασίας και Ασθενειών: Παρατεταμένη ορθοστασία ή ασθένειες μπορούν να προκαλέσουν προσωρινές αλλαγές στα μετρούμενα σημεία του σώματος, οδηγώντας σε λανθασμένες εκτιμήσεις (Malina, 1995).

Σταθερότητα Ανατομίας: Οι μετρήσεις πρέπει να γίνονται μόνο σε σημεία που παραμένουν σταθερά ανατομικά. Για παράδειγμα, σε περιπτώσεις υπερβολικής παχυσαρκίας, οι μετρήσεις της περιμέτρου μέσης μπορεί να είναι αναξιόπιστες λόγω μετακίνησης του υποδόριου λίπους (Hopper, 1997).

Επίδραση Πίεσης: Η πίεση που ασκείται από τη μετροταινία ή τις δαγκάνες του δερματοπτυχόμετρου δεν πρέπει να επηρεάζει τη μέτρηση. Αυτό απαιτεί εμπειρία στη μέτρηση για να διασφαλιστεί η ακρίβεια (Bellisari & Roche, 2005).

Δερματοπτυχομέτρηση (Skin-Fold): Η δερματοπτυχομέτρηση βασίζεται στην υπόθεση ότι το υποδόριο λίπος αυξάνεται ανάλογα με τη συνολική ποσότητα λίπους. Ωστόσο, παρατηρείται ότι και το πάχος του λιπώδους ιστού και η ηλικία επηρεάζουν την περιεκτικότητα σε λίπος. Αυτό επιλύεται με εξισώσεις που λαμβάνουν υπόψη την ηλικία (Bellisari & Roche, 2005).

Κατά τη διαδικασία αξιολόγησης, χρησιμοποιούνται προσεκτικά καθορισμένα ανατομικά σημεία και ειδικά όργανα σε διάφορες θέσεις του σώματος του ατόμου που υποβάλλεται σε αξιολόγηση (Durnin & Womersley, 1974). Ο αριθμός των δυνατών μετρήσεων, όπως προαναφέρθηκε, είναι ποικίλος και περιλαμβάνει μετρήσεις μάζας (βάρος), μήκη, ύψη, πλάτη, εύρος, βάθος, περίμετρο, καθώς και μετρήσεις για την ανίχνευση κοιλοτήτων και τόξων, ενώ μετρήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν και για συγκεκριμένα μέλη του σώματος, όπως το κεφάλι και το πρόσωπο, το χέρι και το πόδι (Brickley & McKinley, 2004).

Ανθρωπομετρικές μελέτες σε αθλήτριες χειροσφαίρισης

Κάποιες έρευνες εξέτασαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητριών της χειροσφαίρισης θέτοντας ως κριτήριο τη θέση στην οποία αγωνίζονται. Μεταξύ αυτών, οι Vila et al., (2012) εξέτασαν το ανθρωπομετρικό προφίλ κι αξιολόγησαν το κάθετο άλμα, τη μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων και την ταχύτητα ρίψης σε αθλήτριες χειροσφαίρισης, οι οποίες αγωνίζονταν σε διαφορετικές θέσεις. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε έρευνα σε 130 αθλήτριες χειροσφαίρισης στην Ισπανία, με ηλικία 25.74 ± 4.84 έτη και με αγωνιστική εμπειρία 14.92 ± 4.88 έτη, οι οποίες αγωνίζονταν ως τερματοφύλακες, πύβοι, κεντρικοί, αμυντικοί και πλάγιοι επιθετικοί. Για να αξιολογηθεί το ανθρωπομετρικό προφίλ μετρήθηκαν το ανάστημα, το σωματικό βάρος,

οι δερματικές πτυχές στον τρικέφαλο, την ωμοπλάτη, τους κοιλιακούς, την υπερλαγόνια, το μηρό και το γαστροκνήμιο, καθώς κι οι περιφέρειες σώματος σε διάφορα σημεία, όπως βραχίονας, θώρακας, μέση, γλουτιαία, μηρό, γαστροκνήμιο, αστράγαλο κ.ά. Τα αποτελέσματα των παραπάνω μετρήσεων είναι τα εξής το βάρος των αθλητριών 67.55 ± 8.06 , το σωματικό ανάστημα 171.31 ± 7.42 , ο δείκτης μάζας σώματος (BMI) 22.97 ± 1.86 , οι δερματοπτυχές 77.56 ± 18.49 , η μυϊκή μάζα 25.01 ± 2.60 . Η έρευνα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι μεταξύ των αθλητριών που αγωνίζονται σε διαφορετικές θέσεις, οι αθλήτριες που αγωνίζονταν ως πλάγιοι επιθετικοί είχαν χαμηλότερο σωματικό βάρος, χαμηλότερο ανάστημα και μικρότερο άνοιγμα χεριών από τις αθλήτριες που αγωνίζονταν στη θέση του τερματοφύλακα, τις αμυντικές και τις πύβοι. Επιπλέον, οι πύβοι ήταν βαρύτερες από τις αθλήτριες που αγωνίζονταν ως κεντρικοί αμυντικοί, ενώ οι αμυντικοί και οι πύβοι εμφάνισαν υψηλότερη μυϊκή μάζα από τις πλάγιες επιθετικούς.

Ομοίως, οι Bon et al., (2015) επίσης εξέτασαν τις μορφολογικές κι ανθρωπομετρικές διαφορές μεταξύ αθλητριών χειροσφαίρισης που αγωνίζονταν σε διαφορετικές θέσεις, αλλά η έρευνά τους επικεντρώθηκε σε αθλήτριες στη Σλοβενία. Ειδικότερα, το δείγμα αποτελούταν από 87 αθλήτριες χειροσφαίρισης, οι οποίες ήταν μέλη των Εθνικών Ομάδων κατά την περίοδο 2003-2009 και πραγματοποιήθηκαν συνολικά 23 διαφορετικές ανθρωπομετρήσεις. Οι αθλήτριες ήταν ηλικίας 22.52 ± 4.7 με ύψος 175.43 ± 6.68 και βάρος 69.85 ± 8.81 . Υπολογίστηκε το ποσοστό του σωματικού λίπους των αθλητριών $20.03 \pm 4.44\%$ καθώς και το ποσοστό της μυϊκής μάζας που ήταν $45.36 \pm 3.35\%$. Ακόμη, με βάση τις μετρήσεις υπολογίστηκαν τα χαρακτηριστικά του σωματότυπου των αθλητριών πιο συγκεκριμένα η ενδομορφία για τις αθλήτριες ήταν 2.67 ± 1.00 , η μεσομορφία υπολογίστηκε 3.70 ± 0.99 και η εξωμορφία ήταν 3.65 ± 1.08 . Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι οι αθλήτριες που αγωνίζονται σε πλάγια θέση διέφεραν περισσότερο από τις αθλήτριες των υπόλοιπων θέσεων ως προς τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά καθώς είχαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη μάζα σώματος. Ακόμη, οι αθλήτριες που αγωνίζονταν στη θέση του τερματοφύλακα ήταν υψηλότερες κι είχαν υψηλότερες τιμές μάζας σώματος σε σύγκριση με τις πύβοι. Τέλος, οι αθλήτριες στη θέση πύβοι ήταν σημαντικά ψηλότερες από τις αθλήτριες στις πλάγιες θέσεις, αλλά δε διέφεραν σημαντικά από τις αμυντικούς και τις τερματοφύλακες, ενώ είχαν σημαντικά υψηλότερες τιμές μάζας σώματος από τις αθλήτριες που αγωνίζονταν

σε πλάγια θέση, δε διέφεραν σημαντικά από τις τιμές μάζας σώματος των τερματοφυλάκων και των αμυντικών. Οι αμυντικές αποδείχθηκε, ακόμη, ότι ήταν υψηλότερες και είχαν το χαμηλότερο ποσοστό υποδόριου λίπους σε σύγκριση με τις παίκτριες των υπόλοιπων θέσεων.

Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά αθλητριών χειροσφαίρισης που αγωνίζονται σε διαφορετικές θέσεις εξετάστηκαν κι από τους Rogulj και συνεργάτες το 2005. Σκοπός των συγγραφέων ήταν να εντοπίσουν διαφορές στις κινητικές και ψυχολογικές μεταβλητές ανάλογα με τις αγωνιστικές θέσεις, συλλέγοντας δεδομένα από συνολικά 53 αθλήτριες χειροσφαίρισης, οι οποίες ήταν μέλη Εθνικών Ομάδων της Κροατίας. Στην έρευνα συμμετείχαν αθλήτριες από 17 έως 36 ετών. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων στις κινητικές μεταβλητές έδωσαν τα εξής αποτελέσματα: κατακόρυφο άλμα 36.81 ± 5.68 cm, άλμα σε μήκος 209.23 ± 12.78 cm, τρέξιμο 30 μ 4.89 ± 0.23 s. Εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές στις μεταβλητές για τη δύναμη ταχύτητας, την ευκινησία και τη συχνότητα κίνησης των ποδιών, στις οποίες οι αθλήτριες που αγωνίζονταν σε πλάγια θέση σημείωσαν υψηλότερες τιμές, ενώ οι τερματοφύλακες είχαν υψηλότερες τιμές ως προς την ευλυγισία.

Η περίπτωση των αθλητριών χειροσφαίρισης στην Κροατία διερευνήθηκε κι από τους Vuleta et al., (2020), οι οποίοι επίσης μελέτησαν τις διαφορές στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά αθλητριών που αγωνίζονται σε διαφορετικές θέσεις. Ωστόσο, σε αντίθεση με τους Rogulj et al., (2005), οι Vuleta et al., (2020) επικεντρώθηκαν σε αθλήτριες της κατηγορίας U18. Στην έρευνα συμμετείχαν 32 αθλήτριες με μέση ηλικία τα 18.43 έτη, από τις οποίες οι 19 αγωνίζονταν ως αμυντικοί, οι 7 σε πλάγια θέση κι οι υπόλοιπες ως πύβοι. Είχαν σωματικό ανάστημα 172.02 ± 6.74 , σωματική μάζα 68.18 ± 8.40 , δείκτη μάζας σώματος 24.13 ± 1.82 και ποσοστό σωματικού λίπους 18.37 ± 3.87 . Υπολογίστηκαν επίσης η ενδομορφία, η μεσομορφία και η εξωμορφία για κάθε θέση ξεχωριστά. Πραγματοποιήθηκαν 24 ανθρωπομετρήσεις και παρατηρήθηκε μόνο μία σημαντική διαφορά θέσης μεταξύ των πύβοι και των αμυντικών στην πτυχή του δέρματος του κάτω άκρων. Τέλος, δε βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στα διαμήκη και σχεδόν όλα τα εγκάρσια μέτρα μεταξύ πλάτης και ωμοπλάτης.

