



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ -
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΑΣΚΗΣΗ, ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ»



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Η επίδραση των σωματομετρικών χαρακτηριστικών καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο κατά την εκτέλεση του σουτ»

Μαργαριτοπούλου Δέσποινα
Καθηγήτρια Φυσικής Αγωγής

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Ζαχαράκης Εμμανουήλ, Αναπ. Καθηγητής ΣΕΦΑΑ-ΕΚΠΑ Επιβλέπων Καθηγητής

Κωστόπουλος Νικόλαος, Επίκ. Καθηγητής ΣΕΦΑΑ-ΕΚΠΑ Μέλος Τριμ. Επιτροπής

Θεοδώρου Απόστολος, Επίκ. Καθηγητής ΣΕΦΑΑ-ΕΚΠΑ Μέλος Τριμ. Επιτροπής

Λάρισα, 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ -
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΑΣΚΗΣΗ, ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ»



**«The effect of somatometric characteristics of wheelchair basketball players on
shooting»**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	4
Abstract	5
1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος	6
1.2. Σημασία της έρευνας	7
1.3 Ερευνητικά ερωτήματα	7
2. Γενικός σκοπός	9
2.1 Τεχνική σουτ και ελεύθερης βολής – ποσοστά	9
2.2 Σύνθεση σώματος και απόδοση	17
2.3 Εκτέλεση σουτ μεταξύ διαφορετικών κατηγοριών αναπηρίας	20
2.4 Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και σουτ	26
2.5 Δεξιότητες στη καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο	29
2.6 Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας	31
3. Ειδικό μέρος	
3.1 Είδος έρευνας	32
3.2 Ερευνητική Μέθοδος	32
3.3 Δείγμα και Ερευνητικό Εργαλείο	32
3.4 Χρήση Μπάλας	32
3.5 Διαδικασία συλλογής δεδομένων και εγκυρότητας	33
4. Αποτελέσματα	
Πίνακας 1	35
Πίνακας 2	36
Πίνακας 3	36
Πίνακας 4	37
Πίνακας 5	37
Πίνακας 6	38
Πίνακας 7	38
Πίνακας 8	39
Πίνακας 9	39
5. Συζήτηση	41
6. Συμπεράσματα	42
Βιβλιογραφία	43

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το σουτ στο άθλημα μας καλαθοσφαίρισης αποτελεί μια από μας σημαντικότερες δεξιότητες για την επιτυχία μας επιθυμητού αποτελέσματος. Η σωστή εκτέλεση του σουτ επηρεάζεται από διάφορες παράγοντες (σωματομετρικών, βιομηχανικών κ.λπ.). Σκοπός μας παρούσας έρευνας είναι η μελέτη μας επίδρασης των σωματομετρικών χαρακτηριστικών καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο κατά την εκτέλεση του σουτ. Στην έρευνα θα λάβουν μέρος 60 Έλληνες καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο από τα οικεία πρωταθλήματα Α΄ & Β΄ Εθνικής κατηγορίας μας Ομοσπονδίας Σωματείων Ελλήνων Καλαθοσφαιριστών με Αμαξίδιο. Συγκεκριμένα, θα καταγραφούν τα ακόλουθα σωματομετρικά χαρακτηριστικά δοκιμαζόμενων: α) καθιστό ανάστημα, β) μήκος βραχίονα, γ) μήκος πήχη, μήκη των δαχτύλων. Επιπλέον, με ειδική μπάλα που περιέχει αισθητήρα θα αξιολογηθούν η ταχύτητα εκτέλεσης του σουτ και τροχιά μας μπάλας από την στιγμή μας απελευθέρωσης από τα δάχτυλα μέχρι την στεφάνη του καλαθιού. Με την ανάλυση των αποτελεσμάτων θα απαντηθούν τα ερωτήματα: Πόσο επηρεάζουν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο στην εκτέλεση του σουτ; Πόσο διαφορετική είναι η εκτέλεση του σουτ μεταξύ καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο διαφορετικού επιπέδου αναπηρίας. Συμπερασματικά, η απόδοση των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο φαίνεται να επηρεάζεται από τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά μας, ιδιαίτερα αυτά των άνω άκρων, καθώς και από τη δύναμη μας παλάμης. Επιπλέον, έπειτα από τη σύγκριση της τεχνικής εκτέλεσης του σουτ των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο φάνηκε ότι ανεξαρτήτως αναπηρίας δεν καταγράφηκαν σημαντικές διαφορές

Λέξεις κλειδιά: καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο, σωματομετρικά χαρακτηριστικά, σουτ

ABSTRACT

Shooting in the sport of basketball is one of the most important skills to achieve a desired result. The correct execution of the shot is affected by various factors (physical, industrial, etc.). The purpose of this research is to study the effect of the somatometric characteristics of wheelchair basketball players during the execution of the shot. 60 Greek wheelchair basketball players from the respective A' & B' national championships of the Federation of Associations of Greek Wheelchair Basketball Players will take part in the research. Specifically, the following somatometric characteristics of the subjects will be recorded: a) sitting height, b) arm length, c) forearm length, finger lengths. In addition, with a special ball containing a sensor, the speed of the shot and the trajectory of the ball from the moment of release from the fingers to the rim of the basket will be evaluated. By analyzing the results, the questions will be answered: How much do the somatometric characteristics of wheelchair basketball players affect the execution of the shot? How different the shot execution is between wheelchair basketball players of different levels of disability. In conclusion, the performance of wheelchair basketball players seems to be influenced by their anthropometric characteristics, especially those of the upper limbs, as well as palm strength. In addition, after comparing the shooting technique of wheelchair basketball players, it appeared that, regardless of disability, no significant differences were recorded

Key Words: wheelchair basketball players, somatometric characteristics, shot

1.1 Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος

Η καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο είναι από τα πρώτα αθλήματα του Παραολυμπιακού κινήματος. Σ' αυτή συμμετέχουν αθλητές με διαφορετικές μορφές κινητικής αναπηρίας οι οποίες ωστόσο είναι κατανεμημένες αναλογικά σύμφωνα με το βαθμό λειτουργικότητας μέσω του συστήματος ταξινόμησης (Oliveira et al., 2017). Ο κανονισμός που διέπει το συγκεκριμένο άθλημα σε εθνικό και διεθνές επίπεδο ορίζεται από την Διεθνή Ομοσπονδία Καλαθοσφαίρισης με Αμαξίδιο (IWBF). Είναι οργανωμένο άθλημα για πάνω από 50 έτη και θεωρείται από τα πιο δημοφιλή παραολυμπιακά αθλήματα όπου γίνεται χρήση αμαξιδίου (Hedrick et al., 1989), ενώ ταυτόχρονα αποτελεί ένα άθλημα υψηλής απόδοσης.

Οι κανονισμοί παιδιάς του αθλήματος μας καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο σε σύγκριση με την καλαθοσφαίριση χωρίς αμαξίδιο έχουν πολλαπλές ομοιότητες ενώ περιέχουν και ορισμένες αλλαγές. Η καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο παίζεται από δύο ομάδες, από άτομα με σοβαρά προβλήματα στα κάτω άκρα, μεταξύ άλλων με ακρωτηριασμούς, με παράλυση και με μορφές αναπηρίας (Ferreira da Silva et al., 2022). Επιπλέον, τελευταία έχουν πραγματοποιηθεί ορισμένες τροποποιήσεις στον άξονα του τροχού του αμαξιδίου για μεγαλύτερη σταθερότητα στο γήπεδο. Εξαιτίας των παραπάνω δεδομένων αναπτύσσεται μεγαλύτερη αθλητική απόδοση καθώς και ασφαλέστερη βολή και ντρίπλα.

Μας σε όλα τα παραολυμπιακά αθλήματα όπου γίνονται ορισμένες προσαρμογές, για τη δίκαια συμμετοχή κατά τη διάρκεια των αγώνων, αναπτύσσεται ένα σύστημα ταξινόμησης (classification) των αθλητών εξαιτίας των λειτουργικών διαφορών μεταξύ μας. Συγκεκριμένα, οι αθλητές κατηγοριοποιούνται με τιμές των 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 και 4.5 όπου οι χαμηλότεροι αριθμοί αναφέρονται στον μικρότερο βαθμό λειτουργικότητας (επίπεδα αναπηρίας).

Οι Bloxham και συν. (2001), προσδιορίζουν την καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο ως ένα υψηλής έντασης διακοπτόμενο άθλημα, στο οποίο είναι σημαντική η ανάπτυξη φυσικών ικανοτήτων μας: η ταχύτητα, η ευκινησία, η δύναμη, η αντοχή καθώς και τεχνικών ικανοτήτων μας: ώθηση, γυρίσματα, χτυπήματα, ντρίπλα, πάσα και υποδοχή μπάλας (Gil et al., 2015).

Ο Zacharakis (2020), αναφέρει ότι για το άθλημα απαιτούνται έντονες φυσικές δραστηριότητες και το μήκος, οι μύες των άνω άκρων που σε συνδυασμό με την δύναμη μας παλάμης παίζουν σημαντικό ρόλο με επιδόσεις των παικτών. Επιπλέον, οι αθλητές καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο επιβαρύνονται και με την μετακίνηση του αμαξιδίου μας. Τα χαρακτηριστικά των άνω άκρων (μήκος, μυϊκό τμήμα) που επηρεάζουν τον χειρισμό του αμαξιδίου καθώς και την ρίψη μας μπάλας παίζουν άκρως σημαντικό ρόλο στην σωστή και αποτελεσματική απόδοση των αθλητών (Apostolidis and Zacharakis, 2015).

1.2 Σημασία μας έρευνας

Ιδιαίτερα, όσον αφορά τη δεξιότητα του σουτ φαίνεται ότι αυτή επηρεάζεται σημαντικά από μας διαφορετικούς τύπους αναπηρίας των συμμετεχόντων (.....). Ορισμένοι αθλητές, κύρια αυτοί που έχουν τραυματισμό σε υψηλό επίπεδο μας σπονδυλικής στήλης εκτελούν βολές (σουτ) με τα δύο χέρια λόγω μας αδράνειας των κοιλιακών μυών, ενώ οι αντίστοιχοι με ακρωτηριασμούς των κάτω άκρων εκτελούν βολές με το ένα χέρι, μας οι καλαθοσφαιριστές χωρίς κινητικές αναπηρίες.

Στη δεξιότητα του σουτ, υπάρχει μία βέλτιστη γωνία απελευθέρωσης μας μπάλας που ο αθλητής σουτάρει και επιδιώκει να στείλει την μπάλα στο κέντρο του καλαθιού με την ελάχιστη απαιτούμενη ταχύτητα. Η τιμή μας μας γωνίας απελευθέρωσης εξαρτάται: α) από το ύψος μας βολής και β) μας απόστασης του αθλητή από το καλάθι (Frank, 2002). Σύμφωνα με μας Miller και Bartlett (1993), η αυξημένη ώθηση που είναι αναγκαία για να φτάσει η μπάλα στο καλάθι, προκύπτει: α) από την αύξηση μας γωνιακής ταχύτητας μας άρθρωσης του αγκώνα του κυρίαρχου άνω άκρου εκτέλεσης και β) από την αυξημένη ταχύτητα του κέντρου βάρους του σώματος μας την κατεύθυνση του καλαθιού κατά την απελευθέρωση.

Μας, κύριο χαρακτηριστικό μας βολής είναι η ταχύτητα απελευθέρωσης μας μπάλας, η οποία ορίζεται από την πρώτη επαφή του αθλητή με τη μπάλα μέχρι και την τελευταία επαφή του κατά η διάρκεια εκτέλεσης μας βολής.

Η μπάλα που χρησιμοποιήθηκε για μας ανάγκες μας μελέτης είναι η 94Fifty Smart Basketball Sensor, η οποία κατασκευάζεται από την InfoMotion Sports Technologies Inc. Η συγκεκριμένη μπάλα καταγράφει σε πραγματικό χρόνο τα δεδομένα μας γωνίας εισόδου μας μπάλας στο καλάθι, την ταχύτητα απελευθέρωσης μας μπάλας και τα εύστοχα – άστοχα σουτ μέσω εφαρμογής μας σε κινητά τελευταίας τεχνολογίας, ώστε να γίνεται εύκολα η ταξινόμηση των δεδομένων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, σκοπός μας παρούσας έρευνας είναι η μελέτη μας επίδρασης των σωματομετρικών χαρακτηριστικών καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο κατά την εκτέλεση του σουτ. Επιπλέον, θα πραγματοποιηθεί σύγκριση μεταξύ των ατόμων με χαμηλό και υψηλό επίπεδο τραυματισμού μέσω των δυνατοτήτων που μας παρέχει ως ερευνητικό εργαλείο η 94Fifty Smart Basketball.

1.3 Ερευνητικά ερωτήματα

Συγκεκριμένα θα γίνει προσπάθεια να απαντηθούν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

Πόσο επιδρούν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο στην εκτέλεση του σουτ;

Πόσο διαφορετική είναι η εκτέλεση του σουτ μεταξύ καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο διαφορετικού επιπέδου αναπηρίας.

Αξιολόγηση ανθρωπομετρίας και απόδοσης.

Ερευνητικές υποθέσεις

1. Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο στην θα επιδρούν στην εκτέλεση του σουτ;
2. Αναμένεται να είναι διαφορετική η εκτέλεση του σουτ μεταξύ καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο διαφορετικού επιπέδου αναπηρίας
3. Οι Αθλητές με ελαφριές αναπηρίες θα είναι πιο εύστοχοι από τους αντίστοιχους με βαριές αναπηρίες

2. Γενικός σκοπός

2.1 Τεχνική σουτ και ελεύθερης βολής – ποσοστά

Σύμφωνα με τους Goosey –Tolfrey και συν. (2002), η επιτυχία στη καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο εξαρτάται κυρίως από την ικανότητα της ρίψης της μπάλας του αθλητή, ωστόσο, η εκτέλεση της συγκεκριμένης ικανότητας στη καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο είναι ακόμη πιο δύσκολη καθώς το ύψος του στεφανιού είναι παρόμοιο με εκείνο της καλαθοσφαίρισης χωρίς αμαξίδιο. Ακόμη, οι αθλητές με αμαξίδιο βρίσκονται σε χαμηλότερη θέση και δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν προς τα επάνω τη δύναμη του κάτω άκρου κατά την διάρκεια της βολής καθώς σχεδόν το σύνολο της δύναμης παράγεται από τα άνω άκρα και τον κορμό συνεπώς η πλήρης ανάπτυξη της απαιτούμενης δύναμης προς τη μπάλα ώστε να περάσει στο ύψος της στεφάνης.