Επιπλέον, οι Milanese κι οι συνεργάτες το 2011 εξέτασαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και τη σύσταση του σώματος σε γυναίκες αθλήτριες της

χειροσφαίρισης, με κριτήριο είτε το αγωνιστικό τους επίπεδο είτε την αγωνιστική τους θέση. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε συνολικά 43 αθλήτριες του ιταλικού πρωταθλήματος χειροσφαίρισης και για την αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μελετήθηκαν τα μήκη, τα πλάτη, οι πτυχές του δέρματος κι οι περιφέρειες σε διάφορα σημεία του σώματος, όπως στον τρικέφαλο, το θώρακα, την ωμοπλάτη, το μηρό κ.ά. Από τις συμμετέχουσες στη μελέτη, οι 7 αγωνίζονταν στη θέση του τερματοφύλακα, οι 14 ως αμυντικοί, οι 4 σε θέση πύβοι και οι υπόλοιπες σε πλάγια θέση. Παρατηρήθηκε ότι οι 26 παίκτριες που αγωνίζονταν σε υψηλές κατηγορίες (ελίτ) και με ηλικία 26.4 ± 5.77 έχουν σημαντικά χαμηλό ποσοστό σωματικού λίπους $23.3 \pm 5.33\%$ σε σύγκριση με τις 17 αθλήτριες που αγωνίζονται σε χαμηλότερες κατηγορίες ηλικίας 17.3 ± 2.25 και έχουν ποσοστό σωματικού λίπους $28.6 \pm 4.01\%$. Ομοίως, οι αθλήτριες των υψηλών κατηγοριών αποδείχθηκε ότι τείνουν να συγκεντρώνουν περισσότερη άλιπη μάζα δηλαδή 47986.7 ± 4664.62 (g) σε σχέση με τις αθλήτριες χαμηλότερης κατηγορίας που ήταν 42971.8 ± 5132.03 (g). Αντίστοιχα, ως προς την αγωνιστική θέση των αθλητριών, η έρευνα έδειξε ότι υπήρχαν σημαντικές διαφορές ως προς το ανάστημα οι ελίτ είχαν 169.2 ± 5.77 ενώ στη χαμηλότερη κατηγορία το ύψος των αθλητριών ήταν 166 ± 5.10 , ο δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ) υπολογίστηκε για τις ελίτ αθλήτριες 23.4 ± 5.33 ενώ για τις αθλήτριες χαμηλότερης κατηγορίας ήταν 23.3 ± 4.01 . Στο άθροισμα των 8 δερματοπτυχών που μετρήθηκαν και για τις δύο κατηγορίες υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά $p=0.019$. Όπως και για το ποσοστό λίπους με $p=0.020$. Συγκεκριμένα, οι παίκτριες που αγωνίζονταν σε άκρα παρουσίαζαν σημαντικά διαφορετικά χαρακτηριστικά σε σύγκριση με τις αθλήτριες που αγωνίζονταν στη θέση του τερματοφύλακα.

Ομοίως, τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά αθλητριών της χειροσφαίρισης οι οποίες αγωνίζονται σε διαφορετικές κατηγορίες μελετήθηκαν από τους Moss και συνεργάτες το 2015. Σε αντίθεση με τη μελέτη των Milanese et al., (2011), στην έρευνα των Moss et al., (2015) έλαβαν μέρος αθλήτριες από τη Μεγάλη Βρετανία, αλλά κι αθλήτριες που αγωνίζονταν σε ευρωπαϊκά πρωταθλήματα. Ειδικότερα, στα πλαίσια της συγκεκριμένης έρευνας εξετάστηκαν η ανθρωπομετρία και τα σωματικά χαρακτηριστικά της απόδοσης σε αθλήτριες που αγωνίζονταν σε νεανικές ομάδες χειροσφαίρισης. Από τις συμμετέχουσες ηλικίας 16.07 ± 1.30 έτη, οι 47 αγωνίζονταν σε χαμηλότερες κατηγορίες, οι 37 σε κατηγορίες ελίτ και 29 σε κατηγορίες κορυφαίας

ελίτ. Για την αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών και σωματικών χαρακτηριστικών πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις στο σωματικό ανάστημα, το ΔΜΣ, τις δερματικές πτυχές, τις περιφέρειες κ.ά. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, οι αθλήτριες της κορυφαίας κατηγορίας είχαν βάρος 71.8 ± 8.6 , οι ελίτ είχαν 64 ± 9.4 ενώ οι αθλήτριες της χαμηλότερης κατηγορίας είχαν 61.1 ± 7.8 . Αντίστοιχα και η άλιπη μάζα ήταν για τις αθλήτριες της κορυφαίας κατηγορίας 57.8 ± 5.99 kg, οι ελίτ αθλήτριες είχαν 51.2 ± 6.77 kg και οι αθλήτριες της χαμηλότερης κατηγορίας είχαν 49 ± 5.39 kg και βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά $p=0.01$ σε σύγκρισή με τους κορυφαίους ελίτ και τους ελίτ. Το ανάστημα των κορυφαίων ελίτ αθλητριών μετρήθηκε 176.3 ± 6.6 , των ελίτ 169.3 ± 6.3 και των αθλητριών της χαμηλότερης κατηγορίας 165.4 ± 5.8 και βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά $p=0.01$ μεταξύ των ελίτ αθλητών και των χαμηλότερων κατηγοριών. Το άθροισμα των δερματικών πτυχών ήταν παρόμοια πιο συγκεκριμένα για τις κορυφαίες ελίτ ήταν 103.7 ± 21.27 , των ελίτ αθλητριών 116.3 ± 28.70 και των αθλητριών της χαμηλότερης κατηγορίας 118.7 ± 26.53 .

Επιπρόσθετα, οι Gholami και Rad (2010) διερεύνησαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, τη σωματική σύσταση και τις διαφορές ως προς το σωματότυπο σε γυναίκες αθλήτριες χειροσφαίρισης και μπάσκετ στο Ιράν. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 28 αθλήτριες, από τις οποίες οι 13 ήταν αθλήτριες χειροσφαίρισης, ενώ όλες οι συμμετέχουσες ήταν μέλη εθνικών ομάδων στο Ιράν. Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά που αξιολογήθηκαν ήταν το σωματικό ανάστημα, το σωματικό βάρος, οι περιφέρειες τρικέφαλου και ωμοπλάτης, οι δερματικές πτυχές του μηρού και της γάμπας κ.ά. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου και για τις μετρήσεις της πτυχής του δέρματος χρησιμοποιήθηκε το παχύμετρο Yagamy. Η ανάλυση κατέληξε στο συμπέρασμα ότι δεν υπήρχε σημαντική διαφορά του ΔΜΣ, της αναλογίας μέσης προς τους γοφούς, του βάρους λίπους, του ποσοστού σωματικού λίπους, του βάρους της άλιπης μάζας, της αναλογίας μέσης προς τους γοφούς και του αναστήματος, του βάρους και του πάχους των πτυχών του τρικεφάλου μεταξύ των ομάδων χειροσφαίρισης και μπάσκετ. Αντίθετα, παρατηρήθηκε διαφορά στα χαρακτηριστικά σωματότυπου μεταξύ των αθλητριών διαφορετικών αθλημάτων.

Αντίστοιχα, σύγκριση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών σε αθλήτριες χειροσφαίρισης και μπάσκετ πραγματοποιήθηκε κι από τους Bayios και συνεργάτες το

2006. Ωστόσο, σε αντίθεση με τη μελέτη των Gholami και Rad (2010), οι Bayios et al. (2006) συμπεριέλαβαν στην έρευνά τους κι αθλήτριες πετοσφαίρισης και η μελέτη επικεντρώθηκε σε Ελληνίδες αθλήτριες. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε συνολικά 518 αθλήτριες των εθνικών κατηγοριών A1 και A2, από τις οποίες 133 ήταν αθλήτριες μπάσκετ ηλικίας 22.1 ± 3.8 και με σωματικό ανάστημα 174.7 ± 7.8 , 163 αθλήτριες πετοσφαίρισης ηλικίας 23.8 ± 4.7 και με σωματικό ανάστημα 177.1 ± 6.5 κι από τις 222 αθλήτριες χειροσφαίρισης ηλικίας 21.5 ± 4.6 και με σωματικό ανάστημα 165.9 ± 6.3 , οι 101 αγωνίζονταν στην A1 εθνική κατηγορία κι οι υπόλοιπες στην A2. Για την αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των αθλητών μετρήθηκαν το ανάστημα και το σωματικό βάρος, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις της δερματικής πτυχής στο δικέφαλο, τρικέφαλο, την ωμοπλάτη, την υπερλαγόνια και το γαστροκνήμιο. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδωσαν τις παρακάτω τιμές το σωματικό βάρος των αθλητριών της καλαθοσφαίρισης ήταν 71.5 ± 10.1 , της πετοσφαίρισης 69.5 ± 7.4 και της χειροσφαίρισης 65.1 ± 9.1 . Ο δείκτης μάζας σώματος για τις αθλήτριες της καλαθοσφαίρισης ήταν 23.2 ± 2.4 , για της αθλήτριες της πετοσφαίρισης 22.1 ± 1.8 και για της αθλήτριες της χειροσφαίρισης 23.6 ± 2.7 . Το ποσοστό σωματικού λίπους υπολογίστηκε για τις αθλήτριες της καλαθοσφαίρισης 24.3 ± 3.6 , για τις αθλήτριες της πετοσφαίρισης 23.4 ± 2.8 και για τις αθλήτριες της χειροσφαίρισης 25.9 ± 3.3 . Επίσης, υπολογίστηκε και η άλιπη σωματική μάζα των αθλητριών όπου για τις αθλήτριες της καλαθοσφαίρισης ήταν 53.6 ± 6.8 , για τις αθλήτριες της πετοσφαίρισης 53.2 ± 5.3 και για τις αθλήτριες της χειροσφαίρισης 48.0 ± 6.0 . Ακόμη, με βάση τις μετρήσεις υπολογίστηκαν τα χαρακτηριστικά του σωματότυπου για κάθε κατηγορία αθλητριών, πιο συγκεκριμένα υπολογίστηκε η ενδομορφία όπου για τις αθλήτριες του καλαθοσφαίρισης ήταν 3.7 ± 1.0 , για τις αθλήτριες της πετοσφαίρισης 3.4 ± 0.7 και για τις αθλήτριες της χειροσφαίρισης 4.2 ± 1.0 . Υπολογίστηκε η μεσομορφία όπου για τις αθλήτριες της καλαθοσφαίρισης ήταν 3.2 ± 1.0 , για της αθλήτριες της πετοσφαίρισης ήταν 2.7 ± 1.0 και για τις αθλήτριες της χειροσφαίρισης ήταν 4.7 ± 1.6 . Ακόμη υπολογίστηκε και η εξωμορφία όπου για τις αθλήτριες της καλαθοσφαίρισης ήταν 2.4 ± 1.0 , για τις αθλήτριες της πετοσφαίρισης ήταν 2.9 ± 0.9 και για τις αθλήτριες της χειροσφαίρισης 1.8 ± 1.0 . Όπως παρατηρήθηκε, οι αθλήτριες πετοσφαίρισης είχαν υψηλότερο ανάστημα τόσο από τις αθλήτριες μπάσκετ όσο κι από τις αθλήτριες χειροσφαίρισης, καθώς και χαμηλότερο ποσοστό σωματικού

λίπους. Μεταξύ των αθλητριών μπάσκετ και χειροσφαίρισης, η ανάλυση έδειξε ότι οι αθλήτριες μπάσκετ ήταν ψηλότερες και πιο αδύνατες από τις παίκτριες χειροσφαίρισης. Ως εκ τούτου, οι αθλήτριες χειροσφαίρισης είχαν χαμηλότερο ανάστημα σε σύγκριση με τις υπόλοιπες συμμετέχουσες κι είχαν το υψηλότερο ποσοστό σωματικού λίπους.