Οι Goosey –Tolfrey και συν. (2008), αναφέρουν ότι το πρώτο βήμα για μία επιτυχημένη βολή είναι ο προσδιορισμός της βέλτιστης ταχύτητας και της γωνίας της τροχιάς. Ο Brancazio (1981), εξέτασε τη απόσταση της τροχιάς της μπάλας τόσο προς την ανάπτυξη της ταχύτητας όσο και προς την γωνία ρίψης της μπάλας. Η μαθηματική του ανάλυση κατέγραψε την σημασία του ελέγχου της ταχύτητας που απελευθερώνεται έναντι του ελέγχου της γωνίας ως προς την ρίψη μιας επιτυχημένης βολής. Ο ερευνητής διατύπωσε το συμπέρασμα ότι η καλύτερη συνθήκη απελευθέρωσης της μπάλας από τη λαβή είναι το αποτέλεσμα της χαμηλότερης ταχύτητας συμβάλλοντας στην επιτυχία του σουτ.

Οι Schwarck και συν. (2004), διατύπωσαν την άποψη ότι κατά την εκτέλεση της ελεύθερης βολής στην καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο, η βέλτιστη γωνία απελευθέρωσης καθώς και η ροή στρέψεως που παράγεται στον ώμο αυξάνονται σημαντικά κατά την εκτέλεση του σουτ από μία όρθια ελεύθερη βολή με στόχο την αντιστάθμιση για την μεγαλύτερη κατακόρυφη απόσταση προς το καλάθι.

Το άνω μέρος του χεριού έχει περιορισμένη κλίμακα κίνησης κατά την οποία αναπτύσσεται η απαραίτητη κατακόρυφη ταχύτητα σε επίπεδο αποδέσμευσης της μπάλας από την λαβή. Η συντομότερη χρονική περίοδος (0.113s) που αντιστοιχεί στην περιορισμένη κλίμακα της κίνησης δημιούργησε τις αναγκαίες προϋποθέσεις για την χρήση μιας μεγαλύτερης ροπής στρέψης του ώμου με απώτερο στόχο την παραγωγή της απαιτούμενης ταχύτητας στο πλαίσιο εκτέλεσης της κίνησης αποδέσμευσης της μπάλας από την λαβή.

Πραγματοποιήθηκε μοντέλο προσομοίωσης στο οποίο υπήρξε επιβράδυνση της μυϊκής έκτασης του αγκώνα και του καρπού μέχρι την ανάπτυξη του μεγαλύτερου ποσού της κατακόρυφης ταχύτητας που απαιτείται για μία επιτυχημένη βολή από πλευράς του άνω μέρους του χεριού, ενώ η μυϊκή έκταση του αγκώνα και η κάμψη του καρπού από την πλευρά του πραγματικού αθλητή ξεκίνησαν νωρίτερα, γεγονός που είχε σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη μιας

χαμηλότερης θέσης του άνω μέρους του χεριού. Η χαμηλότερη γωνία που αναπτύχθηκε από τον καλαθοσφαιριστή απαιτήσε μία μεγαλύτερη ταχύτητα από εκείνη που θεωρήθηκε ως βέλτιστη.

Σύμφωνα με τον Owen (1982), οι αθλητές καλαθοσφαίρισης που κάνουν χρήση αμαξιδίου έχουν ένα μειονέκτημα ως προς το σουτ, καθώς πρέπει να εκτελέσουν από χαμηλότερη θέση συγκριτικά με έναν καλαθοσφαιριστή που λαμβάνει όρθια στάση. Οι Schwark και συν. (2004), στη μελέτη τους έδειξαν ότι τόσο η ταχύτητα όσο και η γωνία της μπάλας πρέπει να είναι μεγαλύτερες κατά την εκτέλεση του σουτ από το αμαξίδιο. Επιπλέον, εξετάζοντας βήμα προς βήμα το προφίλ της ταχύτητας της μπάλας κατά την διάρκεια της προσομοίωσης, ήταν εμφανές ότι η ροπή στρέψεως του ώμου παρήγαγε κυρίως το κατακόρυφο συστατικό της ταχύτητας. Στο στάδιο της προσομοίωσης όπου επιτεύχθηκε η ενεργοποίηση της ροπής στρέψεως του αγκώνα και του καρπού, ο άξονας του βραχίονα ήταν εγγύτερα στον κατακόρυφο που σημαίνει ότι η περιστροφή των κέντρων των αρθρώσεων συμβάλει κυρίως στην ανάπτυξη οριζόντιας ταχύτητας προς την μπάλα.

Οι Malone, Nielsen και Steadward (2000), αναφέρουν ότι η ελεύθερη βολή στην καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο είναι κρίσιμο σημείο και η βελτίωση αυτής της ικανότητας θα παράγει νικηφόρα αποτελέσματα (Krause and Hayes, 1994, Samaras, 1984). Τα ποσοστά του σουτ στην καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο έχουν την τάση να είναι μικρότερα από εκείνα της καλαθοσφαίρισης και σύμφωνα με τους ερευνητές τα ποσοστά της ελεύθερης βολής κυμαίνονται μεταξύ 45-55%.

Στατιστικές που αφορούσαν τους Παραολυμπιακούς αγώνες της Βαρκελώνης κατέγραψαν ποσοστά ελεύθερης βολής που κυμαίνονταν από 35% έως 54% (Paralimpics Barcelona, 1992). Στην διοργάνωση το 41% (7 στις 17) των προσπαθειών ελεύθερης βολής είχε επιτυχία, ενώ οι ομάδες που έφθαναν στην νίκη κατέγραφαν ποσοστά επιτυχίας στην εκτέλεση του σουτ της τάξης του 50%.

Συνολικά, το τελικό αποτέλεσμα ανά αγώνα ήταν 48 πόντοι με το 15% να προέρχονται από τη γραμμή των ελεύθερων βολών. Οι κορυφαίοι 10 σουτέρ στη διοργάνωση κατέγραψαν ποσοστά που κυμαίνονταν από 52% έως 71%. Σύμφωνα με τους Malone, Nielsen και Steadward (2000), αυτά τα ποσοστά εκτός της αποτύπωσης ευρείας μεταβολής, επιβεβαιώνουν τις σχετικές διαφορές της αποτελεσματικότητας του σουτ σε καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο έναντι των καλαθοσφαιριστών.

Σύμφωνα με τον Owen (1982), απαιτείται ακόμα αρκετός χρόνος για την αρτιότητα του σουτ, ενώ επισημαίνει ότι παράγοντες όπως η έλλειψη προπόνησης σε συνδυασμό με την κόπωση επηρεάζουν την ακρίβεια του σουτ, ωστόσο παραμένει το γεγονός ότι ένα μεγάλο μέρος καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο καταγράφει έναν σταθερό μέσο όρο επιτυχίας σουτ που υπερβαίνει το 70%.

Για την βελτίωση της τεχνικής σουτ είναι απαραίτητο ο προπονητής να παρέχει αποτελεσματική καθοδήγηση και επιμόρφωση καθώς και κατάλληλη τροφοδότηση. Όσον αφορά την ελεύθερη βολή κατηγοριοποιείται ως μία «κλειστή, διακριτή ικανότητα» που εκτελείται σε ένα σταθερό, προβλεπόμενο περιβάλλον με συγκεκριμένη αρχή και τέλος (Schmidt, 1991).

Οι τεχνικές για την ανάπτυξη αυτού του είδους των ικανοτήτων πρέπει να έχουν έναν στερεότυπο χαρακτήρα στο πλαίσιο της τελειοποίησης ενός αποτελεσματικού μοντέλου κίνησης, συνεπώς είναι απαραίτητη η κατάλληλη επιμόρφωση της τεχνικής και σε επόμενο στάδιο της αποτελεσματικής ανατροφοδότησης. Σύμφωνα με τον Owen (1982), οι καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο δεν εκπαιδεύονται κατάλληλα πάνω στην ανάπτυξη των τεχνικών της εκτέλεσης του σουτ καθώς εκτός από τη σταθερότητα που σχετίζεται με το προπονητικό περιβάλλον, θα πρέπει να ληφθούν οι παράγοντες της κίνησης που έχουν επίδραση πάνω στην τροχιά της μπάλας (ύψος, γωνία, ταχύτητα απελευθέρωσης).

Σύμφωνα με τον Downing (1997), είναι απαραίτητος ένας υψηλός βαθμός τροποποίησης της τεχνικής δεδομένου της χαμηλότερης στάσης του σώματος των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο και την παραγωγή δύναμης που προέρχεται από τα άνω άκρα και το άνω μέρος του σώματος. Καθώς οι καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο εκτελούν σουτ από 60-183 εκ. χαμηλότερα σε σχέση με τους καλαθοσφαιριστές απαιτείται και μία μεγαλύτερη γωνία βολής.

Ο Malone (1999), αναφέρει ότι με δεδομένη την μείωση της απελευθέρωσης του ύψους της μπάλας, αυξάνονται οι απαιτήσεις της δύναμης και της ταχύτητας της εκτόξευσης της βολής ενώ μειώνεται το περιθώριο του λάθους. Ο Sage (1984), επισημαίνει ότι η κατάλληλη ανατροφοδότηση για την ανάπτυξη ικανοτήτων του σουτ θα πρέπει να εστιάσει στο μοντέλο κίνησης των καλαθοσφαιριστών με στόχο την τροποποίηση της κίνησης σε συνδυασμό με τις παρατηρήσεις και εκτιμήσεις της αθλητικής απόδοσης. Σε αυτό το πλαίσιο, οι προπονητές διαδραματίζουν ένα σημαντικό ρόλο στη παροχή της γνώσης της απόδοσης.

Ο Sage (1984), αναφέρει χαρακτηριστικά ότι ο καλαθοσφαιριστής κορυφαίου επιπέδου, θα πρέπει να διαθέτει άριστη ικανότητα ως προς την αξιολόγηση της βολής του. Η παραπάνω διαδικασία είναι γνωστή ως «γνώση των αποτελεσμάτων». Η παροχή αυτού του είδους της πληροφόρησης με ανατροφοδότηση από άλλες πηγές θα ήταν περιττή εάν γινόταν απλά επανάληψη των εμφανών χαρακτηριστικών της βολής και της επίτευξης του στόχου. Επιπλέον, αυτού του είδους η υπερπληροφόρηση δεν θα είχε αξία εκτός εάν γινόταν η κατάλληλη επεξεργασία και ανάλυση πληροφορίας από πλευράς του καλαθοσφαιριστή ή διάκριση μεταξύ του βαθμού της επίτευξης του στόχου. Η αποτελεσματική και αυξανόμενη ανατροφοδότηση θα πρέπει να παρέχει στον καλαθοσφαιριστή μη άμεσα προσβάσιμη πληροφόρηση ως προς τον βαθμό της επίτευξης του στόχου.

Σύμφωνα με τους Malone, Nielsen και Steadward (2000), ο παραδοσιακός τρόπος αξιολόγησης του αποτελέσματος της επιτυχημένης βολής είναι ο προσδιορισμός του επιτυχημένου ή αποτυχημένου σουτ. Στην πραγματικότητα η απόδοση είναι το αποτέλεσμα μιας εξελικτικής διαδικασίας που κυμαίνεται από το τέλειο χτύπημα έως την σοβαρή απώλεια της μπάλας. Επιπλέον, όλες οι βολές δεν είναι ίδιες παρόλο που παράγουν τον ίδιο αριθμό πόντων στο συνολικό σκορ. Παρομοίως ποικίλουν οι απώλειες της βολής από εκείνες που είναι σχεδόν πετυχημένες έως τις βολές που δεν έχουν καμία πιθανότητα επιτυχίας.

Σύμφωνα με τον Smith (1994), η συλλογή της κατάλληλης πληροφόρησης για τις επιτυχημένες ή μη επιτυχημένες βολές απαιτεί την ανάπτυξη ενός ευαίσθητου συστήματος παρακολούθησης για τη περιγραφή των αποτελεσμάτων της αθλητικής απόδοσης κατά την διάρκεια των προπονήσεων και των αγώνων. Αυτού του είδους το σύστημα έχει τη δυνατότητα να παρέχει στον καλαθοσφαιριστή, είτε στην ομάδα ένα ολοκληρωμένο προφίλ της ελεύθερης βολής, παρέχοντας την ίδια στιγμή συμπληρωματική πληροφόρηση για τα μοντέλα της κίνησης. Επιπλέον, με βάση αυτού του είδους την πληροφόρηση είναι εφικτός ο προσδιορισμός των πιθανών αλλαγών των μοντέλων που αφορούν το σουτ.

Οι Weeks και Sherwood (1994), αναφέρουν ότι η χρήση της συνοπτικής πληροφόρησης που εστιάζει στη γνώση των αποτελεσμάτων (μοντέλα ή τάσεις ως προς τη δράση της μπάλας στη μπασκέτα) είναι αποτελεσματική ως προς την εκμάθηση των ικανοτήτων της κίνησης, καθώς δεν συμπεριλαμβάνει μόνο τις άμεσες προσαρμογές στην οπτική πληροφόρηση αναφορικά με τα προηγούμενα αποτελέσματα της βολής αλλά λαμβάνονται υπόψη τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της χρόνιας απόδοσης (για παράδειγμα, συνεχόμενη τάση απώλειας της πρώτης βολής). Η παραπάνω τακτική είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις όπου παρατηρείται άναρχος καταμερισμός των ικανοτήτων είτε των καλαθοσφαιριστών είτε της ομάδας στις προπονήσεις και στους αγώνες. Αυτού του είδους η πληροφόρηση συνεπώς συμβάλει στο σχεδιασμό μιας αποτελεσματικής παρέμβασης.

Σύμφωνα με τον Schmidt (1991), η παροχή ανατροφοδότησης από τον προπονητή αποτελεί μία κρίσιμη πλευρά στην εκμάθηση των ικανοτήτων σε συνδυασμό με την ολοκληρωμένη πληροφόρηση για την κατεύθυνση σφαλμάτων με σκοπό το συνταίριασμα των κινήσεων προς την επίτευξη του στόχου. Οι Malone, Nielsen και Steadward (2000), ανέφεραν ότι η ενδελεχής εξέταση των στατιστικών στοιχείων της ελεύθερης βολής ανέδειξε αρκετές σημαντικές τάσεις που αποτυπώνουν τη σημασία της ελεύθερης βολής για την επιτυχημένη απόδοση ομάδας καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο. Συγκεκριμένα στην έρευνά τους αναφέρθηκε σε 42 αγώνες στους οποίους καταλογίστηκαν 1.576 ελεύθερες βολές. Από αυτές, οι καλαθοσφαιριστές σκόραραν στις 833 ελεύθερες βολές με ποσοστό επιτυχίας 53%.

Συνολικά, ενώ τα ποσοστά των ελεύθερων βολών των ομάδων κυμαίνονταν από 36-59%, το μέσο ποσοστό επιτυχίας ενός καλαθοσφαιριστή ήταν μόνο 47%. Από αυτούς τους καλαθοσφαιριστές που εκτέλεσαν τουλάχιστον 20 ελεύθερες βολές οι κορυφαίοι 10, κατέγραψαν ποσοστά επιτυχίας στην ελεύθερη βολή που κυμαίνονταν από 58-78%. Επιπλέον, τα ποσοστά του σουτ για τους 10 υψηλότερους σκόρερ των αγώνων κυμαίνονται από 40-77%.

Η σημασία της πλήρους ανάπτυξης των ικανοτήτων του συνόλου των καλαθοσφαιριστών κατά την εκτέλεση της ελεύθερης βολής αποδείχθηκε από το γεγονός ότι από τους 143 αθλητές 12 ομάδων, οι 116 (81%) εκτέλεσαν τουλάχιστον μία ελεύθερη βολή κατά την διάρκεια των Παραολυμπιακών της Βαρκελώνης ενώ κατά μέσο όρο σε έναν αγώνα, πέντε καλαθοσφαιριστές ανά ομάδα εκτέλεσαν ελεύθερη βολή.

Η ανάλυση της ελεύθερης βολής στο σύνολο των κατηγοριών κατέγραψε ποσοστά επιτυχίας που κυμαίνονταν από 49 έως 54% με την επιτυχημένη απόδοση των καλαθοσφαιριστών της κατηγορίας 4.0 να αποτυπώνεται στο ποσοστό της τάξης του 56% της συνολικής προσπάθειας ελεύθερης βολής κατά την διάρκεια των αγώνων της Βαρκελώνης.

Λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των 737 βολών, οι στατιστικές έδειξαν ότι το 55% ήταν επιτυχημένες ($v=404$) με τις καθαρές βολές να περιλαμβάνουν ένα μεγάλο μέρος ($v = 190$, 47%) συγκριτικά με τις μακρινές ($v = 119$, 29%) ή τις κοντές ($v = 95$, 24%). Επίσης, τα 2/3 των βολών που κατέγραψαν απώλεια ($v = 333$) ήταν αρχικά «κοντές», συνεπώς το 43% ($v = 317$) των συνολικών προσπαθειών (επιτυχημένες ή μη επιτυχημένες) ήταν σε αρχικό επίπεδο «κοντές-short» και οι περισσότερες από τις παραπάνω (70%) ήταν χαμένες βολές.

Από το 31% που ήταν αρχικά μακρινές βολές, λιγότερες από τις μισές (48%), είχαν σαν αποτέλεσμα την καταγραφή χαμένων σουτ. Τα αποτελέσματα του τεστ χ^2 (τεστ σημασίας που συγκρίνει τα παρατηρούμενα αποτελέσματα έναντι των αριθμών που προσδοκούνται από μία πρόβλεψη) δεν κατέγραψαν σημαντικό συσχετισμό μεταξύ της κατηγοριοποίησης του καλαθοσφαιριστή και του μοντέλου βολής. Συγκεκριμένα στις κατηγορίες 1, 3 και 4 η μεγαλύτερη αναλογία των μοντέλων βολής ήταν κοντές, ενώ για το σύνολο των κατηγοριών οι κοντές επιτυχημένες βολές ήταν μεταξύ της χαμηλότερης αναλογίας των μοντέλων της ρίψης.

Τέλος, οι καλαθοσφαιριστές όλων των κατηγοριών εκτέλεσαν ένα μεγαλύτερο αριθμό «καθαρών» σουτ αντί μακρινών ή κοντινών επιτυχημένων βολών. Εξετάζοντας τις διαδοχικές προσπάθειες ελεύθερης βολής που έγιναν από τους καλαθοσφαιριστές (εξετάστηκαν 173 σετ βολών), καταγράφηκε ένα ποσοστό πρώτων βολών της τάξης του 75% ($v = 205$), ενώ από τις δεύτερες βολές εκτελέστηκαν μόνο το 43% ήταν επιτυχημένο.

Χαρακτηριστικά, κάθε φορά που εκτελούνταν επιτυχημένες πρώτες βολές καταγραφόταν απώλεια κατά 63% των δευτέρων βολών ενώ μετά από μία απώλεια πρώτης βολής, καταγράφονταν απώλειες των δευτέρων βολών κατά 40%. Συνεπώς, ήταν εμφανείς διαφορές

προσαρμογές της κίνησης με βάση την οπτική ανατροφοδότηση μετά τις πρώτες απώλειες βολών. Επίσης, έγινε ανάλυση των μοντέλων κίνησης της μπάλας για τα ζευγάρια των βολών σε μία μπασκέτα.

Από τα σετ που περιείχαν δύο επιτυχημένες βολές, μόνο 21 (<8%), ήταν καθαρές βολές και τις δύο φορές ενώ η επιτυχία μετά την πρώτη απώλεια βολής δεν σχετιζόταν με την μακρινή ή κοντινή απώλεια της βολής. Σε περίπτωση που η πρώτη βολή ήταν μακρινή ($n = 21$), το ποσοστό ήταν της τάξης του 62%, ενώ με βάση την κοντινή βολή ($n = 47$) το ποσοστό των δεύτερων βολών ήταν 60%. Αντίστοιχα, εάν η πρώτη επιτυχημένη βολή ήταν κοντινή, το ποσοστό για τις δεύτερες βολές προσδιορίστηκε στο 69% ωστόσο, σε περίπτωση που η πρώτη επιτυχημένη βολή ήταν μακρινή ($n = 61$), μόνο το 43% των δεύτερων βολών ήταν επιτυχημένο. Από τις παραπάνω που κατέγραψαν απώλεια, η πλειονότητα (77%) αποτελούνταν από κοντινές βολές.

Τα παραπάνω αποτελέσματα των Malone, Nielsen και Steadward (2000), αφορούσαν έναν συνδυασμό προπονητικών τεχνικών, πιθανόν υπό συνθήκες προσομοίωσης της κόπωσης μέσα στον αγώνα και βελτίωσης της καλής φυσικής κατάστασης με απώτερο στόχο την βελτίωση της δύναμης του άνω μέρους του σώματος και των άκρων. Λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιότητες της κίνησης της τροχιάς και την κλειστή φύση του σουτ, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη της ακρίβειας της βολής.

Σύμφωνα με τον Brancazio (1981), με βάση την απελευθέρωση του ύψους της μπάλας, αυξάνονται τόσο η απαιτούμενη δύναμη όσο και η ταχύτητα της τροχιάς και αντίστοιχα μειώνονται τα περιθώρια του σφάλματος. Με δεδομένη την αρχή της ίσης ικανότητας εκτέλεσης του σουτ, ο καλαθοσφαιριστής που απελευθερώνει την μπάλα σε μεγαλύτερο ύψος έχει μεγαλύτερο περιθώριο για σφάλμα και κατ' επέκταση πλεονέκτημα έναντι ενός καλαθοσφαιριστή που απελευθερώνει την μπάλα από χαμηλότερο ύψος.

Το εύρημα εξηγεί την καταγραφή χαμηλών ποσοστών του σουτ των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο συγκριτικά με τους καλαθοσφαιριστές χωρίς αναπηρία. Η συχνή καταγραφή επίσης κοντινών βολών υποδεικνύει την ανάγκη αύξησης της γωνίας της βολής ή την ταχύτητα της τροχιάς. Συνεπώς, με βάση τα χαρακτηριστικά του χαμηλού ύψους της απελευθέρωσης της μπάλας που αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο, απαιτείται μία περισσότερο κατακόρυφη ανάπτυξη της γωνίας της τροχιάς. Για την επίτευξη των παραπάνω ζητούμενων, είναι απαραίτητες ορισμένες προσαρμογές της τεχνικής του σουτ, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά των καλαθοσφαιριστών με διαφορετικό βαθμό αναπηρίας (διαφορετικές κατηγορίες) (Malone, 1999).

Η συχνότητα δε κοντινών βολών υποδεικνύει την ανάγκη αλλαγής της τεχνικής στο πλαίσιο του προπονητικού προγράμματος. Η προτεινόμενη τεχνική για την εκτέλεση της ελεύθερης βολής είναι να εστιάσει ο καλαθοσφαιριστής στο μέσο της στεφάνης ή στο πίσω μέρος της,

εφόσον η μπάλα που έχει επαφή με το πίσω μέρος της στεφάνης συγκεντρώνει πολλές πιθανότητες επιτυχίας, ιδιαίτερα εάν συντρέχουν οι συνθήκες χαμηλής ταχύτητας κατά την επαφή (Hay, 1993).

Οι Oudejans και συν. (2012), εξέτασαν τα αποτελέσματα της προπόνησης του οπτικού ελέγχου πάνω στην απόδοση του σουτ έμπειρων καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο. Η προπόνηση των συγκεκριμένων καλαθοσφαιριστών περιείχε προπονητικές ασκήσεις, λαμβάνοντας υπόψη οπτικούς περιορισμούς των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο κατά την εκτέλεση του σουτ, ενώ στο πλαίσιο ανάπτυξης του προπονητικού προγράμματος έγινε χρήση μεγάλης οθόνης ώστε να μπορούν να έχουν οπτική επαφή οι αθλητές με το στεφάνι οδηγώντας το αμαξίδιο τους κάτω από αυτό. Η οθόνη είχε ως σκοπό την πίεση των αθλητών ως προς τη χρήση πληροφοριών σε μεταγενέστερο χρόνο.

Η αποτελεσματικότητα του προγράμματος για την συγκεκριμένη αθλητική ομάδα στηρίζεται στη γενική αρχή πίσω από το προπονητικό πρόγραμμα: υποχρεωτικά οι αθλητές λαμβάνουν τις πιο χρήσιμες πληροφορίες για την εκτέλεση της κίνησης κάνοντας σωστή διαχείριση των οπτικών περιορισμών στο προπονητικό περιβάλλον (Oudejans & Koedijker, 2010). Επιπλέον, η επιτυχία της προπόνησης που συμπεριλαμβάνει χρήση οθόνης συμβάλει στην υψηλή απόδοση του σουτ των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο.

Στην έρευνα των Oudejans και συν. (2012), χρησιμοποιήθηκε ένας protest – posttest σχεδιασμός (σε προηγούμενο χρόνο πριν τη δοκιμασία και σε μεταγενέστερο χρόνο μετά τη δοκιμασία), ο οποίος έλαβε χώρα σε δύο προπονητικές περιόδους όπου την πρώτη έγινε χρήση οθόνης ενώ τη δεύτερη δε χρησιμοποιήθηκε. Ο παραπάνω σχεδιασμός συμβάλει στον πιο αποτελεσματικό έλεγχο της προπόνησης όπου γίνεται χρήση οθόνης. Επιπλέον, διατυπώθηκε η υπόθεση ότι θα ήταν υψηλότερα τα ποσοστά του σουτ μετά την προπόνηση με χρήση οθόνης ενώ θα παρέμεναν ίδια μετά την ολοκλήρωση του προπονητικού προγράμματος χωρίς τη χρήση οθόνης.

Το προπονητικό πρόγραμμα συμπεριέλαβε έξι προπονητικές συνεδρίες χρονικής διάρκειας 4 εβδομάδων, όπου οι αθλητές εκτέλεσαν προπονητικές ασκήσεις σουτ με οπτικούς περιορισμούς που σχεδιάστηκαν ειδικά για καλαθοσφαιριστές με χρήση αμαξιδίου. Ο κεντρικός σχεδιασμός εστίασε στη χρήση μίας μεγάλης οθόνης που μπλόκαρε τη θέαση του στεφανιού μέχρι οι αθλητές να οδηγήσουν το αμαξίδιο κάτω από το στεφάνι. Τη στιγμή της οπτικής αποτύπωσης της οθόνης, όπου οι αθλητές έβλεπαν το στεφάνι έπαιρναν θέση για την εκτέλεση του σουτ. Επιπλέον, η έρευνα περιείχε τρεις δοκιμασίες, μία πριν την προπονητική περίοδο, μία άλλη μετά την πρώτη προπονητική περίοδο και μια τρίτη μετά τη δεύτερη προπονητική περίοδο (Oudejans et al., 2012).

Στην έρευνα συμμετείχαν δέκα έμπειροι καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο (age = 25.5, sd = 6.1) με μέση εμπειρία 9.4 έτη (sd = 5.2). Πριν την έρευνα εγκρίθηκε ένα πρωτόκολλο από τη θεσμική επιτροπή ηθικής. Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν τα εξής: οι επαναλαμβανόμενες μετρήσεις της ANOVA της δοκιμασίας (protest – posttest) X οπτική συνθήκη (FV, LV) σε σχέση με τα ποσοστά του σουτ πριν και μετά τη προπόνηση με την οθόνη κατέγραψαν ένα σημαντικό αποτέλεσμα της δοκιμασίας, $F(1,9) = 53.37$, $p < .001$, Cohen's $f = 2.48$, παρουσιάζοντας υψηλότερα ποσοστά σουτ μετά τη προπόνηση με τη χρήση οθόνης συγκριτικά με τη συνθήκη πριν τη προπόνηση.

Τα αποτελέσματα του προπονητικού προγράμματος χωρίς οθόνη ήταν τα εξής: οι επαναλαμβανόμενες μετρήσεις της ANOVA της δοκιμασίας (protest – posttest) X οπτική συνθήκη (FV, LV) πάνω στα ποσοστά του σουτ πριν και μετά την προπόνηση χωρίς οθόνη κατέγραψαν σημαντικά αποτελέσματα πάνω στην οπτική αποτύπωση των πραγμάτων $F(1,9) = 6.20$, $p < .034$, Cohen's $f = 0.38$, διατυπώνοντας το συμπέρασμα ότι τα ποσοστά σουτ ήταν σημαντικά υψηλότερα με πλήρη εικόνα συγκριτικά με την αργή εικόνα.

Πραγματοποιήθηκαν επίσης γραμμικές αναλύσεις (το μέγεθος της εξαρτημένης μεταβλητής εξαρτάται από την ανεξάρτητη μεταβλητή) σε σχέση με τα μέσα ποσοστά σουτ καθ' όλη τη διάρκεια των προπονητικών συνεδριών. Κατά τη διάρκεια της προπόνησης με οθόνη, η απόδοση κατέγραψε θετική κλίση των 1.58, $p = .023$, $R^2 = .60$, ενώ η απόδοση χωρίς οθόνη κατέγραψε μία μη σημαντική αρνητική κλίση των -0.57, $p = .348$, $R^2 = .15$. Στην έρευνα καταγράφηκαν μικρές αλλά σημαντικές αυξήσεις στα ποσοστά εκτέλεσης σουτ κατά τη διάρκεια της προπόνησης με χρήση οθόνης ενώ δεν διατυπώθηκαν παρόμοια συμπεράσματα για τη προπόνηση χωρίς οθόνη.