Ακόμη μια μελέτη από τους Noutsos και συνεργάτες το 2019 συγκρίνει τα μορφολογικά χαρακτηριστικά αθλητριών χειροσφαίρισης και πετοσφαίρισης. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε 48 ελίτ νεάνιδες αθλήτριες όπου οι 32 ήταν αθλήτριες χειροσφαίρισης και οι 16 πετοσφαίρισης. Οι αθλήτριες της χειροσφαίρισης ήταν ηλικίας 17.8 ± 1.1 έτη, σωματικό ανάστημα 166.6 ± 4.5 cm και σωματικό βάρος 65.0 ± 5.4 kg. Αντίστοιχα οι αθλήτριες της πετοσφαίρισης ήταν ηλικίας 18.0 ± 1.4 έτη, σωματικό ανάστημα 176.5 ± 5.7 cm και σωματικό βάρος 68.1 ± 7.4 kg. Για την σύγκριση των μορφολογικών χαρακτηριστικών μετρήθηκαν πέντε δερματοπτυχές, τρεις περιφέρειες και δύο διακονδυλικά πλάτη. Στις σωματομετρήσεις οι τιμές που είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ήταν στη δερματοπτυχή του τρικεφάλου ($p=0.014$), η δερματοπτυχή του υπολάτιου ($p=0.013$), η διάμετρος του βραχιονίου ($p=0.000$) και η περίμετρος του δικεφάλου σε χάλαση ($p=0.044$). Στις υπόλοιπες παραμέτρους οι παίκτριες της χειροσφαίρισης έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους δείκτες μάζας σώματος όπως στο ποσοστό σωματικού λίπους ($p<0.002$) και άθροισμα 5 δερματοπτυχών ($p<0.001$), ενώ οι παίκτες της πετοσφαίρισης στην άλιπη σωματική μάζα ($p<0.001$). Από τις μετρήσεις υπολογίστηκε και ο σωματότυπος των παικτριών χειροσφαίρισης ο οποίος θεωρείται μεσόμορφος-ενδόμορφος, ενώ οι αθλήτριες της πετοσφαίρισης θεωρήθηκαν ως ισορροπημένοι ενδομορφικοί. Συμπερασματικά, οι διαφορές πιθανόν να οφείλονται στην ειδική προπόνηση που ακολουθούν οι αθλήτριες για κάθε άθλημα.

Επιπλέον μια έρευνα που εξετάστηκε ο σωματότυπος ελίτ αθλητριών χειροσφαίρισης ήταν αυτή των Petkonić και συνεργάτες το 2019 σε 19 αθλήτριες της Εθνικής Ομάδας της Σερβίας ηλικίας 27.67 ± 6 ετών. Μετρήθηκαν το σωματικό τους ανάστημα που ήταν 175.42 ± 6.93 , η σωματική μάζα 70.00 ± 9.78 και ο δείκτης μάζας σώματος 22.66 ± 2.01 . Στη συνέχεια υπολογίστηκε ο σωματότυπος όπου οι τιμές για την ενδομορφία ήταν 3.31 ± 0.87 , για την μεσομορφία 5.73 ± 1.29 και για την εξωμορφία 2.66 ± 0.84 . Από αυτές τις τιμές κατέληξαν πως ο σωματότυπος που επικρατεί στις αθλήτριες της χειροσφαίρισης είναι ο μεσομορφικός.

Αντίστοιχα για το σωματότυπο των αθλητριών της χειροσφαίρισης έγινε μια ακόμη μελέτη των Urban και των συνεργατών του το 2013 στο ευρωπαϊκό πρωτάθλημα γυναικών U17. Συμμετείχαν 240 παίκτριες από 15 εθνικές ομάδες που πήραν μέρος στο ευρωπαϊκό πρωτάθλημα ηλικίας 16-17 ετών. Μετρήθηκαν οι σωματότυποι των αθλητριών ως προς τις θέσεις τους στους αγώνες. Χωρίστηκαν σε τερματοφύλακες (n=43), σε εξτρέμ (n=57), σε κεντρικούς (n=40), σε ίντερ (n=64) και πίβοτ (n=36). Μετρήθηκε το ύψος το βάρος και το ποσοστό σωματικού λίπους για κάθε θέση ξεχωριστά. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν η ενδομορφία, η μεσομορφία και η εξωμορφία για να βρεθεί ο σωματότυπος για κάθε θέση. Αναλυτικά τα αποτελέσματα ήταν για τον τερματοφύλακα η ενδομορφία 2.51, η μεσομορφία 3.90 και η εξωμορφία 2.32. Για τα εξτρέμ η ενδομορφία 2.00, η μεσομορφία 4.26 και η εξωμορφία 2.20. Για τους κεντρικούς η ενδομορφία 2.31, η μεσομορφία 3.97 και η εξωμορφία 2.38. Για τα ίντερ η ενδομορφία 2.36, η μεσομορφία 3.96 και η εξωμορφία 2.43. Τέλος, για τα πίβοτ η ενδομορφία 2.80, η μεσομορφία 4.98 και η εξωμορφία 1.55. Οι παραπάνω τιμές οδηγούν στα αποτελέσματα πως οι τερματοφύλακες, τα εξτρέμ, οι κεντρικοί και τα ίντερ έχουν ισορροπημένο μεσόμορφο σωματότυπο ενώ τα πίβοτ ενδομορφικό μεσόμορφο σωματότυπο.

Τέλος, σε έρευνα που δημοσιεύτηκε πρόσφατα από τους Rios et al., (2023) εξετάστηκαν τα φυσικά χαρακτηριστικά αθλητριών χειροσφαίρισης που αγωνίζονταν σε υψηλές κατηγορίες στην Πορτογαλία κι η συσχέτισή τους με τα ανθρωπομετρικά τους χαρακτηριστικά, τη γενική κινητική απόδοση και την καρδιοπνευμονική λειτουργία. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δείγμα 24 αθλητριών με ηλικία 23.6 ± 5.5 έτη, σωματικό ανάστημα 173.6 ± 5.1 cm, σωματική μάζα 72.6 ± 9.1 kg, άλιπη σωματική μάζα 58.1 ± 6.5 kg, ποσοστό σωματικού λίπους $20.2 \pm 0.1\%$ και δείκτη μάζα σώματος 24.1 ± 2.6 kg·m⁻². Βρέθηκε ότι υπάρχει άμεση συσχέτιση μεταξύ του ύψους και του ανοίγματος των χεριών των παικτριών, καθώς και μεταξύ των επιδόσεων τους σε άλμα σε ημικάθισμα και του κατακόρυφου άλματος με τη μάζα σώματος. Επιπλέον, η πρόσληψη οξυγόνου βρέθηκε ότι συσχετίζεται με το ύψος των παικτριών, ενώ ο δείκτης φυσικής κατάστασης επίσης καθορίζεται από το ύψος των παικτριών και το άνοιγμα των χεριών.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Δείγμα δοκιμαζομένων

Στην παρούσα μελέτη έλαβαν μέρος είκοσι μια (21) αθλήτριες, ηλικιακής κατηγορίας Παγκορασίδων Β του ΟΦΝ Ιωνίας και του ΓΑΣ Καματερού που συμμετέχουν στο πρωτάθλημα Αττικής.

Παρουσίασαν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Μέση ηλικία : 12.4 έτη
- Μέσος όρος ύψους : 160cm
- Μέσος όρος βάρους : 57.4kg

Όλες οι αθλήτριες ήταν υγιείς και δεν ανέφεραν κάποιο τραυματισμό. Οι γονείς υπέγραψαν την ειδική φόρμα αποδοχής για τις μετρήσεις και ενημερώθηκαν για τη διαδικασία και των σκοπό των μετρήσεων. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο κλειστό γήπεδο του Καματερού και στο κλειστό της Νέας Ιωνίας αντίστοιχα για κάθε ομάδα.

Οι αθλήτριες χωρίστηκαν σε εκείνες που εκτελούν πέναλτι και εκείνες που δεν εκτελούν. Από τις είκοσι μια (21) οι δέκα (10) εκτελούν πέναλτι στις ομάδες τους ενώ οι υπόλοιπες έντεκα (11) δεν εκτελούν.

3.2 Όργανα και εξοπλισμός

Για τις ανάγκες της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα εξής :

- Ηλεκτρονική ζυγαριά ακριβείας για τον υπολογισμό του βάρους των αθλητριών.
- Μεζούρα μήκους 2m για τον υπολογισμό του ύψους των αθλητών και τις μετρήσεις των περιφερειών δικεφάλου βραχιονίου (σε χάλαση και συστολή) και του γαστροκνημίου.
- Δερματοπτυχόμετρο για τη μέτρηση των δερματοπτυχών και τον υπολογισμό του ποσοστού λίπους.
- Οστεοδιαμετροδιαβήτη για τη μέτρηση των διακονδυλικών πλατών και τον υπολογισμό του ποσοστού λίπους.

- Μετροταινία μήκους 20m για τη μέτρηση της διαδικασίας των αλμάτων, την απόσταση της ρίψης της μπάλας και τον υπολογισμό των 30m για το σπριντ.
- Χρονόμετρο χειρός για την μέτρηση του χρόνου των 30m σπριντ.
- Μπάλα νούμερο 1 για τη μέτρηση της ρίψης.

Η πρόσβαση στα παραπάνω όργανα ήταν εύκολη επειδή τα περισσότερα ήταν διαθέσιμα από τους καθηγητές της ειδικότητας χειροσφαίρισης. Για τη χρήση των οργάνων και τα πρωτόκολλα καταγραφής των μετρήσεων υπήρξε ενημέρωση και εκπαίδευση από τους υπεύθυνους καθηγητές της ειδικότητας χειροσφαίρισης. Πραγματοποιήθηκε και πρακτική εξάσκηση από τους ερευνητές ώστε να κατανοηθούν περισσότερο οι διαδικασίες και να μπορούν να εφαρμοστούν σωστά στη μελέτη.