Οι Oudejans και συν. (2012), εξέτασαν τη βελτίωση της απόδοσης του σουτ των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο σε συνδυασμό με την οπτική πληροφόρηση στο πλαίσιο σχεδιασμού ενός ειδικού προπονητικού προγράμματος οπτικού ελέγχου. Η προπόνηση με συμπερίληψη οθόνης είχε θετικά αποτελέσματα πάνω στην απόδοση της εκτέλεσης σουτ μετά από οκτώ περίπου προπονήσεις σε χρονική περίοδο 4 εβδομάδων. Ο θετικός συσχετισμός μεταξύ του αριθμού των προπονήσεων και της απόδοσης ήταν ένδειξη των συστηματικών αυξήσεων κατά την διάρκεια των προπονήσεων με οθόνη.

Αυτού του είδους οι αυξήσεις παρέχουν επιπρόσθετη εμπιστοσύνη στα αποτελέσματα της δοκιμασίας, συνεπώς τα βελτιωμένα ποσοστά της εκτέλεσης του σουτ μετά την προπόνηση με οθόνη, οι συστηματικές αυξήσεις κατά τη διάρκεια της προπόνησης με οθόνη και η έλλειψη βελτίωσης στο πλαίσιο της προπόνησης χωρίς οθόνη οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η προπόνηση οπτικού ελέγχου αυξάνει την απόδοση του σουτ των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο.

Παρόμοια αποτελέσματα είχε και η έρευνα των Oudejans και συν. (2005), όπου η απόδοση του jump σουτ junior καλαθοσφαιριστών βελτιώθηκε μετά την ανάπτυξη ενός παρόμοιου προπονητικού προγράμματος που εστίαζε στον οπτικό έλεγχο των αθλητών. Το γεγονός της παρουσίας θετικών αποτελεσμάτων αναφορικά με τους καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο συνδέεται με τη διατύπωση της κύριας αρχής ότι η αυστηρή καθοδήγηση των αθλητών προς την εύρεση και ολοκληρωμένη επεξεργασία της πιο χρήσιμης πληροφόρησης για την εκτέλεση συγκεκριμένων κινήσεων στον αγώνα, κάνοντας κατάλληλη διαχείριση των οπτικών περιοριστικών όρων, διευκολύνει την αντιληπτική – κινητική μάθηση ακόμα και των πιο έμπειρων καλαθοσφαιριστών (Oudejans & Koedijker, 2010).

Οι De Oliveira και συν. (2006), συσχέτισαν την ακριβή εκτέλεση σουτ με τη χρήση οθόνης στην προπόνηση όπου καταγράφεται η οπτική πληροφόρηση που λαμβάνουν οι αθλητές σε μεταγενέστερη φάση. Επιπλέον, με βάση το γεγονός της διαθέσιμης πληροφόρησης σε μετέπειτα χρόνο, οι αθλητές εκπαιδεύτηκαν να ρυθμίζουν τις κινήσεις τους σύμφωνα με τις πληροφορίες που λαμβάνουν μέσα στον αγώνα με αποτέλεσμα τη καλύτερη εκτέλεση σουτ (Jakobs & Michaels, 2002). Σύμφωνα με τους Binsch και συν. (2010), η εστίαση στον στόχο, στον κατάλληλο προσδιορισμένο χρόνο είναι χαρακτηριστικό υψηλής ικανότητας και ακρίβειας στον αθλητισμό.

Συμπερασματικά, ένα περιορισμένο πεδίο πληροφόρησης κατά τη διάρκεια της προπόνησης οπτικού ελέγχου, συμβάλει στην αντιληπτική και κινητική μάθηση στον αθλητισμό. Στην έρευνα των Oudejans και συν. (2012), η οθόνη αποτέλεσε ένα εύχρηστο εργαλείο για τις τακτικές προπονήσεις της καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο. Σε γενικές γραμμές η εφαρμογή της προπόνησης οπτικού ελέγχου είναι εύκολη, ενώ οι ειδικοί οπτικοί περιορισμοί έχουν σαν αποτέλεσμα τη συλλογή πληροφοριών από πλευράς των αθλητών για την ολοκλήρωση της αθλητικής δραστηριότητας και τη βελτίωση της απόδοσης (Oudejans & Koedijker, 2010).

2.2 Σύνθεση σώματος και απόδοση

Οι Laferrier και συν. (2012), πραγματοποίησαν έρευνα σχετικά με την απόδοση των αθλητών μέσω συλλογής, ανάλυσης και επεξεργασίας δεδομένων λαμβάνοντας υπόψη την τεχνική υποστήριξη καθώς και τις βιομηχανικές και φυσιολογικές παραμέτρους που επηρεάζουν την αθλητική απόδοση. Οι Flores και συν. (2013), επέλεξαν την αερόβια και αναερόβια ικανότητα για την αξιολόγηση και τον έλεγχο των προπονήσεων, εξαιτίας της ισχυρής σχέσης με τις απαιτήσεις της ενέργειας του αθλήματος καθώς και ορισμένων τεστ ειδικών ικανοτήτων που χρησιμοποιούνται συνήθως από τους αθλητές στο γήπεδο.

Η ανάλυση της σύνθεσης του σώματος των αθλητών είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την εκτίμηση και τον έλεγχο της καλής φυσικής κατάστασης καθώς και για την μέτρηση και

αξιολόγηση των πρακτικών που αναπτύσσουν οι αθλητές με στόχο την αύξηση της απόδοσής τους (Goosey-Tolfrey & Leicht, 2013). Οι Neto και Lopes (2011), διατύπωσαν την άποψη ότι η εκτίμηση της σύνθεσης του σώματος είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την ανάλυση της κατανομής των διαφορετικών ιστών, οργάνων και συστατικών που προσδιορίζουν την αναλογία της μάζας σώματος και αποτελούν μεταβλητές πρόβλεψης των φυσιολογικών απαιτήσεων στην προπόνηση.

Οι Oliveira και συν. (2017), στην έρευνά τους είχαν στόχο την εύρεση συσχετισμού της μάζας σώματος των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο με τις μεταβλητές της αθλητικής απόδοσης που χρησιμοποιούνται συνήθως για την αξιολόγηση των επιδόσεων των αθλητών. Με βάση τον χαρακτηρισμό του διακοπτόμενου αθλήματος, οι αθλητές της καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο χρειάζονται μία φυσική προπόνηση που να παρέχει τα ανάλογα ερεθίσματα σε συνδυασμό με αυξημένες αερόβιες και αναερόβιες ικανότητες καθώς και μυϊκή δύναμη (Granados et al., 2015).

Σχετικές έρευνες έχουν καταγράψει τη παρουσία σχετικών παραγόντων που συμβάλλουν στην ανάπτυξη των συστατικών του σώματος αυξάνοντας την αθλητική απόδοση. Μεταξύ αυτών, η μυϊκή μάζα συμβάλει τόσο στη φυσική απόδοση όσο και στην ανάπτυξη της ικανότητας της κίνησης. Από τις προτεινόμενες μεθόδους η AMA (ανθρωπομετρική μέτρηση άκρου), αφορά το μυϊκό πεδίο του άνω άκρου και χρησιμοποιείται ευρέως για την αύξηση της αθλητικής απόδοσης. Η AMA εστιάζει μόνο στις ανθρωπομετρικές μετρήσεις των μη τραυματισμένων άκρων (Moura et al., 2014).

Οι Oliveira και συν. (2017), εξέτασαν την επαλήθευση της σχέσης και της εξάρτησης μεταξύ του λίπους του σώματος (BF), της άλιπης μάζας (FFM) και της μυϊκής περιοχής του άνω άκρου (AMA) με την αθλητική απόδοση των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο. Στην έρευνα πήραν μέρος 22 άτομα, τα οποία αξιολογήθηκαν σε πλαίσιο διαλειμματικών φάσεων σε 24 ώρες. Στους συμμετέχοντες πραγματοποιήθηκαν: α) ανθρωπομετρικές μετρήσεις και μία δοκιμασία της μέγιστης ισχύος (Wingate test) την πρώτη ημέρα, β) αξιολόγηση της μέγιστης αερόβιας κορυφής (VO_{2peak}) την δεύτερη ημέρα και γ) ειδικές δοκιμασίες την τρίτη ημέρα.

Με βάση την ανάλυση του συντελεστή Pearson καταγράφηκαν θετικοί συσχετισμοί μεταξύ του AMA και της λαβής του άνω άκρου ($r=.36$, $p=.08$), της μέγιστης κατανάλωσης οξυγόνου ($r = .59$, $p = .035$), του κατωφλιού ($r = .27$, $p = .20$), της ρίψης της μπάλας ($r = .54$, $p = .008$), της απόλυτης ($r = .61$, $p = .002$) και σχετικής αναερόβιας δύναμης ($r = .67$, $p = .0005$). Αναφορικά με τις δοκιμασίες ευκινήσιας και ταχύτητας, οι συσχετισμοί ήταν αρνητικοί ($r = -.12$, $p = .16$) και ($r = -.24$, $p = .27$), καταγράφοντας αντιστρόφως μία αναλογική σχέση, ωστόσο, η κατανάλωση οξυγόνου, η αναερόβια δύναμη και η ρίψη της μπάλας ήταν οι μόνες παράμετροι που κατέγραψαν σε στατιστικό επίπεδο σημαντικές τιμές ($p < .05$).

Επίσης, καταγράφηκαν σημαντικοί συσχετισμοί με την ισομετρική δύναμη του αριστερού χεριού ($r = .43$, $p = .038$), τη ρίψη μπάλας ($r = .50$, $p = .014$) καθώς και την απόλυτη αναερόβια ($r = .77$, $p = .000$) και την σχετική δύναμη ($r = .82$, $p = .000$). Αναφορικά με τις υπόλοιπες μεταβλητές καταγράφηκε μία αδύναμη σχέση με την ευκινησία ($r = .16$, $p = .451$), με τον χρόνο μέγιστης ταχύτητας των 30m ($r = .29$, $p = .169$) και το κατώφλι κατανάλωσης οξυγόνου ($r = .24$, $p = .254$), ενώ από πλευράς μέγιστης κατανάλωσης οξυγόνου, η μάζα λίπους κατέγραψε αρνητικό και αδύναμο συσχετισμό ($r = -.00$, $p = .995$).

Επιπλέον, καταγράφηκαν θετικοί και σημαντικοί συσχετισμοί με την ισομετρική δύναμη του αριστερού χεριού ($r = .44$, $p = .032$), τη ρίψη της μπάλας ($r = .43$, $p = .039$) και την απόλυτη ($r = .64$, $p = .000$) καθώς και την σχετική αερόβια δύναμη ($r = .69$, $p = .000$). Επίσης, αναπτύχθηκε ένας θετικός, ωστόσο, αδύναμος συσχετισμός με την ισομετρική δύναμη του δεξιού χεριού ($r = .03$, $p = .872$), του κατωφλιού κατανάλωσης οξυγόνου ($r = .003$, $p = .872$) καθώς και με το μέγιστο peak ($r = .09$, $p = .651$) και τον χρόνο του σπριντ των 30m ($r = .26$, $p = .222$). Μεταξύ των μεταβλητών η κατανάλωση οξυγόνου, η δυναμική μυϊκή δύναμη (αντιπροσωπεύεται από την απόσταση της ρίψης της μπάλας και η ισομετρική (λαβή άνω άκρου) δύναμη πέρα της αναερόβιας δύναμης ήταν εκείνοι οι παράμετροι που σχετίζονταν περισσότερο και πιθανόν προέβλεψαν με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα την απόδοση συγκριτικά με τη σύνθεση του σώματος και την μυϊκή περιοχή του χεριού (Oliveira et al., 2017).

Οι Ozmen και συν. (2014), ανέφεραν ότι η δύναμη και η ισχύς είναι κύριες μεταβλητές της καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο, καθώς αποτελεί ένα άθλημα που απαιτεί την εκτέλεση ορισμένων ειδικών κινήσεων με αποτέλεσμα την άμεση εκτίμηση τόσο της μυϊκής δύναμης όσο και της καλής φυσικής κατάστασης των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο.

Οι Mojtabehi και συν. (2009), διατύπωσαν την άποψη ότι τα δεδομένα της σύνθεσης του σώματος είναι σημαντικά για την παρακολούθηση των προπονητικών προγραμμάτων που έχουν σαν αποτέλεσμα τη βελτίωση της απόδοσης των αθλητών. Επίσης οι Santos και συν. (2014), αναφέρουν ότι η μυϊκή περιοχή του άνω άκρου είναι ένας σημαντικός παράγοντας πρόβλεψης της απόδοσης των αθλητών. Η έρευνα των Oliveira και συν. (2017), έδειξε ένα συσχετισμό της μυϊκής περιοχής του χεριού, του λίπους του σώματος και της άλιπης μάζας καταγράφοντας ένα σημαντικό επίπεδο πρόβλεψης σε σχέση με την ισομετρική δύναμη του δεξιού και αριστερού χεριού.

Ο Miller (2002), διατύπωσε την άποψη ότι τα βιομηχανικά χαρακτηριστικά στο πλαίσιο της αγωνιστικής δραστηριότητας των καλαθοσφαιριστών σχετίζονται με την ανύψωση της μπάλας σε μια θέση όπου η ολοκλήρωση της κίνησης είναι αποτέλεσμα της μυϊκής έκτασης του δεξιού αγκώνα και της κάμψης του καρπού και των δαχτύλων. Ανεξαρτήτως του κυρίαρχου άκρου, ένα αθλητής με καλό τεχνικό επίπεδο οφείλει να παρουσιάζει αυτού του είδους τα

χαρακτηριστικά. Επομένως, σε αντίθεση με το κυρίαρχο άκρο, το αντίθετο θα πρέπει να λειτουργεί ως μέσον υποστήριξης και καθοδήγησης, αναπτύσσοντας μία σημαντική συστολή για τον έλεγχο της τεχνικής.

Μεταξύ των προβλεπόμενων μαθηματικών μοντέλων που κατέγραψε η έρευνα των Oliveira και συν. (2017), εκείνα με τον καλύτερο συντελεστή προσδιορισμού και συνεπώς την μεγαλύτερη δύναμη για την αύξηση της αθλητικής απόδοσης ήταν αυτά που προέβλεψαν την μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου και την απόλυτη αναερόβια και σχετική δύναμη μέσω της μυϊκής περιοχής του άνω άκρου. Γενικά, η μυϊκή περιοχή του άνω άκρου παράγει σημαντικά αποτελέσματα στην σχετική αναερόβια δύναμη σε ποσοστό 40%, στην απόλυτη αναερόβια δύναμη σε ποσοστό 37% και στην κατανάλωση οξυγόνου σε ποσοστό 35%.

Οι Perez – Tejero και Arbex (2015), αναφέρουν ότι η χρήση των άνω άκρων είναι σημαντική για την αθλητική απόδοση των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο κατά την αλλαγή κατεύθυνσης, για την εκτέλεση ειδικών δράσεων σε άμυνα και επίθεση και για την ανάπτυξη κινητικών δραστηριοτήτων με αερόβια και αναερόβια χαρακτηριστικά. Σύμφωνα με τους Nyland και συν. (1997), η περιστροφική δύναμη του ώμου σε συνδυασμό με την αερόβια και την αναερόβια ικανότητα στους καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο επηρεάζουν σημαντικά τόσο την αθλητική απόδοση όσο και τον χρόνο της χρήσης του αμαξιδίου, ενώ η έλλειψη της ενεργής χρήσης των κάτω άκρων ή των κάτω άκρων σε συνδυασμό με τον κορμό αυξάνει τον όγκο των άνω άκρων.

Οι μύες των άνω άκρων συμβάλλουν στην υποδοχή της μπάλας και στην κινητικότητα του αμαξιδίου. Συνεπώς η μυϊκή δύναμη των άνω άκρων είναι μία σημαντική παράμετρος της αθλητικής απόδοσης (Wang et al., 2005). Οι Marszalek και συν. (2019), αναφέρουν ότι ένας από τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση των αθλητών είναι η αναερόβια ικανότητα. Η εκτίμηση της αναερόβιας ικανότητας είναι ζωτική για τους καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο ιδιαίτερα στην εκτέλεση της μακρινής πάσας, κατά την εκτέλεση του σουτ, των γρήγορων αλλαγών με στόχο ένα επιτυχημένο σουτ, των γρήγορων take offs την στιγμή των ρημπάουντ και η γρήγορη επίθεση από την άμυνα. Οι Molik και συν. (2017) αναφέρουν ότι και η αερόβια ικανότητα (VO_{2peak}) είναι ένας παράγοντας για την επιτυχημένη αθλητική απόδοση.

2.3 Εκτέλεση σουτ μεταξύ διαφορετικών κατηγοριών αναπηρίας

Σύμφωνα με της Goosey-Tolfrey, Butterworth και Morriss (2002), η καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο είναι ένα ομαδικό άθλημα στο οποίο συμμετέχουν καλαθοσφαιριστές με διαφορετικό βαθμό και επίπεδο αναπηρίας με βάση το σύστημα κατηγοριοποίησης που εστιάζει σε κάθε αθλητή ξεχωριστά, η κατηγοριοποίηση κυμαίνεται από 1.0 έως 4.5 βαθμούς με της αθλητές της κατηγορίας 1.0 να έχουν μεγαλύτερο βαθμό αναπηρίας και συνεπώς μικρότερη αστάθεια κορμού κατά την διάρκεια εκτέλεσης του σουτ.

Σύμφωνα με τον Thiboutot (1999), στην καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο η μπάλα απελευθερώνεται από το χέρι των παικτών από ένα χαμηλότερο ύψος σε σχέση με τη στεφάνη συγκριτικά με την καλαθοσφαίριση χωρίς αμαξίδιο. Συγκεκριμένα, σε περίπτωση μη ολοκληρωμένης μυϊκής έκτασης του αγκώνα, είναι δύσκολη η εκτέλεση του σουτ από ένα αναπηρικό αμαξίδιο, τόσο ως της την επίτευξη της απαιτούμενης δύναμης ώστε να εκτελεστεί επιτυχώς και με συστηματικό τρόπο το σουτ όσο και ως της την κατανόηση από πλευράς των καλαθοσφαιριστών της ιδανικής ρίψης.

Η επιτυχημένη εκτέλεση σουτ στην καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο εξαρτάται από της ακόλουθους παράγοντες: την προσωπική μηχανική, την θέση του αμαξιδίου, την δύναμη του χεριού και την σταθερότητα του κορμού. Κατά την διάρκεια του σουτ, οι καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο ευθυγραμμίζουν το αμαξίδιο της σε γωνία 30-45° της τη στεφάνη με βάση την λειτουργική ικανότητα (Owen, 1982). Επιπλέον, η ισορροπία είναι εξίσου σημαντική, ενώ η ικανότητα ελέγχου ή η διατήρηση σταθερότητας επηρεάζονται από το επίπεδο αναπηρίας των καλαθοσφαιριστών.

Ο σχεδιασμός του αμαξιδίου έχει ως στόχο τη βελτίωση της σταθερότητας και την πλήρη ανάπτυξη των ικανοτήτων με σκοπό την αποτελεσματική διαχείριση μιας κατάστασης σε σχέση με τη θέση του καλαθοσφαιριστή (center, forward, guard). Η ανύψωση των γονάτων των καλαθοσφαιριστών της κατηγορίας 1.0 συμβάλει στη καλύτερη διαχείριση των κάτω άκρων και κατά συνέπεια στη βέλτιστη υποστήριξη του κορμού και ανάπτυξη σταθερότητας (Yilla et al., 1998).

Οι Goosey-Tolfrey, Butterworth και Morriss (2002), αναφέρουν ότι ορισμένοι καλαθοσφαιριστές χρησιμοποιούν ιμάντες γύρω από το ισχίο ή τον κορμό για τον περιορισμό της μπροστινής κίνησης του κορμού και την δημιουργία μιας ευθυτενούς στάσης του σώματος αυξάνοντας με αυτό τον τρόπο την σταθερότητα. Σύμφωνα με της Malone και συν. (1995), η αυξημένη γωνιαία ταχύτητα του καρπού συνδέεται με μη επιτυχημένες βολές, ενώ η γωνιαία ταχύτητα του ώμου και του αγκώνα όταν ήταν μεγαλύτερες συνδέονταν με την εκτέλεση επιτυχημένων βολών για 7 αθλητές κατηγορίας 1.0.

Οι Soylu και συν. (2020), εξέτασαν τη σχέση της αθλητικής απόδοσης και των φυσιολογικών χαρακτηριστικών αθλητών καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο. Η αθλητική απόδοση των αθλητών καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο σχετίζεται με την μυϊκή δύναμη των άνω άκρων και με την αερόβια και αναερόβια ικανότητα. Οι αξιολογήσεις της μυϊκής δύναμης των άνω άκρων θα συμβάλλουν θετικά στον σχεδιασμό των ατομικών προπονητικών προγραμμάτων. Οι ερευνητές εστίασαν στη διερεύνηση της σχέσης ανάμεσα στην αθλητική απόδοση και στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο σε διαφορετικές κατηγορίες. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 26 αθλητές (24 άνδρες και 2 γυναίκες). Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα

χωρίστηκαν σε δύο λειτουργικές κατηγορίες (κατηγορία Α: 1.0 – 2.5 βαθμοί, κατηγορία Β: 3.0 – 4.5 βαθμοί) σύμφωνα με της κανόνες της IWBf.

Έγιναν μετρήσεις πάνω στην εσωτερική και εξωτερική περιστροφή της ισοκινητικής μυϊκής δύναμης του ώμου κάνοντας χρήση του ISOMED 2000 (ισοκινητικό δυναμόμετρο) με την τιμή της γωνίας της συσκευής να προσδιορίζεται της 80°. Για την κίνηση της περιστροφής του ώμου έγιναν ομόκεντρες μετρήσεις σε ωμοπλατιαία ουδέτερη στάση του σώματος (περιστροφή και απαγωγή ώμου 45°) καθώς και σε καθιστή στάση μεταξύ των γωνιών 0° και 90°. Πριν την πραγματοποίηση των τεστ εκτελέστηκαν ασκήσεις διατάσεων (stretching) διάρκειας 3-5 min καθώς και προθέρμανση διάρκειας 5 min με τη χρήση της εργόμετρου του χεριού σε αργό ρυθμό.

Για την προθέρμανση των αθλητών και την κατανόηση της κίνησης από πλευράς της επαναλήφθηκε 3 φορές σε υπομέγιστο επίπεδο περιστροφική κίνηση σε γωνιαία ταχύτητα 60°/s, ενώ μετά την ολοκλήρωση της προθέρμανσης και μία διαλειμματική φάση 30s, επαναλήφθηκε μέγιστη περιστροφική κίνηση 10 φορές σε μία γωνιαία ταχύτητα 60°/s. Έπειτα από μία διακοπή των 30s, επαναλήφθηκε υπομέγιστη περιστροφική κίνηση 3 φορές στη τιμή των 180°/s της γωνιαίας ταχύτητας.

Μετά την προθέρμανση ολοκληρώθηκε η δοκιμασία αφού πρώτα καταγράφηκε μέγιστη περιστροφική κίνηση με 15 επαναλήψεις στη τιμή των 180°/s της γωνιαίας ταχύτητας. Αναφορικά με της περιστροφικές κινήσεις του ώμου, καταγράφηκαν για κάθε αθλητή/τρια οι τιμές της μέγιστης ροπής στρέψεως. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε το δυναμόμετρο Jamar για τη μέτρηση της δύναμης της λαβής. Ο καρπός κρατήθηκε σε μία μυϊκή έκταση 30° και σε ωλένια θέση απόκλισης των 10° κατά την διάρκεια των μετρήσεων, ενώ το σύνολο των μετρήσεων πραγματοποιήθηκε σε μία καθιστή θέση στο αμαξίδιο.

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν τρεις δοκιμές για κάθε αθλητή με τον μέσο όρο και των τριών δοκιμών να καταγράφεται ως αποτέλεσμα του τεστ. Έγιναν μετρήσεις τόσο στο κυρίαρχο χέρι όσο και στο μη κυρίαρχο. Τα ερευνητικά αποτελέσματα κατέγραψαν μία σημαντική σχέση μεταξύ της αθλητικής απόδοσης και των αναερόβιων ικανοτήτων των αθλητών και των δύο κατηγοριών ($r = -.696$ -.630, $p < .05$). Σύμφωνα με της ερευνητές οι αθλητικές επιδόσεις των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο επηρεάζονται από την καρδιοαναπνευστική αντοχή, την αναερόβια ικανότητα και τον συντονισμό των άνω άκρων.

Οι Maciejczyk και συν. (2014), ανέφεραν ότι το VO_{2peak} είναι αναλογικό με τη μάζα του σώματος συνεπώς οι αερόβιες και αναερόβιες ικανότητες των αθλητών της κατηγορίας Α είναι χειρότερες από της αντίστοιχες των αθλητών της κατηγορίας Β. Στην έρευνά της οι Koley και συν. (2011), κατέγραψαν έναν υψηλό συσχετισμό μεταξύ του μήκους των δαχτύλων και της δύναμης της παλάμης, καθώς όσο μακρύτερα είναι τα δάχτυλα τόσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη

της παλάμης. Οι Kulunkoglu και συν. (2017), κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η δύναμη των άνω άκρων είναι σημαντική για τη καλύτερη απόδοση των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο.

Σκοπός της έρευνας των Cavedon και συν. (2015) ήταν η αξιολόγηση της ανθρωπομετρίας, της σύνθεσης του σώματος και της απόδοσης με βάση αθλητικά τεστ σε νεαρούς Ιταλούς καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο καθώς και η εκτίμηση του συσχετισμού των παραπάνω μεταβλητών με την κατηγοριοποίηση της λειτουργικής ικανότητας των αθλητών και την στατιστική των αγώνων. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι το ύψος του καθίσματος συμβάλλει θετικά στην απόδοση των αθλητών καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο κατά την επιθετική ενέργεια της διείσδυσης και βολής (lay up). Οι ίδιοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η απόδοση των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο στηρίζεται της παράγοντες: α) της αντοχής, β) της δύναμης, γ) της ταχύτητας, δ) του συντονισμού και ε) της κινητικότητας.

Σύμφωνα με της Schwark και συν. (2004), οι καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο που ανήκουν στην κατηγορία 1.0 ή 2.0 στο σύστημα κατηγοριοποίησης της IWBf δυσκολεύονται στη παραγωγή δύναμης από τον ώμο, καθώς ο μη σταθερός κορμός της δεν υποστηρίζει της δυνάμεις αντίδρασης.

Οι Malone και συν. (2000), εστίασαν στα αποτελέσματα του σουτ 116 καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο (6^ο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα Καλαθοσφαίρισης). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το πιο συνηθισμένο σφάλμα των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο ήταν η μη ρίψη της μπάλας με αρκετή δύναμη ώστε να φτάσει στον στόχο, συνεπώς ήταν επιτακτική η ανάγκη προσδιορισμού των βιομηχανικών χαρακτηριστικών του σουτ με απώτερο στόχο την ανάπτυξη συγκρίσεων μεταξύ αθλητών και κατηγοριών.

Σκοπός της έρευνας των Goosey-Tolfrey, Butterworth και Morriss (2002), ήταν η εξέταση των διαφορών της τεχνικής κατά την επιτυχημένη εκτέλεση της ελεύθερης βολής των αθλητών διαφορετικής λειτουργικής κατηγοριοποίησης. Σε γενικές γραμμές, η προετοιμασία για την εκτέλεση της ελεύθερης βολής συνδέθηκε με την θέση του αμαξιδίου σε γωνία 20-45° σε σχέση με τη γραμμή ελεύθερης ρίψης με της πίσω ρόδες να βρίσκονται πίσω από τη γραμμή του φάουλ.

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας πριν την βολή, το σύνολο των αθλητών υποδέχθηκαν την μπάλα με τα δεξιά της δάκτυλα σε συνδυασμό με το κράτημα στη μέση της παλάμης του δεξιού χεριού. Το αριστερό χέρι τοποθετήθηκε στα πλάγια της μπάλας ενώ στη συνέχεια εκτελέστηκε η βολή με στόχο την επίτευξη επιτυχημένης βολής.

Συνολικά 15 καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο κατέγραψαν ποσοστό επιτυχίας 67-18% (61-18% και 80-12%) για της ομάδες 1 (2.0 – 2.5 κατηγορία) και 2 (4.0 – 4.5 κατηγορία) αντίστοιχα. Η ταχύτητα απελευθέρωσης της μπάλας κατέγραψε μία τάση για την ομάδα 1 γρηγορότερης

κίνησης για την ρίψη της μπάλας (ομάδα 1 = 7.6-0.4m/s και ομάδα 2 = 7.2-0.2m/s, $p=.11$) με το μέγεθος του αποτελέσματος των 0.60 να είναι μέτριο όσον αφορά τη σημασία της διαφοράς.