3.3 Διαδικασία μετρήσεων

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της διακοπής του πρωταθλήματος για το Πάσχα. Όλες οι αθλήτριες έδωσαν έγγραφη συγκατάθεση από τους γονείς τους για την συμμετοχή τους στην μελέτη. Οι μετρήσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών πραγματοποιήθηκαν σε 3 προπονητικές μονάδες συνολικά και για τις δύο ομάδες και των κινητικών δεξιοτήτων σε 2 πάλι και για τις δύο ομάδες. Οι μετρήσεις έγιναν στο κλειστό γήπεδο της Νέας Ιωνίας και στο κλειστό γήπεδο του Καματερού. Οι μετρήσεις και οι δοκιμασίες έγιναν κάτω από τις ίδιες συνθήκες και από τους ίδιους ερευνητές. Όλες οι αθλήτριες πριν τις μετρήσεις είχαν κάνει προθέρμανση.

Υπολογιστική διαδικασία

Όλες οι υπολογιστικές διαδικασίες έγιναν με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και ενός λογισμικού βάσης δεδομένων (Microsoft Excel) το οποίο διαμορφώθηκε σύμφωνα με τις ανάγκες της παρούσας μελέτης.

Με βάση τις μετρήσεις υπολογίσθηκαν:

- ✓ Τα χαρακτηριστικά του σωματότυπου (ενδομορφία, μεσομορφία, εξωμορφία).
Ενδομορφία: $-0.7182 + (0.1445 \times \Delta) - [(0.00068 \times 2\Delta) / (0.0000014 \times 3\Delta)]$

Όπου Δ = το άθροισμα των δερματοπτυχών (τρικεφάλου, υποπλάτιου, υπερλαγόνιου)

Μεσομορφία: $(0.858 \times \text{πλάτος βραχιονίου διακονδυλικού}) + (0.601 \times \text{πλάτος μηριαίου διακονδυλικού}) + (0.188 \times \text{διορθωμένη τιμή δικεφάλου βραχιονίου}) + (0.161 \times \text{διορθωμένη τιμή γαστροκνημίου}) - (\text{Σωματικό ανάστημα} \times 0.131) + 4.5$

Όπου διορθωμένη τιμή = περιφέρεια - (δερματοπτυχή \times 0.1)

Εξωμορφία: $(\text{AAM} \times 0.732) - 28.58$

Όπου AAM (αναλογία σωματικού αναστήματος - μάζας σώματος) = $\text{Σωματικό ανάστημα} / \sqrt[3]{\text{σωματικό ανάστημα}}$

- ✓ Το ποσοστό σωματικού λίπους: $\Sigma\Lambda\% = [(4.95/\Pi) - 4500] \times 100$ (Siri, 1961)
- ✓ Η λιπώδης σωματική μάζα: $\Lambda\text{M} = [\text{Σωματική μάζα} \times (\Sigma\Lambda\%)] / 100$
- ✓ Η άλιπη σωματική μάζα: $\Lambda\Sigma\text{M} = \text{Σωματική μάζα} - \Sigma\Lambda\%$
- ✓ Ο δείκτης μάζας σώματος.
 $\Delta\text{M}\Sigma = \text{Σωματική μάζα (kg)} / [\text{Σωματικό ανάστημα (m)}]$

3.3.1 Μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών

Για τον υπολογισμό του ύψους χρησιμοποιήθηκε μεζούρα 2m και για τον υπολογισμό του βάρους ηλεκτρονική ζυγαριά. Για τον υπολογισμό του ποσοστού σωματικού λίπους μετρήθηκαν 5 δερματοπτυχές (δικεφάλου βραχιονίου, τρικεφάλου βραχιονίου, υποπλάτιου, υπερλαγόνιου και γαστροκνήμιου), 2 διακονδυλικά πλάτη (βραχιονίου, μηριαίου) και 3 περιφέρειες (δικεφάλου βραχιονίου σε συστολή και χάλαση και γαστροκνημίου)

3.3.2 Μέτρηση ταχύτητας

Τοποθετήθηκε μια γραμμή από χαρτοταινία σε μια γωνία του γηπέδου ως αφετηρία. Από εκεί κατά μήκος της πλάγιας γραμμής του γηπέδου μετρήθηκαν τα 30m με την μετροταινία. Επειδή η μετροταινία ήταν 20m μετρήθηκε από την αφετηρία μέχρι τα 20m και στη συνέχεια από εκεί ακόμη 10m για να οριοθετηθούν τα 30m που θα τρέξουν οι αθλήτριες. Τοποθετήθηκε επίσης άλλη μια γραμμή από χαρτοταινία στον

τερματισμό. Η αθλήτρια στεκόταν στο σημείο αφετηρίας και ξεκινούσε το τρέξιμο όταν αισθανόταν έτοιμη. Οι αθλήτριες συμβουλευθήκαν να περάσουν με μέγιστη ταχύτητα τον τερματισμό και να μην την μειώσουν πριν φτάσουν εκεί. Στο σημείο του τερματισμού υπήρχαν δύο μετρητές. Ο καθένας είχε το δικό του χρονόμετρο χειρός και το ξεκινούσαν όταν έφευγε η αθλήτρια από την αφετηρία και το σταματούσαν όταν περνούσε το σημείο τερματισμού. Σε αυτή την δοκιμασία οι αθλήτριες είχαν μια (1) προσπάθεια. Σαν αποτέλεσμα σημειωνόταν ο μέσος όρος των δύο (2) μετρήσεων.

3.3.3 Μέτρηση ρίψης μπάλας από στάση

Τοποθετήθηκε μια γραμμή από χαρτοταινία σε μια γωνία του γηπέδου ως αφετηρία. Στην διάθεση μας υπήρχε μετροταινία 20m επειδή υπήρχε περίπτωση κάποιες αθλήτριες να ρίξουν παραπάνω από 20m. Μετρήθηκε από την αφετηρία κατά μήκος της πλάγιας γραμμής του γηπέδου 20m και τοποθετήθηκε εκεί η αρχή της μετροταινίας. Έτσι αν μια αθλήτρια έριχνε την μπάλα πάνω στην ένδειξη 10m της μετροταινίας, η ρίψη της είχε αποτέλεσμα $20+10=30m$. Στις αθλήτριες δόθηκε η οδηγία να τοποθετήσουν το αντίθετο από το χέρι ρίψης τους πόδι πάνω στην χαρτοταινία της αφετηρίας και να μην κάνουν παραπάνω βήμα για να απελευθερώσουν τη μπάλα. Στο σημείο που έσκαγε η μπάλα τραβούσαμε μια νοητή κάθετη γραμμή προς την μετροταινία για να βρεθεί η επίδοση της ρίψης. Στη μέτρηση ήταν παρόντες δύο (2) ερευνητές. Η κάθε αθλήτρια είχε τρεις (3) προσπάθειες και ο μέσος όρος των προσπαθειών χρησιμοποιήθηκε για την στατιστική επεξεργασία.

3.3.4 Μέτρηση οριζόντιου άλματος άνευ φόρας

Τοποθετήθηκε η μετροταινία κάθετα πάνω σε μια από τις τελικές γραμμές του γηπέδου. Η ένδειξη μηδέν (0) βρίσκεται πάνω στην τελική γραμμή. Ζητήθηκε από τις αθλήτριες να τοποθετηθούν με τα δύο πόδια πάνω στην γραμμή χωρίς όμως να την πατούν. Τους υποδείχθηκε να κάνουν μια αιώρηση με τα χέρια, και κατόπιν να λυγίσουν τα γόνατα και να εκτελέσουν το άλμα φτάνοντας όσο πιο μακριά μπορούν. Η προσγείωση να γίνει με τα δύο πόδια και χωρίς να πέσουν πίσω. Σαν αποτέλεσμα μετρήθηκε το πιο κοντινό στην αφετηρία σημείο προσγείωσης. Στη μέτρηση ήταν

παρόντες δύο (2) ερευνητές. Η κάθε αθλήτρια είχε 3 προσπάθειες και ο μέσος όρος των προσπαθειών χρησιμοποιήθηκε για την στατιστική επεξεργασία.

3.4 Σχεδιασμός και ανάλυση

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων καταγράφηκαν σε ένα αρχείο excel και έγινε επεξεργασία των δεδομένων. Η επεξεργασία περιλαμβάνει περιγραφική στατιστική σε όλες τις μετρούμενες μεταβλητές. Υπολογίστηκε η μέση τιμή των μεταβλητών, η τυπική απόκλιση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή και ο συντελεστής μεταβλητότητας. Για την ανίχνευση σημαντικών διαφορών μεταξύ των δύο ομάδων χρησιμοποιήθηκε το T-Test για ανεξάρτητα δείγματα, ενώ ο έλεγχος των διαφορών στις μεταβλητές που βρέθηκε σημαντική διαφορά έγινε με έλεγχο Bonferroni. Τα αρχικά δεδομένα τοποθετήθηκαν αρχικά στο υπολογιστικό φύλλο excel ενώ στη συνέχεια μεταφέρθηκαν στο πρόγραμμα SPSS 25 για περαιτέρω επεξεργασία και ανάλυση. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0.05$.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Δείκτες περιγραφικής στατιστικής

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων της περιγραφικής στατιστικής που πραγματοποιήθηκαν σε όλο το δείγμα των αθλητριών.

Πίνακας 1. Μέσος Όρος (X), Τυπική Απόκλιση (SD), Μέγιστη (MAX) και Ελάχιστη (MIN) τιμή καθώς και ο ποσοστιαίος συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και ορισμένων δεικτών της φυσικής κατάστασης των αθλητριών της Χειροσφαίριση και των 2 ομάδων.