Επιπλέον, οι γωνίες ήταν παρόμοιες και για της δύο ομάδες (ομάδα 1 = 58-2 και ομάδα 2 = 58-2), ενώ το ύψος της μπάλας κυμάνθηκε από 1.32 έως 2.07m. Οι αθλητές της ομάδας 2 κάθονταν ψηλότερα της καρέκλες συγκριτικά με της αθλητές της ομάδας 1 γεγονός που είχε σαν αποτέλεσμα την ρίψη της μπάλας από μία σημαντικά υψηλότερη θέση (ομάδα 1 = 1.57-0.12m και ομάδα 2 = 1.78-0.17m, $p<.05$).

Διαφορετικά μοντέλα κίνησης συνέβαλαν στην παραγωγή της απαραίτητης ταχύτητας με στόχο την ρίψη της μπάλας στο καλάθι, ενώ στο ορισμένες τάσεις έδειξαν ότι υπήρχαν διαφορές στην γωνιαία ταχύτητα της κάμψης του ώμου και στην γωνιαία ταχύτητα του καρπού. Η ομάδα 2 κατέγραψε τάση της μία μεγαλύτερη γωνιαία ταχύτητα του ώμου (4.9-2.2 rad/s και 6.5-1.3 rad/s για της ομάδες 1 και 2 αντίστοιχα), ενώ η ομάδα 1 κατέγραψε τάση της μία μεγαλύτερη γωνιαία ταχύτητα του καρπού (21.9-10 rad/s και 14.8-11.1rad/s για της ομάδες 1 και 2 αντίστοιχα).

Τέλος, καταγράφηκαν μέγιστες τιμές της γωνιαίας ταχύτητας τόσο του ώμου όσο και του αγκώνα πριν την βολή, ενώ οι αντίστοιχες της άρθρωσης του καρπού καταγράφηκαν σχεδόν την στιγμή της βολής (Goosey-Tolfrey, Butterworth & Morriss, 2002). Οι καταγεγραμμένες τιμές υποστηρίχθηκαν από της τιμές του μεγέθους αποτελέσματος $> .80$, καταγράφοντας μεγάλες και σημαντικές διαφορές.

Της, τα ευρήματα κατέγραψαν μείωση της γωνίας του ώμου ταυτόχρονα με την μείωση που καταγράφεται σε αθλητές με μειωμένη σταθερότητα κορμού. Η γωνία του κορμού που αποτυπώνει την σταθερότητα του καλαθοσφαιριστή που εκτελεί τα σουτ ήταν μεγαλύτερη για της καλαθοσφαιριστές της ομάδας 2 γεγονός που δείχνει την ρίψη της μπάλας από μία πιο ευθυτενή στάση.

Οι τιμές της ευθυγράμμισης των ώμων αποτυπώνουν το γεγονός ότι το σύνολο των καλαθοσφαιριστών είχαν το χέρι που εκτελούσε το σουτ κοντύτερα στη στεφάνη του καλαθιού. Τα ευρήματα κατέγραψαν της ένα ελάχιστο ποσό γωνιαίας μετατόπισης των αρθρώσεων του άνω μέρους του σώματος πριν τη ρίψη για το σύνολο των καλαθοσφαιριστών, ενώ η θέση της άρθρωσης του αγκώνα ήταν παρόμοια και για της δύο ομάδες (Goosey-Tolfrey, Butterworth & Morriss, 2002). Ωστόσο, οι καλαθοσφαιριστές της ομάδας 1 ανέπτυξαν μεγαλύτερη μυϊκή έκταση των καρπών της.

Τέλος, ήταν παρόμοιος ο συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) για της παραμέτρους της γωνίας και της ταχύτητας κατά την ρίψη, καθώς και της μετατόπισης του ώμου και του αγκώνα σε συνθήκες ρίψης, αποκλείοντας τη γωνία του αγκώνα σε παρόμοιες και παρουσιάζοντας μεταβλητότητα 8.7% για της καλαθοσφαιριστές της ομάδας 2.0.

Σύμφωνα με τον Hay (1994), οι καλαθοσφαιριστές με μεγαλύτερο βαθμό αναπηρίας κάθονται χαμηλότερα στα αμαξίδια με σκοπό την ανάπτυξη ισορροπίας, ενώ ορισμένοι καλαθοσφαιριστές έχουν μεγαλύτερη διάμετρο ρόδας. Οι ταχύτητες της μπάλας, ανάμεσα της κατηγορίες, στο σουτ κυμαίνονταν από 7.0 έως 8.2 m/s, ενώ υπήρξε μία γενική τάση, αν και στατιστικά ασήμαντη από πλευράς των καλαθοσφαιριστών της ομάδας 1 να ρίχνουν την μπάλα με γρηγορότερο ρυθμό. Αυτό οφείλεται σύμφωνα με τον ερευνητή στην βολή από χαμηλότερη θέση με αποτέλεσμα την ανάγκη παραγωγής μιας μεγαλύτερης ταχύτητας, διανύοντας μεγαλύτερη απόσταση η μπάλα της τη στεφάνη.

Εστιάζοντας της καλαθοσφαιριστές με αναπηρία, οι Goosey-Tolfrey, Butterworth και Morriss (2002) παρατήρησαν δύο διαφορετικές στρατηγικές εκτέλεσης του σουτ. Τα ευρήματα της έρευνάς της έδειξαν ότι οι μεγαλύτερες κλίμακες της κάμψης του ώμου για την ομάδα 2 και της κάμψης του καρπού για τη ομάδα 1 αποτυπώνουν της διαφορετικές στρατηγικές για την παραγωγή της απαραίτητης ταχύτητας με στόχο την ρίψη της μπάλας στη στεφάνη.

Αναφορικά με της καλαθοσφαιριστές με χαμηλό επίπεδο αναπηρίας, η κάμψη του ώμου συμβάλει κυρίως στη ταχύτητα της απελευθέρωσης της μπάλας συγκριτικά με την κίνηση του καρπού. Από την άλλη πλευρά, η κάμψη του καρπού είναι πιο σημαντική για της καλαθοσφαιριστές με υψηλό επίπεδο αναπηρίας. Σύμφωνα με της ερευνητές οι καλαθοσφαιριστές με υψηλό τραυματισμό στον νωτιαίο μυελό, δίνουν έμφαση στη κάμψη του καρπού και του αγκώνα για την αντιστάθμιση της έλλειψης της σταθερότητας του κορμού. Οι καλαθοσφαιριστές της ομάδας της παρουσιάζουν τάση υπερβολικής έκτασης του καρπού συγκριτικά με της καλαθοσφαιριστές με πιο χαμηλό επίπεδο αναπηρίας, διευκολύνοντας την παραγωγή αυξημένης γωνιαίας ταχύτητας της βολής.

Στη έρευνα του Thiboutot (1999), δεν καταγράφηκε πλήρης μυϊκή έκταση του αγκώνα, που ωστόσο δεν είναι απαραίτητη για την απόσταση του σουτ, ενώ οι τιμές της μυϊκής έκτασης του αγκώνα ήταν παρόμοιες με εκείνες των καλαθοσφαιριστών χωρίς αναπηρία σε σχέση με την απόσταση της ελεύθερης βολής.

Σύμφωνα με της Goosey-Tolfrey, Butterworth και Morriss (2002), οι καλαθοσφαιριστές με υψηλό επίπεδο αναπηρίας ανέπτυσαν μικρότερο βαθμό ελέγχου του κορμού συγκριτικά με της καλαθοσφαιριστές της κατηγορίας 4.0-4.5, ενώ η μέση γωνία του κορμού (74-9) κατέγραψε μία κλίση της τα εμπρός του κορμού συγκριτικά με της καλαθοσφαιριστές της κατηγορίας 4.0-4.5. Η μέση τιμή της της ομάδας (80-6) ήταν παρόμοια με εκείνη των αθλητών χωρίς αναπηρία.

Είναι πιθανό να υπάρχει σχέση μεταξύ του μεγαλύτερου βαθμού επιτυχίας ως της την εκτέλεση του σουτ ($p < .05$) των καλαθοσφαιριστών της κατηγορίας 4.0-4.5 και της μεγαλύτερου ελέγχου του κορμού. Αντίθετα, οι καλαθοσφαιριστές με υψηλό επίπεδο αναπηρίας είχαν την τάση να πέφτουν της τα εμπρός, της το μέρος της στεφάνης μετά την απελευθέρωση

της μπάλας, άρα η έλλειψη σταθερότητας επηρέασε την ικανότητα επιτυχημένης εκτέλεσης σουτ.

2.4 Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και σουτ

Ο Zacharakis (2020) αναφέρει ότι η απόδοση των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο φαίνεται να επηρεάζεται από τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά τους, ιδιαίτερα αυτά των άνω άκρων, καθώς και από τη δύναμη της παλάμης τους στη μετακίνηση του αναπηρικού αμαξιδίου. Ο σκοπός της μελέτης του ήταν να εξετάσει την επίδραση των χαρακτηριστικών του άνω άκρου στη δύναμη της παλάμης, την αναερόβια ικανότητα και τεχνικές δεξιότητες παικτών μπάσκετ με αναπηρικό αμαξίδιο διαφορετικής κατάταξης. Συνολικά 14 καλαθοσφαιριστές με αναπηρικό αμαξίδιο συμμετείχαν σε αυτή τη μελέτη. Ο ερευνητής κατέληξε ότι το σουτ στη καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο εξαρτάται τόσο από την ικανότητα σουτ του παίκτη όσο και από την ικανότητά του να ελέγχει το αγωνιστικό αμαξίδιο. Η μελέτη έδειξε μια θετική συσχέτιση μεταξύ ελεύθερων βολών και της διείσδυσης και βολής. Κατά συνέπεια, οι παίκτες με καλή τεχνική βολής κατά τη διάρκεια των ελεύθερων βολών αναμένεται συνήθως να σκοράρουν εξίσου καλά κατά τη διάρκεια των διεισδύσεων και βολών.

Στην έρευνα των Apostolidis και Zacharakis (2015), καταγράφηκε ένας σημαντικός συσχετισμός μεταξύ των χαρακτηριστικών των άνω άκρων από τη μία πλευρά και της ταχύτητας και της ντρίπλας από την άλλη πλευρά. Ο Zacharakis (2020), πραγματοποίησε μετρήσεις (14 αθλητές καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο) πάνω στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητών καθώς και στο μήκος και την περιφέρεια της παλάμης τους. Επιπλέον οι αθλητές πραγματοποίησαν 8 δοκιμασίες προώθησης αμαξιδίου και τεχνικών ικανοτήτων. Τέλος αξιολογήθηκε η αναερόβια δύναμή τους με ένα τεστ με την χρήση στροφάλου των χεριών στη τιμή των 30s.

Στο πλαίσιο πραγματοποίησης των δοκιμασιών εκτίμησης των ικανοτήτων των αθλητών, οι εκτέλεσαν 20 ελεύθερες βολές σε τέσσερις σειρές των 5 βολών, ενώ προσδιορίστηκε ένα διάλλειμα του ενός λεπτού μεταξύ των σειρών. Το αποτέλεσμα είναι το σύνολο των επιτυχημένων βολών. Αναφορικά με την εκτέλεση μακρινής πάσας κατά την πραγματοποίηση της δοκιμασίας, ο αθλητής τοποθετεί το αμαξίδιο του με τις μπροστινές ρόδες ακριβώς πίσω από την κύρια γραμμή του γηπέδου και προσπαθεί να στείλει την μπάλα όσο μακριά μπορεί με πάσα στήθους. Ο κάθε αθλητής είχε την δυνατότητα να κάνει έξι προσπάθειες, ενώ η απόσταση μετριέται σε μέτρα με το αποτέλεσμα να προσδιορίζεται ως την μακρύτερη καλυπτόμενη απόσταση.

Ο Zacharakis (2020), χρησιμοποίησε το στατιστικό λογισμικό SPSS 22, ενώ μετρήθηκε ο συντελεστής σημασίας με βάση τον συντελεστή συσχετισμού Pearson. Τα ερευνητικά

αποτελέσματα κατέγραψαν σημαντικές διαφορές σε στατιστικό επίπεδο μεταξύ των δύο ομάδων στο ύψος ($p = 0.03$), στο βάρος ($p = 0.01$), στο μήκος του χεριού ($p = 0.00$) και στο μήκος του βραχίονα ($p = 0.00$). Αντίθετα, δεν ήταν σημαντικές σε στατιστικό επίπεδο οι διαφορές στο μήκος των δαχτύλων και στην περιφέρεια της παλάμης.

Ένα άλλο εύρημα ήταν ότι τα ανατομικά χαρακτηριστικά (μήκος και περιφέρεια παλάμης) καθώς και η δύναμη της λαβής δεν συσχετίστηκαν με την αναερόβια δύναμη των αθλητών σε καμία από τις δύο ομάδες. Η έρευνα κατέγραψε ένα θετικό συσχετισμό μεταξύ της δύναμης της δεξιάς λαβής και της μακρινής πάσας ($r = 0.536$) καθώς και μεταξύ του μήκους του χεριού και της μακρινής πάσας ($r = 0.535$). Τέλος, η ικανότητα της διείσδυσης και των βολών έδειξε ένα θετικό συσχετισμό ($r = 0.551$) με την ικανότητα της ελεύθερης βολής.

Η παρούσα έρευνα έδειξε ότι το μήκος και η περιφέρεια της παλάμης δεν είχαν αποτελέσματα πάνω στη δύναμη της λαβής των αθλητών καθώς και στην αναερόβια ικανότητα, ωστόσο τόσο το μήκος του δεξιού βραχίονα όσο και η δύναμη της δεξιάς παλάμης είχαν σημαντική επίδραση στα αποτελέσματα της μακρινής πάσας. Σύμφωνα με τον ερευνητή, ο συσχετισμός της δεξιάς πλευράς οφείλεται στο γεγονός ότι το σύνολο των αθλητών που έλαβαν μέρος στην έρευνα ήταν δεξιόχειρες, άρα η κυρίαρχη πλευρά παίζει πάντα τον μεγαλύτερο ρόλο.

Η έρευνα στο πλαίσιο της αξιολόγησης των τεχνικών ικανοτήτων των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο κατέγραψε έναν αρνητικό συσχετισμό ανάμεσα στο σπριντ και στο lay up. Σύμφωνα με τα ευρήματα, όσο πιο γρήγορα οι αθλητές πραγματοποιούν μία δοκιμασία τόσο πιο πολλές πιθανότητες συγκεντρώνουν ώστε να εκτελέσουν μία μη επιτυχημένη βολή.

Αντιθέτως, μια επιτυχημένη βολή από πλευράς των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο εξαρτάται τόσο από την ικανότητα του σουτ όσο και από την ικανότητά τους να ελέγξουν τον αγώνα που πραγματοποιείται με χρήση αμαξιδίου. Επίσης, η έρευνα κατέγραψε ένα θετικό συσχετισμό ανάμεσα στις ελεύθερες βολές και στα lay up, συνεπώς, οι αθλητές με μία καλή τεχνική σουταρίσματος κατά την διάρκεια των ελευθέρων βολών σκοράρουν εξίσου καλά και στα lay ups.

Οι Marszalek και συν. (2019), αναφέρουν ότι η εκτίμηση της αναερόβιας ικανότητας είναι ζωτική για τους καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο ιδιαίτερα στην εκτέλεση της μακρινής πάσας, κατά την εκτέλεση του σουτ, των γρήγορων αλλαγών με στόχο ένα επιτυχημένο σουτ.

Στόχος της έρευνας των Schwark και συν. (2004), ήταν ο προσδιορισμός των βέλτιστων συνθηκών του σουτ καθώς και των μοντέλων κίνησης του χεριού αθλητών κατηγορίας 3.0 έως 4.5. Με βάση το χαμηλό ύψος του καθίσματος του αμαξιδίου η μπάλα ρίχνεται σε πιο απότομη γωνία και με μεγαλύτερη κατακόρυφη ταχύτητα απαιτώντας μία μεγαλύτερη ροπή στρέψης του ώμου.

Οι Molik και συν. (2013), στην έρευνά τους κατέγραψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές υπέρ των αθλητών της κατηγορίας B (3.0 - 4.5 βαθμοί) όσον αφορά την καλύτερη εκτέλεση σουτ συγκριτικά με τους αθλητές της κατηγορίας A (1.0 - 2.5 βαθμοί), ενώ οι Cavedon και συν. (2015), ανέφεραν ότι οι αθλητές της κατηγορίας B είχαν υψηλότερη απόδοση βολής. Οι ερευνητές ανέδειξαν την αξία της σταθερότητας του σώματος καθώς και την επιλογή ειδικών προπονητικών ασκήσεων που αυξάνουν την σταθερότητα του κορμού.

Οι Janssen και συν. (1993), κατέγραψαν την αποτελεσματικότητα της δύναμης των άνω άκρων πάνω στην αθλητική απόδοση των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο, οι Jupling και συν. (1986), συσχέτισαν την μυϊκή δύναμη των άνω άκρων και την εκκίνηση του αμαξιδίου. Οι Yuksel και Sevindi (2018), ανέφεραν ότι τόσο η μυϊκή δύναμη των άνω άκρων όσο και η καρδιοαγγειακή αντοχή είναι σημαντικές παράμετροι για τους καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο ενώ οι Comert και συν. (2010), διατύπωσαν την άποψη ότι η μυϊκή δύναμη των άνω άκρων, η αντοχή και η ταχύτητα παίζουν ζωτικό ρόλο στην εκτέλεση του σουτ, πάσας και ρημπάουντ.

Σύμφωνα με τους Malone και συν. (2002), η πλειονότητα των χαμένων ελεύθερων βολών σε καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο μπορεί να σχετίζεται με τους παράγοντες της δύναμης του χεριού και την τεχνική των καλαθοσφαιριστών. Η ελεύθερη βολή από το αναπηρικό αμαξίδιο δίνει μεγαλύτερη έμφαση στην ικανότητα του αθλητή ως προς την παραγωγή αυξημένης ροπής στρέψεως της κάμψης του ώμου που απαιτείται για την βολή (Schwark et al, 2004).

Σύμφωνα με τους Goosey-Tolfrey, Butterworth & Morriss (2002), η μεταβλητότητα του ύψους της απελευθέρωσης της μπάλας καθώς και οι ευδιάκριτες διαφορές μεταξύ των κατηγοριών των καλαθοσφαιριστών (βαθμό αναπηρίας) εξηγούνται από τις διαφορές του ύψους της καθιστής στάσης μεταξύ των καλαθοσφαιριστών και του σχεδιασμού της καρέκλας.

Σύμφωνα με τους Miller και Bartlett (1993), οι μεγαλύτερες ταχύτητες της μπάλας, μειώνουν πιθανόν την ακρίβεια της βολής, συνεπώς με βάση την γωνία και την ταχύτητα της απελευθέρωσης της μπάλας, η κατηγοριοποίηση δεν είναι βασικός παράγοντας, αλλά εναλλακτικά ο σωματότυπος και η στάση που λαμβάνει ο καλαθοσφαιριστής στο κάθισμα έχουν σημαντική επίδραση στη βολή.

Σκοπός της έρευνας των Malone, Nielsen και Steadward (2000) ήταν η παροχή μιας τεχνικής για την περιγραφή της ελεύθερης βολής διερευνώντας την παραδοσιακή προσέγγιση και ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών του σουτ σε κορυφαίους καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο σε πλαίσιο ανταγωνιστικού περιβάλλοντος.

Ενώ, σύμφωνα με τον Malone (1999), ένας μικρότερου αναστήματος καλαθοσφαιριστής με αμαξίδιο έχει μειονέκτημα συγκριτικά με έναν υψηλότερο καλαθοσφαιριστή με αμαξίδιο εξαιτίας του μικρότερου περιθωρίου σφάλματος. Το μικρότερο περιθώριο σφάλματος εξηγεί έως ένα ορισμένο βαθμό το μικρότερο ποσοστό επιτυχίας εκτέλεσης του σουτ των

καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο (αναπτύσσοντας χαμηλότερο ύψος απελευθέρωσης της μπάλας) συγκριτικά με τους καλαθοσφαιριστές.

2.5 Δεξιότητες στη καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο

Σύμφωνα με τους Weissland και συν. (2015) οι ειδικές δοκιμασίες που πραγματοποιούνται στο χώρο του γηπέδου και χρησιμοποιούνται στη καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο περιλαμβάνουν δράσεις και διάφορες ικανότητες που αναπτύσσουν οι αθλητές στον αγώνα. Επιπλέον, η εκτέλεση τεχνικών τυποποιημένων ικανοτήτων σε συνδυασμό με την ανάπτυξη ενός δυναμισμού στον αγώνα έχουν σαν αποτέλεσμα την παραγωγή μιας πολύπλοκης διαρθρωτικής ανάπτυξης ικανοτήτων που επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως: α) αισθητήριους και κινητικούς, β) πνευματικές ικανότητες, γ) κοινωνική αλληλεπίδραση, δ) συντονισμό και ε) ομαδικές ικανότητες.

Οι εργαστηριακές δοκιμασίες ωστόσο, δεν είναι επαρκείς για τους προπονητές ως προς την αξιολόγηση της απόδοσης των αθλητών, δείχνοντας τη προτίμησή τους στην ανάπτυξη ειδικών δοκιμασιών που έχουν προσαρμοστεί στις συνθήκες του αγωνιστικού χώρου και εστιάζουν στις ειδικές αθλητικές ικανότητες, στις τεχνικές προώθησης και στις ατομικές προσαρμογές (Weissland et al., 2015). Σε αυτό το πλαίσιο, είναι ενδιαφέρουσα η χρήση των δοκιμασιών των ικανοτήτων τόσο για την αξιολόγηση αυτών των ικανοτήτων με απώτερο στόχο τον προσδιορισμό των κατάλληλων προπονητικών στρατηγικών για την βελτίωση της απόδοσης όσο και για τη λήψη ορθότερων αποφάσεων που θα κρίνουν την τακτική που θα ακολουθήσουν οι καλαθοσφαιριστές κατά τη διάρκεια των αγώνων.

Οι Ferreira da Silva και συν. (2022) είχαν ως στόχο στην ερευνητική τους ανασκόπηση, τον προσδιορισμό, την περιγραφή και την σύνθεση των δοκιμασιών των ικανοτήτων που χρησιμοποιούνται στη καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο. Η ανασκόπηση εστίασε σε βάσεις αυστηρά καθορισμένων δεδομένων (PubMed/Medline, Science Direct, Scopus, Web of science, Google Scholar), από τον Ιανουάριο του 2021 έως τον Ιανουάριο του 2022 τηρώντας καθορισμένα αξιολογικά κριτήρια: καταρχάς, εκτίμηση των καλαθοσφαιριστών με αναπηρία, χρήση των δοκιμασιών των ικανοτήτων (ευκινησία, ταχύτητα, ικανότητα χειρισμού της μπάλας κ.α)

Η ποιότητα της έρευνας εκτιμήθηκε από δύο ερευνητικά πεδία (MAFS και KSGS) σύμφωνα με το Axis tool (εργαλείο εκτίμησης διατμηματικών ερευνών), το οποίο θεωρείται κατάλληλο για την αξιολόγηση της μεθοδολογικής ποιότητας των ερευνών στο πλαίσιο της συστηματικής ανασκόπησης (Downes et al., 2016). Το σύνολο των αθλητών ήταν 838 και έπαιζαν σε διαφορετικές θέσεις, ενώ από τις 23 έρευνες, οι 17 χώρισαν τους αθλητές με βάση την αθλητική

κατηγορία (1.0-1.5 = 182 αθλητές, κατηγορία 2.0 – 2.5 = 196 αθλητές, κατηγορία 3.0 – 3.5 = 164 αθλητές και κατηγορία 4.0 – 4.5 = 124 αθλητές).

Αναφορικά με τις εφαρμοσμένες δοκιμασίες χρησιμοποιήθηκαν δοκιμασίες πάσας (ταχύτητα πάσας, ακρίβεια πάσας, πάσα απόστασης, πάσα από την περιοχή του στέρνου με δύο χέρια, πάσα με χρήση μπάλας, μέγιστη πάσα) σε 11 άρθρα. 13 άρθρα χρησιμοποίησαν δοκιμασίες σπριντ (σπριντ 20m χωρίς ή με μπάλα, σπριντ 5m χωρίς ή με μπάλα, σπριντ 3m, σπριντ 10m, σπριντ 10X5m, σπριντ 30sec). Οι δοκιμασίες σουτ παρουσιάστηκαν σε 14 έρευνες και αφορούσαν τα σουτ ελεύθερης βολής, καλάθι ανά min, ρίψη μπάλας, ζώνη βολής, βολή από συγκεκριμένο σημείο και επιθετικές ενέργειες διείσδυσης και βολής.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών οι υψηλότερες κατηγορίες κατέγραψαν καλύτερη απόδοση, ενώ παρατηρήθηκαν διαφορές με βάση το επίπεδο προπόνησης, όπου οι αθλητές υψηλού επιπέδου κατέγραψαν καλύτερα αποτελέσματα συγκριτικά με τους ερασιτέχνες αθλητές (Yuksel & Sevindi, 2018). Κατά την αξιολόγηση της δύναμης και της ισχύος (Bergamini et al., 2015), μεταξύ των διαφορετικών επιπέδων τραυματισμού καταγράφηκαν υψηλότερα επίπεδα των δύο παραπάνω παραγόντων (Δt : διάρκεια push cycle, f : συχνότητα push cycle, F_p : μέγιστη αριθμητική δύναμη, sym : δείκτης διμερούς συμμετρίας), ως αποτέλεσμα καλύτερης απόδοσης κατά την εφαρμογή των δοκιμασιών επιτάχυνσης.

Οι Scucas και Pokvytyte (2017), κατέγραψαν διαφορά μεταξύ της απόδοσης των διαφορετικών θέσεων των αθλητών κατά την εκτέλεση της πάσας και της ντρίπλας στο πλαίσιο των ειδικών δοκιμασιών ($p < 0.05$), όπου οι κεντρικοί επιθετικοί είχαν καλύτερα αποτελέσματα συγκριτικά με τις άλλες θέσεις. Οι Ribeiro Neto και συν. (2021), κατέγραψαν διαφορά στην απόδοση της δύναμης και της ισχύος μεταξύ των φύλων. Στο πλαίσιο της αξιολόγησης των ικανοτήτων και με βάση τις τεχνικές πάσας που αναπτύχθηκαν σε 150 αγώνες NCAA και NBA, η πάσα στη περιοχή του στέρνου και με τα δύο χέρια ήταν η πιο συνηθισμένη κατά τη διάρκεια των αγώνων (Izzo & Russo, 2011), ωστόσο, στη καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο το αποτέλεσμα μπορεί να είναι διαφορετικό, καθώς κατά τη διάρκεια της πάσας, ο αθλητής αγγίζει το αμαξίδιο.

Για την εκτίμηση της ευκινήσιας και της αντοχής των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο χρησιμοποιήθηκαν οι δοκιμασίες ανάρρωσης T-test και Yo-Yo των 10m (Yanci et al., 2015), τα οποία παρέχουν αξιοπιστία και αποτελούν κατάλληλα εργαλεία για τη μέτρηση της καλής φυσικής κατάστασης στη καλαθοσφαίριση με αμαξίδιο. Ως προς την εκτίμηση της ικανότητας του σπριντ, χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία της μέγιστης ταχύτητας των 20μ. (Goosey –Tolfrey, 2010), καθώς και το τεστ WMP που έχει την ικανότητα προσομοίωσης διαφορετικών αγωνιστικών καταστάσεων ταυτόχρονα με την εκτέλεση σπριντ από πλευράς των αθλητών.

Τόσο η ικανότητα της πάσας όσο και η ταχύτητα είναι θεμελιώδεις ικανότητες της καλαθοσφαίρισης με αμαξίδιο, συνεπώς η αξιολόγησή τους συμβάλει στην αποτύπωση της

συνολικής εικόνας για την απόδοση των αθλητών. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα οι καλαθοσφαιριστές με αμαξίδιο χαμηλής κατηγορίας (μικρότερο επίπεδο λειτουργικότητας) κατέγραψαν χειρότερα αποτελέσματα συγκριτικά με τους αθλητές υψηλής κατηγορίας (μεγαλύτερη λειτουργικότητα). Τα παραπάνω αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα ενδιαφέροντα στο πλαίσιο της κατηγοριοποίησης των αθλητών (Ferreira da Silva et al., 2022).