	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	X	SD	MAX	MIN	CV %
1	Ηλικία (έτη)	12.41	0.60	13.31	11,46	4.82
2	Σωματικό ανάστημα (cm)	159.71	5.22	172.0	152.00	3.27
3	Σωματική μάζα (kg)	57.45	7.41	72	45.7	12.89
4	Δερματοπτυχή Δικεφάλου (mm)	10.33	4.28	24.1	5.5	41.41
5	Δερματοπτυχή Τρικέφαλου (mm)	15.20	5.17	28.5	4.4	34.03
6	Δερματοπτυχή Υποπλάτιου (mm)	11.62	3.57	20.8	7.2	30.74
7	Δερματοπτυχή Υπερλαγονίου (mm)	13.58	6.26	26.7	5	46.13
8	Δερματοπτυχή Γαστροκνημίου (mm)	14.93	4.19	28	8.9	28.03
9	Βραχιόνιο διακονδυλικό πλάτος (cm)	4.20	0.37	5	3.6	8.84
10	Μηριαίο διακονδυλικό πλάτος (cm)	4.85	0.74	6	3.1	15.37
11	Περιφέρεια δικεφάλου σε συστολή (cm)	27.83	2.23	33	24	8
12	Περιφέρεια δικεφάλου σε χάλαση (cm)	26.95	2.16	32.5	23.5	8.01
13	Περιφέρεια γαστροκνημίου (cm)	36.40	2.68	42.5	33	7.36
14	Ενδομορφία	4.03	1.25	6.82	2.04	31.11
15	Μεσομορφία	0.49	0.99	2.83	-1.03	200.12
16	Εξωμορφία	1.81	1.18	4.29	-0.08	65
17	Λιπώδης μάζα (%)	18.82	3.73	26.58	11.87	19.82
18	Λιπώδης μάζα (kg)	11.01	3.37	19.04	5.66	30.6
29	Άλιπη μάζα (kg)	46.44	4.72	56.81	38.49	10.16
20	Δείκτης μάζας σώματος (Kg/m ²)	22.50	2.52	27.43	18.22	11.20
21	Τρέξιμο 30m (sec)	5.64	0.52	6.81	4.95	9.21
22	Ρίψη μπάλας (m)	21.47	2.59	25.33	15.30	12.09
23	Άλμα άνευ φοράς (m)	1.51	0.17	1.78	1.13	11.52

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 1 το δείγμα παρουσίασε τα εξής χαρακτηριστικά για τις αθλήτριες : Ηλικία $X=12.41$ έτη , σωματικό ανάστημα $X=159.71\text{cm}$, σωματική μάζα $X=57.45\text{kg}$. Ο συντελεστή μεταβλητότητας στις περισσότερες μεταβλητές κυμάνθηκε κάτω από 30%. Την μεγαλύτερη ανομοιογένεια παρουσίασε ο συντελεστής της εξωμορφίας με 65% , ενώ την καλύτερη ομοιογένεια ο συντελεστής του σωματικού βάρους με 3.27%.

Η δερματοπτυχή του υπερλαγόνιου με μέση τιμή $X=13.58$, με μέγιστη τιμή $\text{max}=26.5$ και ελάχιστη τιμή $\text{min}=5$ παρουσίασε τον μεγαλύτερο συντελεστή μεταβλητότητας από τις δερματοπτυχές με $\text{CV}\%=46.13$

Η δερματοπτυχή του γαστροκνημίου με μέση τιμή $X=14.93$, με μέγιστη τιμή $\text{max}=28$ και ελάχιστη τιμή $\text{min}=8.9$ παρουσίασε τον μικρότερο συντελεστή μεταβλητότητας από τις δερματοπτυχές με $\text{CV}\%=28.03$

Το μέσο ποσοστό λίπους ήταν $X=18.82\%$, με μέγιστη τιμή $\text{max}=26.58\%$ και ελάχιστη τιμή $\text{min}=11.87\%$ ποσοστά που έδωσαν συντελεστή μεταβλητότητας $\text{CV}\%=19.82$. Τα ποσοστά αυτά σε κιλά είναι $X=11.01\text{kg}$, $\text{max}=19.04\text{kg}$, $\text{min}=5.66\text{kg}$ και συντελεστή μεταβλητότητας $\text{CV}\%=30.6$.

Καλό συντελεστή μεταβλητότητας παρατηρήθηκε και στην άλιπη σωματική μάζα των αθλητριών με $\text{CV}\%=10.16$ και με μέση τιμή $X=46.44\text{kg}$, $\text{max}=56.81\text{kg}$ και $\text{min}=38.49\text{kg}$.

Ο δείκτης μάζας σώματος των αθλητριών βρέθηκε $X=22.5 \text{ kg/m}^2$, με μέγιστη τιμή $\text{max}=27.43 \text{ kg/m}^2$ και ελάχιστη $\text{min}=18.22 \text{ kg/m}^2$, παρουσίασε καλό συντελεστή μεταβλητότητας $\text{CV}\%=11.20$.

Για τα κινητικά χαρακτηριστικά των αθλητριών ο πίνακας 1 παρουσίασε τα εξής χαρακτηριστικά: Τρέξιμο 30m η μέση τιμή $X=5.64\text{m}$, στη ρίψη μπάλας $X=21.47\text{m}$ και στο άλμα άνευ φοράς $X=1.51\text{m}$. Οι συντελεστές μεταβλητότητας ήταν αντίστοιχα στο τρέξιμο 30m $\text{CV}\%=9.21$, στη ρίψη μπάλας $\text{CV}\%=12.09$ και στο άλμα άνευ φοράς $\text{CV}\%=12.52$.

Τον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων της περιγραφικής στατιστικής που πραγματοποιήθηκαν στην πρώτη ομάδα των αθλητριών της Χειροσφαίρισης.

Πίνακας 2. Μέσος Όρος (X), Τυπική Απόκλιση (SD), Μέγιστη (MAX) και Ελάχιστη (MIN) τιμή καθώς και ο ποσοστιαίος συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και ορισμένων δεικτών της φυσικής κατάστασης των αθλητριών της Χειροσφαίρισης της Ομάδας 1.

	METABΛΗΤΕΣ	X	SD	MAX	MIN	CV %
1	Ηλικία (έτη)	12.4	0.7	13.3	11.8	5.3
2	Σωματικό ανάστημα (cm)	155.6	3	161	152	1.9
3	Σωματική μάζα (kg)	53.3	6.2	65	45.7	11.6
4	Δερματοπτυχή Δικεφάλου (mm)	10	4.3	17.4	5.5	43
5	Δερματοπτυχή Τρικέφαλου (mm)	15.7	5.4	28.5	8.7	34.5
6	Δερματοπτυχή Υποπλάτιου (mm)	11.5	3.8	18.2	7.2	33
7	Δερματοπτυχή Υπερλαγόνιου (mm)	13.6	7.8	26.7	5	57
8	Δερματοπτυχή Γαστροκνημίου (mm)	13.2	2.7	17.6	8.9	20.4
9	Βραχιόνιο διακονδυλικό πλάτος (cm)	4	0.3	4.5	3.6	7.8
10	Μηριαίο διακονδυλικό πλάτος (cm)	4.6	0.8	5.7	3.1	17
11	Περιφέρεια δικεφάλου σε συστολή (cm)	27.5	2.2	32	24.5	8.1
12	Περιφέρεια δικεφάλου σε χάλαση (cm)	26.5	2.2	31	23.5	8.4
13	Περιφέρεια γαστροκνημίου (cm)	35.7	1.6	38	34	4.6
14	Ενδομορφία	4.1	1.5	6.8	2	36.6
15	Μεσομορφία	0.5	0.8	1.6	-0.7	155.7
16	Εξωμορφία	1.7	1	3.2	0.0	58.4
17	Λιπώδης μάζα (%)	18.7	4.5	26.6	11.9	23.9
18	Λιπώδης μάζα (kg)	10.2	3.5	17.3	5.7	34.6
29	Άλιπη μάζα (kg)	43.2	3.2	47.7	38.5	7.3
20	Δείκτης μάζας σώματος (Kg/m ²)	22	2.3	26.4	19	10.5
21	Τρέξιμο 30m (sec)	5.4	0.3	5.8	5	4.8
22	Ρίψη μπάλας (m)	22.7	2.5	25.3	17.5	10.9
23	Άλμα άνευ φοράς (m)	1.5	0.2	1.8	1.1	12.5

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2 τα αποτελέσματα των μετρήσεων που αφορούσαν στις αθλήτριες χειροσφαίρισης που εκτελούν τα πέναλτι (Ομάδα 1) έδειξαν ότι: Ηλικία

$X=12.4$ έτη, σωματικό ανάστημα $X=156.6\text{cm}$, σωματική μάζα $X=53.3$ kg. Ο συντελεστή μεταβλητότητας στις περισσότερες μεταβλητές κυμάνθηκε κάτω από 30%. Τη μεγαλύτερη ανομοιογένεια παρουσίασε ο συντελεστής της εξωμορφίας 58.4%, ενώ την καλύτερη ομοιογένεια ο συντελεστής του σωματικού βάρους με 1.9%.

Η δερματοπτυχή του υπερλαγόνιου με μέση τιμή $X=13.6$, με μέγιστη τιμή $\text{max}=26.7$ και ελάχιστη τιμή $\text{min}=5$ παρουσίασε τον μεγαλύτερο συντελεστή μεταβλητότητας από τις δερματοπτυχές με $\text{CV}\%=57$.

Η δερματοπτυχή του γαστροκνημίου με μέση τιμή $X=13.3$, με μέγιστη τιμή $\text{max}=17.6$ και ελάχιστη τιμή $\text{min}=8.9$ παρουσίασε τον μικρότερο συντελεστή μεταβλητότητας από τις δερματοπτυχές με $\text{CV}\%=20.4$.

Το μέσο ποσοστό λίπους ήταν $X=18.7\%$, με μέγιστη τιμή $\text{max}=26.6\%$ και ελάχιστη τιμή $\text{min}=11.9\%$ ποσοστά που έδωσαν συντελεστή μεταβλητότητας $\text{CV}\%=23.9$. Τα ποσοστά αυτά σε κιλά είναι $X=10.2\text{kg}$, $\text{max}=17.3\text{kg}$, $\text{min}=5.7\text{kg}$ και συντελεστή μεταβλητότητας $\text{CV}\%=34.6$.

Καλό συντελεστή μεταβλητότητας παρατηρήθηκε και στην άλιπη σωματική μάζα των αθλητριών με $\text{CV}\%=7.3$ και με μέση τιμή $X=43.2\text{kg}$, $\text{max}=47.7\text{kg}$ και $\text{min}=38.5\text{kg}$.

Ο δείκτης μάζας σώματος των αθλητριών βρέθηκε $X=22$ kg/m^2 , με μέγιστη τιμή $\text{max}=26.4$ kg/m^2 και ελάχιστη $\text{min}=19$ kg/m^2 , παρουσίασε καλό συντελεστή μεταβλητότητας $\text{CV}\%=10.5$.

Για τα κινητικά χαρακτηριστικά των αθλητριών ο πίνακας 1 παρουσίασε τα εξής χαρακτηριστικά : Τρέξιμο 30m η μέση τιμή $X=5.4\text{m}$, στη ρίψη μπάλας $X=22.7\text{m}$ και στο άλμα άνευ φοράς $X=1.5\text{m}$. Οι συντελεστές μεταβλητότητας ήταν αντίστοιχα στο τρέξιμο 30m $\text{CV}\%=4.8$, στη ρίψη μπάλας $\text{CV}\%=10.9$ και στο άλμα άνευ φοράς $\text{CV}\%=12.5$.

Πίνακας 3. Μέσος Όρος (X), Τυπική Απόκλιση (SD), Μέγιστη (MAX) και Ελάχιστη (MIN) τιμή καθώς και ο ποσοστιαίος συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και ορισμένων δεικτών της φυσικής κατάστασης των αθλητριών της Χειροσφαίρισης της ομάδας 2.

	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	X	SD	MAX	MIN	CV %
1	Ηλικία (έτη)	12.4	0.6	13.2	11.5	4.9
2	Σωματικό ανάστημα (cm)	163.5	4.1	172	158	2.5
3	Σωματική μάζα (kg)	61.2	7	72	49.6	11.4
4	Δερματοπτυχή Δικεφάλου (mm)	10.7	4.7	24.1	7.1	43.6
5	Δερματοπτυχή Τρικέφαλου (mm)	14.8	5.4	26.5	4.4	36.7
6	Δερματοπτυχή Υποπλάτιου (mm)	11.7	3.7	20.8	7.9	31.7
7	Δερματοπτυχή Υπερλαγονίου (mm)	13.5	5.3	23.3	7.4	39.2
8	Δερματοπτυχή Γαστροκνημίου (mm)	16.5	4.9	28	9.4	29.9
9	Βραχιόνιο διακονδυλικό πλάτος (cm)	4.4	0.4	5	4	8.2
10	Μηριαίο διακονδυλικό πλάτος (cm)	5.1	0.7	6	3.6	13.7
11	Περιφέρεια δικεφάλου σε συστολή (cm)	28.2	2.4	33	24	8.4
12	Περιφέρεια δικεφάλου σε χάλαση (cm)	27.4	2.2	32.5	24.5	8
13	Περιφέρεια γαστροκνημίου (cm)	37.1	3.4	42.5	33	9.2
14	Ενδομορφία	4	1.2	6.3	2.8	28.7
15	Μεσομορφία	0.5	1.2	2.8	-1	255.2
16	Εξωμορφία	1.9	1.4	4.3	-0.1	75.1
17	Λιπώδης μάζα (%)	18.9	3.3	26.4	15.8	17.7
18	Λιπώδης μάζα (kg)	11.8	3.4	19	8.1	28.6
19	Άλιπη μάζα (kg)	49.4	4.1	56.8	41.5	8.4
20	Δείκτης μάζας σώματος (Kg/m ²)	22.9	2.8	27.4	18.2	12.4
21	Τρέξιμο 30m (sec)	5.9	0.6	6.8	5.1	10.1
22	Ρίψη μπάλας (m)	20.3	2.4	24.1	15.3	11.7
23	Άλμα άνευ φοράς (m)	1.5	0.2	1.7	1.2	11.4

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3 τα αποτελέσματα των μετρήσεων που αφορούσαν στις αθλήτριες χειροσφαίρισης που δεν εκτελούν τα πέναλτι (Ομάδα 2) έδειξαν ότι: Ηλικία X=12.4 έτη, σωματικό ανάστημα X=163.5cm, σωματική μάζα X=61.2 kg. Ο συντελεστής μεταβλητότητας στις περισσότερες μεταβλητές κυμάνθηκε κάτω από 30%. Τη μεγαλύτερη ανομοιογένεια παρουσίασε ο συντελεστής της εξωμορφίας 75.1% , ενώ την καλύτερη ομοιογένεια ο συντελεστής του σωματικού βάρους με 2.5%.

Η δερματοπτυχή του δικεφάλου με μέση τιμή $X=10.7$, με μέγιστη τιμή $\max=24.1$ και ελάχιστη τιμή $\min=7.1$ παρουσίασε το μεγαλύτερο συντελεστή μεταβλητότητας από τις δερματοπτυχές με $CV\%=43.6$.

Η δερματοπτυχή του γαστροκνημίου με μέση τιμή $X=16.5$, με μέγιστη τιμή $\max=28$ και ελάχιστη τιμή $\min=9.4$ παρουσίασε τον μικρότερο συντελεστή μεταβλητότητας από τις δερματοπτυχές με $CV\%=29.9$.

Το μέσο ποσοστό λίπους ήταν $X=18.9\%$, με μέγιστη τιμή $\max=26.4\%$ και ελάχιστη τιμή $\min=15.8\%$ ποσοστά που έδωσαν συντελεστή μεταβλητότητας $CV\%=17.7$. Τα ποσοστά αυτά σε κιλά είναι $X=11.8\text{kg}$, $\max=19\text{kg}$, $\min=8.1\text{kg}$ και συντελεστή μεταβλητότητας $CV\%=28.6$.

Καλό συντελεστή μεταβλητότητας παρατηρήθηκε και στην άλιπη σωματική μάζα των αθλητριών με $CV\%=8.4$ και με μέση τιμή $X=49.4\text{kg}$, $\max=56.8\text{kg}$ και $\min=41.5\text{kg}$.

Ο δείκτης μάζας σώματος των αθλητριών βρέθηκε $X=22.9 \text{ kg/m}^2$, με μέγιστη τιμή $\max=27.4 \text{ kg/m}^2$ και ελάχιστη $\min=18.2 \text{ kg/m}^2$, παρουσίασε καλό συντελεστή μεταβλητότητας $CV\%=12.4$

Για τα κινητικά χαρακτηριστικά των αθλητριών ο πίνακας 1 παρουσίασε τα εξής χαρακτηριστικά : Τρέξιμο 30m η μέση τιμή $X=5.9\text{m}$, στη ρίψη μπάλας $X=20.3\text{m}$ και στο άλμα άνευ φοράς $X=1.5\text{m}$. Οι συντελεστές μεταβλητότητας ήταν αντίστοιχα στο τρέξιμο 30m $CV\%=10.1$, στη ρίψη μπάλας $CV\%=11.7$ και στο άλμα άνευ φοράς $CV\%=11.4$.

4.2. Σύγκριση μέσων τιμών μεταξύ των δεικτών της ανθρωπομετρίας και ορισμένων δεικτών φυσικής κατάστασης σε αθλήτριες που εκτελούν και που δεν εκτελούν πέναλτι

Μετά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της περιγραφικής στατιστικής, ακολούθησαν οι συγκρίσεις μεταξύ των δεικτών της ανθρωπομετρίας και ορισμένων δεικτών φυσικής κατάστασης μεταξύ των ομάδων 1 και 2.

Πίνακας 4. Σύγκριση μέσων τιμών των δεικτών της σωματομετρίας και ορισμένων δεικτών φυσικής κατάστασης μεταξύ των αθλητριών που εκτελούν πέναλτι (Ομάδα 1) και αυτών που δεν εκτελούν (Ομάδα 2).

	METABΛΗΤΕΣ	Ομάδα 1	Ομάδα 2	P
1	Ηλικία (έτη)	12.4±0.7	12.4±0.6	Ns
2	Σωματικό ανάστημα (cm)	155.6±3	163.5±4.1	<.001
3	Σωματική μάζα (kg)	53.3±6.2	61.2±7	0.013
4	Δερματοπτυχή Δικεφάλου (mm)	10±4.3	10.7±4.7	Ns
5	Δερματοπτυχή Τρικέφαλου (mm)	15.7±5.4	14.8±5.4	Ns
6	Δερματοπτυχή Υποπλάτιου (mm)	11.5±3.8	11.7±3.7	Ns
7	Δερματοπτυχή Υπερλαγόνιου (mm)	13.6±7.8	13.5±5.3	Ns
8	Δερματοπτυχή Γαστροκνημίου (mm)	13.2±2.7	16.5±4.9	Ns
9	Βραχιόνιο διακονδυλικό πλάτος (cm)	4±0.3	4.4±0.4	0.02
10	Μηριαίο διακονδυλικό πλάτος (cm)	4.6±0.8	5.1±0.7	Ns
11	Περιφέρεια δικεφάλου σε συστολή (cm)	27.5±2.2	28.2±2.4	Ns
12	Περιφέρεια δικεφάλου σε χάλαση (cm)	26.5±2.2	27.4±2.2	Ns
13	Περιφέρεια γαστροκνημίου (cm)	35.7±1.6	37.1±3.4	Ns
14	Ενδομορφία	4.1±1.5	4±1.2	Ns
15	Μεσομορφία	0.5±0.8	0.5±1.2	Ns
16	Εξωμορφία	1.7±1	1.9±1.4	Ns
17	Λιπώδης μάζα (%)	18.7±4.5	18.9±3.3	Ns
18	Λιπώδης μάζα (kg)	10.2±3.5	11.8±3.4	Ns
19	Άλιπη μάζα (kg)	43.2±3.2	49.4±4.1	<.001
20	Δείκτης μάζας σώματος (Kg/m ²)	22±2.3	22.9±2.8	Ns
21	Τρέξιμο 30m (sec)	5.4±0.3	5.9±0.6	0.015
22	Ρίψη μπάλας (m)	22.7±2.5	20.3±2.4	0.039
23	Άλμα άνευ φοράς (m)	1.5±0.2	1.5±0.2	Ns

Βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p > 0.05$) σε έξι τιμές ανάμεσα στις αθλήτριες που εκτελούν πέναλτι και που δεν εκτελούν. Πιο συγκεκριμένα οι τέσσερις παρατηρήθηκαν στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και είναι στο σωματικό ανάστημα ($p < .001$), στη σωματική μάζα ($p < .013$), στο διακονδυλικό πλάτος του βραχιονίου ($p < .020$), στην άλιπη σωματική μάζα ($p < .001$) και οι δύο στις κινητικές δεξιότητες των αθλητριών και είναι στο τρέξιμο 30m ($p < .015$) και στη ρίψη μπάλας ($p < .039$).

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Ο σκοπός που τέθηκε στην παρούσα πτυχιακή εργασία ήταν να διερευνηθούν πιθανές διαφορές στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, στη σύσταση του σώματος, στο σωματότυπο και σε ορισμένες τιμές φυσικής κατάστασης σε ομάδα παγκορασίδων χειροσφαίρισης χρονολογικής ηλικίας 12.41 ± 0.60 . Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές που βρέθηκαν μεταξύ των παικτριών που εκτελούν πέναλτι και που δεν εκτελούν στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά είναι στο σωματικό ανάστημα ($p < .001$), στη σωματική μάζα ($p = .013$), στο διακονδυλικό πλάτος του βραχιονίου ($p = .020$) και στην άλιπη σωματική μάζα ($p < .001$). Επίσης, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά και σε δύο τιμές της φυσικής κατάστασης των αθλητριών στο τρέξιμο 30m ($p = .015$) και στη ρίψη μπάλας ($p = .039$).

Το σωματικό βάρος στην παρούσα μελέτη ήταν 57.45 ± 7.41 είναι το μικρότερο σε σχέση με τις υπόλοιπες έρευνες. Οι Vila et al., παρουσιάζουν στην έρευνα τους βάρος 67.55 ± 8.06 kg, οι Bon et al., (2015) 69.85 ± 8.81 kg, οι Vuleta et al., (2020) 68.18 ± 8.40 kg. Ακόμη, οι Moss και συνεργάτες το 2015 στην έρευνα τους είχαν αθλήτριες βάρους 71.8 ± 8.6 kg και οι Bayios και συνεργάτες το 2006 στην ερευνά τους είχαν αθλήτριες βάρους 65.1 ± 9.1 kg. Η διαφορά αυτή πιθανώς υπάρχει διότι σε όλες τις έρευνες που αναφέρονται οι ηλικιακές κατηγορίες είναι μεγαλύτερες από αυτή της παρούσας έρευνας (12.41 ± 0.60).

Το σωματικό ανάστημα των αθλητριών στην παρούσα εργασία είναι 159.71 ± 5.22 και διαφέρει από τις άλλες λόγω του δείγματος. Μία από τις έρευνες που διαφέρει είναι αυτή των Vila et al., (2012) όπου μετρήθηκαν αθλήτριες ηλικίας 25.74 ± 4.84 ετών με σωματικό ανάστημα 171.31 ± 7.42 . Κάποιες από τις έρευνες έχουν μικρότερες διάφορες στο σωματικό ανάστημα σε σχέση με την παρούσα και αυτές είναι των Moss et al., (2015) που μετρήθηκαν ελίτ και μη ελίτ αθλήτριες ηλικίας 16.07 ± 1.30 και είχαν ύψος οι ελίτ 176.3 ± 6.6 και οι μη ελίτ 165.4 ± 5.8 , ακόμη μια έρευνα που οι τιμές του σωματικού αναστήματος είναι πιο κοντά είναι αυτή των Bayios et al. (2006) όπου συμπεριέλαβαν στην έρευνά τους αθλήτριες πετοσφαίρισης, καλαθοσφαίρισης και χειροσφαίρισης κατηγοριών A1 και A2 από τις οποίες οι 222 αθλήτριες χειροσφαίρισης ηλικίας 21.5 ± 4.6 και με σωματικό ανάστημα 165.9 ± 6.3 .

Η λιπώδης μάζα στην παρούσα μελέτη έδειξε τιμές στο 18.82% , η οποία είναι πιο χαμηλή σε σχέση με τις τιμές που παρουσιάζονται σε άλλες μελέτες. Μια από αυτές είναι η έρευνα των Bon et al., (2015) που εξέτασαν τις μορφολογικές και ανθρωπομετρικές διαφορές μεταξύ αθλητριών χειροσφαίρισης ηλικίας 22.52 ± 4.7 που αγωνίζονταν σε διαφορετικές θέσεις. Το ποσοστό του σωματικού λίπους αυτών των αθλητριών ήταν $20.03\pm 4.44\%$ και ήταν ψηλότερο από ότι στην παρούσα έρευνα. Μια ακόμη έρευνα των Vuleta et al., (2020) που επίσης μέτρησαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά αθλητριών σε διαφορετικές θέσεις στην κατηγορία U18. Σε αυτή την περίπτωση το ποσοστό σωματικού λίπους ήταν 18.37 ± 3.87 και ήταν μικρότερο από ότι στην παρούσα έρευνα. Ακόμη, μια έρευνα που για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά είναι αυτή των Milanese et al., (2011) όπου χώρισαν τις αθλήτριες σε ελίτ και μη ελίτ. Οι ελίτ αθλήτριες είχαν ποσοστό σωματικού λίπους $23.3\pm 5.33\%$ και οι μη ελίτ είχαν $28.6\pm 4.01\%$. Τόσο οι ελίτ όσο και οι μη ελίτ αθλήτριες είχαν μεγαλύτερο ποσοστό σωματικού λίπους από τις αθλήτριες στην παρούσα έρευνα.

Η άλιπη σωματική μάζα στην παρούσα μελέτη ήταν $46.44\pm 4.72\text{kg}$. Η άλιπη σωματική μάζα μετρήθηκε και σε άλλες έρευνες όπως είναι των Milanese και των συνεργατών το 2011 σε αθλήτριες χειροσφαίρισης του ιταλικού πρωταθλήματος με κριτήριο είτε το αγωνιστικό τους επίπεδο είτε την αγωνιστική τους θέση. Βρέθηκε πως οι αθλήτριες υψηλών κατηγοριών έχουν άλιπη μάζα $47986.7\pm 4664.62\text{ g}$ και οι αθλήτριες χαμηλότερης κατηγορίας $42971.8\pm 5132.03\text{ g}$. Οι αθλήτριες υψηλής κατηγορίας είχαν περισσότερη άλιπη μάζα από τις αθλήτριες της παρούσας έρευνας ενώ οι αθλήτριες της χαμηλότερης κατηγορίας μικρότερη ποσότητα άλιπης μάζας. Ακόμη, μια έρευνα από τους Moss και συνεργάτες το 2015 όπου έλαβαν μέρος αθλήτριες από την Μεγάλη Βρετανία και από ευρωπαϊκά πρωταθλήματα ηλικίας 16.07 ± 1.30 όπου είναι η πιο κοντινή ηλικιακή κατηγορία στην παρούσα έρευνα. Οι αθλήτριες χωρίστηκαν με βάση το αγωνιστικό επίπεδο σε κατηγορίες κορυφαίων ελίτ, και χαμηλότερων κατηγοριών. Η άλιπη σωματική μάζα ήταν για τις κορυφαίες ελίτ $57.8\pm 5.99\text{ kg}$, για τις ελίτ $51.2\pm 6.77\text{ kg}$ και για τις χαμηλότερων κατηγοριών $49\pm 5.39\text{ kg}$ και οι 3 κατηγορίες έχουν περισσότερη άλιπη μάζα από της παρούσας έρευνας. Επίσης, στην έρευνα αυτή παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά $p=0.01$ στην

άλιπη μάζα σε σύγκριση με τις κορυφαίες ελίτ και μη ελίτ αθλήτριες. Όπως και στην παρούσα έρευνα εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην άλιπη μάζα μεταξύ των αθλητριών που εκτελούν πέναλτι και αυτών που δεν εκτελούν ($p < .001$). Ακόμη μια έρευνα που υπολογίστηκε η άλιπη μάζα είναι από τους Rios et al., (2023) όπου μετρήθηκαν αθλήτριες υψηλής κατηγορίας στην Πορτογαλία ηλικίας 23.6 ± 5.5 . Η άλιπη μάζα ήταν 58.1 ± 6.5 kg και είναι μεγαλύτερη από αυτή της παρούσας μελέτης.

Ο δείκτης μάζας σώματος (BMI) χρησιμοποιείται κυρίως για την κατηγοριοποίηση μιας σωματοδομής ως υπέρβαρη ή μη. Το BMI του δείγματος της παρούσας μελέτης υπολογίστηκε στην τιμή 22.50 ± 2.52 kg/m². Σε άλλες μελέτες όπως αυτή των Vuleta et al., (2020) όπου μελέτησαν αθλήτριες χειροσφαίρισης στην Κροατία ηλικιακής κατηγορίας U18 με το δείκτη μάζας σώματος να είναι 24.13 ± 1.82 kg/m² και είναι μεγαλύτερος από αυτό της παρούσας μελέτης. Ακόμη μια έρευνα στην οποία μετρήθηκε το BMI είναι των Milanese και των συνεργατών το 2011 σε γυναίκες αθλήτριες με κριτήριο το αγωνιστικό επίπεδο, οι ελίτ αθλήτριες είχαν δείκτη μάζας σώματος 23.4 ± 5.33 kg/m² ενώ για τις αθλήτριες χαμηλότερης κατηγορίας ήταν 23.3 ± 4.01 kg/m². Και στις δύο κατηγορίες το BMI ήταν μεγαλύτερο από ότι στην παρούσα μελέτη. Επιπλέον η έρευνα των Petkonić και συνεργάτες το 2019 σε αθλήτριες της Εθνικής Ομάδας της Σερβίας ηλικίας 27.67 ± 6 ετών έδωσε ως αποτέλεσμα για τον δείκτη μάζα σώματος 22.66 ± 2.01 kg/m² όπου και πάλι είναι μεγαλύτερος από ότι στην παρούσα μελέτη αλλά με την μικρότερη διαφορά από ότι στις άλλες.

Ο σωματότυπος των αθλητριών στην παρούσα έρευνα δεν είχε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των αθλητριών που εκτελούν και που δεν εκτελούν πέναλτι. Για όλο το δείγμα η ενδομορφία ήταν 4.03 ± 1.25 , για τη μεσομορφία 0.49 ± 0.99 και για την εξωμορφία 1.81 ± 1.18 . Κάποιες ακόμη έρευνες που μέτρησαν αυτές τις τιμές είναι των Bayios και συνεργατών (2006) όπου πήραν μέρος αθλήτριες καλαθοσφαίρισης, πετοσφαίρισης και χειροσφαίρισης των εθνικών κατηγοριών A1 και A2. Τα αποτελέσματα για τις αθλήτριες της χειροσφαίρισης ήταν η ενδομορφία 4.2 ± 1.0 , η μεσομορφία 4.7 ± 1.6 και η εξωμορφία 1.8 ± 1.0 . Ακόμη μια έρευνα είναι αυτή των Noutsos και των συνεργατών (2019) όπου σύγκρινε τα μορφολογικά χαρακτηριστικά αθλητριών χειροσφαίρισης και πετοσφαίρισης υπολογίστηκε ο

σωματότυπος των παικτριών και των αθλητριών της χειροσφαίρισης θεωρήθηκε μεσόμορφος-ενδόμορφος. Οι τιμές που βρέθηκαν ήταν για την ενδομορφία 3.9 ± 0.5 , για την μεσομορφία 3.8 ± 1.0 και για την εξωμορφία 1.7 ± 0.9 . Επίσης, η έρευνα των Petković και συνεργάτες το 2019 σε 19 αθλήτριες της Εθνικής Ομάδας της Σερβίας έδειξε πως ο σωματότυπος που επικρατεί στις αθλήτριες της χειροσφαίρισης είναι ο μεσομορφικός. Οι τιμές που βρέθηκαν ήταν για την ενδομορφία ήταν 3.31 ± 0.87 , για την μεσομορφία 5.73 ± 1.29 και για την εξωμορφία 2.66 ± 0.84 . Τέλος, η έρευνα των Urban και των συνεργατών του το 2013 στο ευρωπαϊκό πρωτάθλημα γυναικών U17 κατέληξαν ότι οι τερματοφύλακες, τα εξτρέμ, οι κεντρικοί και τα ίντερ έχουν ισορροπημένο μεσόμορφο σωματότυπο ενώ τα πίβοτ ενδομορφικό μεσόμορφο σωματότυπο. Με τα αναλυτικά αποτελέσματα να είναι για τον τερματοφύλακα η ενδομορφία 2.51, η μεσομορφία 3.90 και η εξωμορφία 2.32. Για τα εξτρέμ η ενδομορφία 2.00, η μεσομορφία 4.26 και η εξωμορφία 2.20. Για τους κεντρικούς η ενδομορφία 2.31, η μεσομορφία 3.97 και η εξωμορφία 2.38. Για τα ίντερ η ενδομορφία 2.36, η μεσομορφία 3.96 και η εξωμορφία 2.43. Τέλος, για τα πίβοτ η ενδομορφία 2.80, η μεσομορφία 4.98 και η εξωμορφία 1.55. Παρατηρείται πως οι τιμές σε όλες τις έρευνες είναι πολύ κοντά μεταξύ τους όσο και στην παρούσα έρευνα με την μόνη διαφορά να είναι στην μεσομορφία που στην παρούσα έρευνα είναι πολύ μικρότερη (0.49 ± 0.99).

Πολύ σημαντικό ρόλο στο άθλημα της χειροσφαίρισης παίζει η ταχύτητα των αθλητών. Στην παρούσα μελέτη μετρήθηκε η ταχύτητα στα 30m σπριντ και βρέθηκε μέση τιμή 5.64 sec. Η ίδια μέτρηση πραγματοποιήθηκε και στην έρευνα των Rogulj και συνεργάτες το 2005 όπου συμμετείχαν αθλήτριες της εθνικής ομάδας της Κροατίας ηλικίας από 17 έως 36 ετών, οι οποίοι θέλησαν να εντοπίσουν διαφορές ανάλογα με τις αγωνιστικές θέσεις. Η μέση τιμή για το τρέξιμο 30m ήταν 4.89 ± 0.23 sec και ήταν μικρότερη από αυτή της παρούσας έρευνας, πιο αναλυτικά για τους τερματοφύλακες ήταν 5.09 sec, για τους περιφερειακούς 4.87 sec, για τα πίβοτ 4.97 sec, και για τους πλάγιους 4.77 sec. Στην παρούσα έρευνα για το τρέξιμο 30 m βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0.015$) ανάμεσα στις παίχτριες που εκτελούν και που δεν εκτελούν πέναλτι. Με τη μέση τιμή να είναι για τις αθλήτριες που εκτελούν πέναλτι 5.4 ± 0.3 sec και για τις αθλήτριες που δεν εκτελούν πέναλτι 5.09 ± 0.6 sec.

Η ρίψη της μπάλας είναι σημαντική ικανότητα για τους αθλητές της χειροσφαίρισης διότι από αυτή εξαρτάται η επίτευξη τέρματος. Στη παρούσα έρευνα μετρήθηκε η μέγιστη ριπτική απόσταση και η μέση τιμή ήταν 21.47m. Βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0.039$) ανάμεσα στις παίχτριες που εκτελούν και που δεν εκτελούν πέναλτι. Οι αθλήτριες που εκτελούν πέναλτι είχαν μέση τιμή για την ρίψη μπάλας 22.7 ± 2.5 και για τις αθλήτριες που δεν εκτελούν πέναλτι ήταν 20.3 ± 2.4 . Η σύγκριση των τιμών αυτών με άλλες τιμές για τη ρίψη μπάλας δεν μπορεί να γίνει διότι δεν βρέθηκε έρευνα που να μετρά την δύναμη των άνω άκρων με αυτόν τον τρόπο.

Τέλος, στην παρούσα μελέτη μετρήθηκε η αλτικότητα των αθλητριών όπου και αυτή είναι μια σημαντική ικανότητα για το άθλημα της χειροσφαίρισης καθώς γίνονται πολλά άλματα κατά την διάρκεια ενός αγώνα τόσο στην επίθεση για την επίτευξη τέρματος όσο και στην άμυνα για μπλοκ. Τα αποτελέσματα από αυτή την έρευνα για το άλμα άνευ φοράς ήταν 1.51 m για τις αθλήτριες που εκτελούν πέναλτι και για αυτές που δεν εκτελούν η μέση τιμή ήταν 1.50m. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης ήταν μικρότερα από αυτά της έρευνας των Rogulj και συνεργατών το 2005 όπου συμμετείχαν αθλήτριες της εθνικής ομάδας της Κροατίας ηλικίας από 17 έως 36 ετών και θέλησαν να εντοπίσουν διαφορές ανάλογα με τις αγωνιστικές θέσεις. Η μέση τιμή για το άλμα ήταν 209.23 ± 12.78 cm πιο αναλυτικά για τους τερματοφύλακες ήταν 198.88 cm, για του περιφερειακούς 210.17 cm, για τα πίβοτ 210.57 cm και για τους πλάγιους 212.67 cm.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη συζήτηση των αποτελεσμάτων προέκυψαν τα παρακάτω συμπεράσματα:

Τα αποτελέσματα όλων των μετρήσεων τόσο στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά όσο και στους δείκτες φυσικής κατάστασης που μετρήθηκαν ήταν μικρότερες σε σχέση με τις έρευνες που υπάρχουν. Αυτό αιτιολογείται από το γεγονός ότι αυτές οι έρευνες είναι για γυναίκες μεγαλύτερης ηλικίας από αυτές του δείγματος της παρούσας μελέτης.

Στατιστικά σημαντικές διαφορές στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά μεταξύ παιτριών που εκτελούν και που δεν εκτελούν πέναλτι βρέθηκαν στο σωματικό ανάστημα ($p<.001$), στη σωματική μάζα ($p=.013$), στο διακονδυλικό πλάτος του βραχιονίου ($p=.020$) και στην άλιπη σωματική μάζα ($p<.001$).

Στατιστικά σημαντικές διαφορές στους δείκτες φυσικής κατάστασης που μετρήθηκαν σε αυτή την έρευνα βρέθηκαν στο τρέξιμο 30m ($p=.015$) και στη ρίψη μπάλας($p=.039$).

Δεν υπάρχουν αρκετές μελέτες για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και για τη φυσική κατάσταση για τις γυναίκες στο άθλημα της χειροσφαίρισης και ειδικότερα για αναπτυξιακές ηλικίες όπως στην παρούσα έρευνα. Πολλές από αυτές που υπάρχουν συνδυάζουν και άλλα αθλήματα στις μετρήσεις (πετοσφαίριση και καλαθοσφαίριση). Δεν βρέθηκε καμία έρευνα που να διαχωρίζει τις παίκτριες όσο αναφορά την εκτέλεση πέναλτι. Είναι απαραίτητο να γίνουν και άλλες έρευνες για τις γυναίκες στο άθλημα της χειροσφαίρισης και σε μικρότερες ηλικίες.

ΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bayios IA, Bergeles NK, Apostolidis NG, Noutsos KS, Koskolou MD. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2006, 46(2):271-80.
2. Bon M, Pori P, Sibila M. Position-Related Differences in Selected Morphological Body Characteristics of Top-Level Female Handball Players. *Collegium Antropologicum*. 2015, 39(3), 631-9.
3. Gholami M, Rad LS. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Iranian elite female basketball and handball players. *British Journal of Sports Medicine*. 2010, 44:i19-i20.
4. Konstantinos, N. S., Panagiotis, M. G., & Ioannis, B. A. Morphological characteristics of adolescent elite female handball and volleyball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 2019, 19, 1502-1507.
5. Milanese C, Piscitelli F, Lampis C, Zancanaro C. Anthropometry and body composition of female handball players according to competitive level or the playing position. *Journal of Sports Sciences*. 2011, 29(12):1301-9.
6. Moss S L, McWhannell N, Bojsen Michalsik L, Twist, C. Anthropometric and physical performance characteristics of top-elite, elite and non-elite youth female team handball players. *Journal of Sports Sciences*. 2015, 33(17): 1780-9
7. Petković, E., Bubanj, S., Marković, K., Kocić, M., & Stanković, D. Position-related somatotype of elite female handball players. *Acta facultatis medicae Naissensis*, 2019, 36(4), 316-325.
8. Rios M, Fernandes RJ, Cardoso R, Monteiro AS, Cardoso F, Fernandes A, Silva G, Fonseca P, Vilas-Boas JP, Silva JA. Physical Fitness Profile of High-Level Female Portuguese Handball Players. *Int J Environ Res Public Health*. 2023, 20(9):5751
9. Rogulj N, Srhoj V, Nazor M, Srhoj L, Cavala M. Some anthropologic characteristics of elite female handball players at different playing positions. *Collegium Antropologicum*. 2005, 29(2):705-9.

10. Urban, F., Kandráč, R., & Táborský, F. Position-specific categorization of somatotypes: 2011 Women's 19 European Handball Championship. *EHF Web Periodical*. 2013.
11. Vila H, Manchado C, Rodriguez N, Abraldes JA, Alcaraz PE, Ferragut C. Anthropometric profile, vertical jump, and throwing velocity in elite female handball players by playing positions. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012, 26(8):2146-55.
12. Vuleta, D, Bojić-Ćaćić, L, Milanović, D, Mišigoj Duraković, M, Dizdar, D. Positional differences in anthropometric characteristics of the Croatian U18 female field handball players. *Kinesiology*, 2020, 52(01): 124-133.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗ ΔΟΚΙΜΑΖΟΜΕΝΟΥ

Μέσα στα πλαίσια της Ειδίκευσης Χειροσφαίρισης, του Τομέα Αθλοπαιδιών, του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού διεξάγεται μια μελέτη σχετικά με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και τις κινητικές δεξιότητες αθλητών αναπτυξιακών κατηγοριών με σκοπό να εντοπιστούν, εάν υπάρχουν, διαφορές ανάμεσα σε αθλητές που εκτελούν πέναλτι και αυτούς που δεν εκτελούν. Με αυτές τις μετρήσεις συνεισφέρετε σημαντικά στη διεξαγωγή της έρευνας και παρακαλούμε για την εθελοντική συμμετοχή σας αφού ενημερωθείτε για την ουσία, τη σημασία και την έκταση των μετρήσεων.

Οι δοκιμαζόμενοι θα υποβληθούν στις παρακάτω μετρήσεις: Σωματικό ανάστημα, σωματικό βάρος, 5 δερματοπτυχές (δικέφαλου βραχιόνιου, τρικέφαλου βραχιόνιου, υποπλάτιου, υπερλαγονίου, γαστροκνημίου), 2 διακονδυλικά πλάτη (βραχιόνιο, μηριαίο), 3 περιφέρειες (δικέφαλου βραχιόνιου σε συστολή/χάλαση, γαστροκνήμιου). Επίσης, θα μετρηθεί η ικανότητα στη ρίψη μπάλας, στην αλτικότητα και στην ταχύτητα.

Ο συνολικός χρόνος για την συμμετοχή σας στις μετρήσεις είναι δύο (2) προπονητικές μονάδες. Για την περίοδο αυτής της έρευνας είναι απαραίτητο να προσέρχεστε την καθορισμένη ώρα, να φέρετε αθλητική περιβολή και να δέχεστε τις υποδείξεις του ερευνητή. Η διαδικασία των μετρήσεων δεν εγκυμονεί κινδύνους τραυματισμού και διατηρείται το δικαίωμα να αποχωρήσετε ανά πάσα στιγμή.

Σας διαβεβαιώνουμε ότι τα στοιχεία που θα συλλεχθούν από την εξέτασή σας, όπως προβλέπεται από το πρωτόκολλο της έρευνας θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς, θα είναι ανώνυμα, ενώ θα λάβετε προσωπική γραπτή αναφορά των προσωπικών σας επιδόσεων.

.....

Όνοματεπώνυμο Γονέα Δοκιμαζόμενου

.....

Όνοματεπώνυμο Ερευνητή

.....

Υπογραφή Γονέα Δοκιμαζόμενου

.....

Υπογραφή Ερευνητή