Οι Ferreira da Silva και συν. (2022) αναφέρουν ότι για την κατάλληλη αξιολόγηση των ικανοτήτων των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο κατά τη διάρκεια της κατηγοριοποίησης είναι απαραίτητη μία ολοκληρωμένη σειρά δοκιμασιών με αυστηρά προσδιορισμένους στόχους σε συνδυασμό με τη δημιουργία πινάκων με συμπερίληψη τιμών, προσδιορίζοντας κάθε κατηγορία αθλητών με βάση καθορισμένες παραμέτρους. Επιπλέον, θέτοντας ως γνώμονα τα αποτελέσματα των δοκιμασιών των ικανοτήτων, οι προπονητές μπορούν χρησιμοποιήσουν σύμφωνα με τις ειδικές απαιτήσεις των αθλητών τις δοκιμασίες ως αναπόσπαστο μέρος της διάρθρωσης των προπονητικών προγραμμάτων.

Συμπερασματικά, η χρήση των δοκιμασιών των ικανοτήτων συμβάλει στη δημιουργία υποδειγμάτων για την καλύτερη σύγκριση των αθλητών παράλληλα με την ανάπτυξη καλύτερων προπονητικών συνθηκών με στόχο την κάλυψη των αναγκών της ομάδας και του κάθε καλαθοσφαιριστή ξεχωριστά (Ferreira da Silva et al., 2022).

2.6 Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε αθλητές συλλόγων της Α κατηγορίας της ΕΣΚΑ. Της ομάδας ΜΑΡΟΥΣΙ και της ομάδας ΠΑΣΚΑ στα κλειστά γυμναστήρια που προπονείται ο κάθε σύλλογος. Όλοι οι εξεταζόμενοι αθλητές ήταν 11. Οι μετρήσεις διεξήχθησαν τους μήνες Ιούλιο_Σεπτέμβριο.

3. Ειδικό μέρος

3.1 Είδος έρευνας

Η μεθοδολογία θα βασιστεί σε δευτερογενή και πρωτογενή δεδομένα. Τα δευτερογενή αφορούν εκείνα τα δεδομένα που συλλέγονται από υπεύθυνα επίσημα όργανα και ήδη υπάρχουν. Χαρακτηρίζονται από αντικειμενικότητα και σαφήνεια αφού βασίζονται σε εθνική και διεθνή βιβλιογραφία, ενώ η συγκέντρωσή τους είναι εύκολη, με μικρό κόστος. Αυτά τα δεδομένα θα στηρίξουν το θεωρητικό μέρος της μελέτης.

3.2 Ερευνητική μέθοδος

Στην παρούσα έρευνα θα εξεταστούν: α) τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των δοκιμαζομένων, β) θα πραγματοποιηθεί δυναμομέτρηση του άνω άκρου που συμμετέχει κατά την εκτέλεση του σουτ και γ) θα αξιολογηθούν τα χαρακτηριστικά που επιδρούν στη σωστή εκτέλεση ξκατα τη δεξιότητα του σουτ

3.3 Δείγμα και ερευνητικό εργαλείο

Συμμετέχοντες

Στη συγκεκριμένη έρευνα έλαβαν μέρος 11 συνολικά αθλητές της Α .Κατηγορίας Καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο της Ε.Σ.Κ.Α ηλικίας $38,4 \pm 6,8$ της ομάδας ΜΑΡΟΥΣΙ και της ομάδας Π.Α.Σ.Κ.Α

Όλοι οι αθλητές είχαν προπονητική εμπειρία τουλάχιστον 2 χρόνια.

3.4 Χρήση Μπάλας

Για τους σκοπούς της συγκεκριμένης μελέτης χρησιμοποιήθηκε η 94 fifty small basketball sensor που κατασκευάστηκε από την infomotion sports technologies Inc (USA) . Εξωτερικά, μπορεί να μοιάζει με οποιαδήποτε μπάλα καλαθοσφαίρισης. Ρύθμιση και βάρος FIBA, με την κλασική πορτοκαλί δερμάτινη επίστρωση. Περιστρέφεται και αναπηδά το ίδιο τόσο σε εσωτερικούς όσο και σε εξωτερικούς χώρους. Δημιουργημένη από την κορυφαία εταιρεία ολοκληρωμένης τεχνολογίας InfoMotion, η 94Fifty basketball είναι η πρώτο μπάλα έξυπνων αισθητήρων στον κόσμο. Στην κοινή αισθητική της μπάλας βρίσκονται εννέα μεμονωμένοι αισθητήρες πίεσης, ένα τσιπ Bluetooth και μια ασύρματη επαναφορτιζόμενη μπαταρία οκτώ ωρών. Η συγκεκριμένη τοποθέτηση αυτών των αισθητήρων παρέχει μια προοπτική 360 μοιρών στις δυνάμεις που ασκούνται στην μπάλα, επιτρέποντας την εκτενή παρακολούθηση όλων των επαφών της μπάλας.

Γιατί το Bluetooth; Η μπάλα συνδέεται ασύρματα με την εφαρμογή 94Fifty, παρέχοντας άμεσα ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο από δεδομένα που συλλέγονται από τους αισθητήρες της μπάλας. Η εμβέλεια Bluetooth 30 μέτρων επιτρέπει τη σύνδεση από οπουδήποτε στο γήπεδο, με δεδομένα που μεταδίδονται σε λιγότερο από 100 χιλιοστά του δευτερολέπτου.

Το 94Fifty smart μπάλα και η εφαρμογή επικεντρώνονται κυρίως στη βελτίωση της τεχνικής σε σχέση με το χειρισμό της μπάλας και το σουτ. Τέσσερις βασικές πτυχές αυτών των στοιχείων παρακολουθούνται από το 94Fifty – γωνία εισόδου, ταχύτητα απελευθέρωση βολής, οι περιστροφές βολής και ισχύς και ταχύτητα ντρίμπλας. Όχι μόνο αναγνωρίζονται οι αδυναμίες στην τεχνική, αλλά τα δεδομένα που αποστέλλονται από την μπάλα στην εφαρμογή επιτρέπουν επίσης την ανάλυση αυτών των αδυναμιών και προτάσεις για περαιτέρω βελτίωση. Κάθε δεξιότητα μπορεί να βελτιωθεί ξεχωριστά και στη συνέχεια να συνδυαστεί για να δημιουργήσει το τέλειο παιχνίδι. Η εκμάθηση των δεξιοτήτων βασίζεται στην επανάληψη και τη μυϊκή μνήμη παρά στην αθλητική ικανότητα, ανοίγοντας τη χρήση της εφαρμογής και του μπάσκετ σε σχεδόν οποιονδήποτε απολαμβάνει το μπάσκετ.

Η εφαρμογή μπορεί να προσαρμοστεί με έως και τέσσερις ξεχωριστούς λογαριασμούς για παίκτες.

Λόγω της εξελιγμένης φύσης των εσωτερικών αισθητήρων του 94Fifty και της ταχείας προόδου της τεχνολογικής γνώσης σήμερα, η InfoMotion ενημερώνει συνεχώς το λογισμικό τόσο του 94Fifty ball όσο και της εφαρμογής. Οι τεχνολογικές πτυχές του 94Fifty έχουν σχεδιαστεί ειδικά για χρήση στην προπόνηση και όχι σε καταστάσεις παιχνιδιού. Η φυσική σχεδίαση της μπάλας επιτρέπει τη χρήση της σε οποιαδήποτε περίσταση, ωστόσο το πλήρες όφελος από τις δυνατότητες ανάλυσης δεδομένων της μπάλας επιτυγχάνεται μέσω της ατομικής χρήσης προπόνησης.

Τα δεδομένα γωνία εισόδου της μπάλας στο καλάθι, ταχύτητα απελευθέρωσης και εύστοχα_άστοχα μετρήθηκαν αρχικά και καταγράφηκαν χειρόγραφα σε πραγματικό χρόνο. Στη συνέχεια ταξινομήθηκαν σε πίνακες μέσω MICROSOFT EXCEL.

3.5 Διαδικασία συλλογής δεδομένων και εγκυρότητα

Σωματομετρικά χαρακτηριστικά.

Μετρήθηκε το ύψος και το βάρος κάθε συμμετέχοντα. Εγινε μέτρηση σωματικής μάζας Μέτρηση μέγιστη δύναμη χειρολαβής. Μέτρηση βάρους βραχίονα. Καταγραφή ταξινόμησης του επιπέδου τραυματισμού (Classification)

Εκτέλεση βολών

Κάθε δοκιμαζόμενος εκτέλεσε σουτ από πέντε σημεία. Συγκεκριμένα, εκτέλεσε πέντε σουτ από τα παρακάτω σημεία σε απόσταση 4,56μ :

1. ΔΕΞΙΑ ΓΩΝΙΑ
2. 45° ΔΕΞΙΑ
3. ΚΕΝΤΡΟ
4. 45° ΑΡΙΣΤΕΡΑ
5. ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ

Ο κάθε δοκιμαζόμενος πραγματοποιούσε ολιγόλεπτη προθέρμανση 15 λεπτών με κίνηση του αμαξιδίου και διατάσεις. Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των βολών ένας συμπαίκτης μεταβίβαζε την μπάλα στο δοκιμαζόμενο που εκτελούσε. Ο δοκιμαζόμενος έπρεπε να εκτελέσει τις βολές με ταχύτητα

Στατιστική Ανάλυση

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε το υπολογιστικό πρόγραμμα SPSS 25 για Windows. Για τις διαφορές μεταξύ των δύο βαθμών αναπηριών χρησιμοποιήθηκε T-test για ανεξάρτητα δείγματα. Επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $p < 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μετά τις πραγματοποιηθείσες μετρήσεις στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα παρακάτω αποτελέσματα:

Δεν βρέθηκε καμιά σημαντική διαφορά μεταξύ των αθλητών με βαριές και ελαφριές αναπηρίες σε όλες τις κατηγορίες.

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο.

CLASSIFICATION	ΠΡΠ. ΕΜΠΕΙΡΙΑ (ΕΤΗ)	ΕΒΔ. ΠΡΠ	ΥΨΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΧΕΙΡΟΛΑΒΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ
3	3	2	1.77	78	48.6	35
3	4	3	1.84	75	48.6	33
2	12	5	1.7	71	47.8	32
1	4.5	5	1.86	70	51.2	32
1	3	2	1.87	90	68.4	35
1	6	2	1.8	65	60.1	33
2.5	10	5	1.59	53	30.6	39
1	3	5	1.93	94	63	38
1	2	5	1.8	92	34	31
4.5	7.5	2	1.85	82	48.6	34
2	5	2	1.84	86	49.8	33
MO	5.45	3.45	1.80	77.82	50.06	34.09
SD	3.18	1.51	0.09	12.62	11.20	2.51

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο με ελαφριές αναπηρίες (2,5_4,5)

CLASSIFICATION	ΠΡΠ. ΕΜΠΕΙΡΙΑ (ΕΤΗ)	ΕΒΔ. ΠΡΠ	ΥΨΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΧΕΙΡΟΛΑΒΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ
3	3	2	1.77	78	48.6	35
3	4	3	1.84	75	48.6	33
2.5	10	5	1.59	53	30.6	39
4.5	7.5	2	1.85	82	48.6	34
MO	5.70	2.62	1.58	68.30	42.01	30.57
SD	2.45	1.15	0.61	24.65	14.03	11.50

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο με βαριές αναπηρίες. (1_2)

CLASSIFICATION	ΠΡΠ. ΕΜΠΕΙΡΙΑ (ΕΤΗ)	ΕΒΔ. ΠΡΠ	ΥΨΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΧΕΙΡΟΛΑΒΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ
2	12	5	1.7	71	47.8	32
1	4.5	5	1.86	70	51.2	32
1	3	2	1.87	90	68.4	35
1	6	2	1.8	65	60.1	33
1	3	5	1.93	94	63	38
1	2	5	1.8	92	34	31
2	5	2	1.84	86	49.8	33
MO	5.07	3.71	1.83	81.14	53.47	33.43
SD	3.35	1.60	0.07	12.06	11.46	2.37

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Περιγραφή αποτελεσμάτων της ταχύτητας απελευθέρωσης κατά την εκτέλεση του σουτ όλων των συμμετεχόντων αθλητών.

A/A	CLASS	ΔΕΞΙΑ ΓΩΝΙΑ	45 ΔΕΞΙΑ	KENTPO	45 ΑΡΙΣΤΕΡΑ	ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ
1	3	0.82	1.01	1.44	0.80	1.11
2	3	0.75	0.58	0.63	0.54	0.56
3	2	0.75	0.58	0.63	0.54	0.56
4	1	0.68	0.74	0.75	0.88	0.83
5	1	0.85	0.90	0.95	0.92	0.98
6	1	0.88	0.84	0.93	0.93	0.93
7	2.5	1.38	1.67	1.70	1.69	1.57
8	1	1.01	0.88	0.69	0.73	0.82
9	1	0.97	1.02	0.87	0.96	0.92
10	4.5	1.07	1.10	0.92	0.78	1.22
11	2	1.66	1.59	1.26	1.06	1.16
MO		0.98	0.99	0.98	0.89	0.97
SD		0.30	0.36	0.35	0.31	0.29

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Περιγραφή αποτελεσμάτων της γωνίας εισόδου της μπάλας στη στεφάνη κατά την εκτέλεση του σουτ όλων των συμμετεχόντων αθλητών

A/A	CLASS	ΔΕΞΙΑ ΓΩΝΙΑ	45 ΔΕΞΙΑ	KENTPO	45 ΑΡΙΣΤΕΡΑ	ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ
1	3	27.8	30.0	34.6	27.5	22.8
2	3	49.8	42.8	41.2	42.6	
3	2	49.8	42.8	41.2	42.6	48.0
4	1	40.4	37.6	37.0	40.2	49.6
5	1	38.8	42.0	37.6	44.8	37.6
6	1	33.8	37.0	37.2	42.0	39.0
7	2.5	32.5	40.8	39.0	36.8	32.6
8	1	38.8	41.8	42.0	45.4	43.0
9	1	28.0	33.0	30.0	31.8	31.2
10	4.5	41.4	41.4	40.6	44.0	42.6
11	2	37.0	38.0	40.2	38.4	26.2
MO		38.01	38.84	38.24	39.65	37.26
SD		7.42	4.22	3.55	5.66	8.96

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Περιγραφή αποτελεσμάτων της ταχύτητας απελευθέρωσης κατά την εκτέλεση του σουτ αθλητών βαριές αναπηρίες

A/A	CLASS	ΔΕΞΙΑ ΓΩΝΙΑ	45 ΔΕΞΙΑ	ΚΕΝΤΡΟ	45 ΑΡΙΣΤΕΡΑ	ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ
1	2	0.75	0.58	0.63	0.54	0.56
2	1	0.68	0.74	0.75	0.88	0.83
3	1	0.85	0.90	0.95	0.92	0.98
4	1	0.88	0.84	0.93	0.93	0.93
5	1	1.01	0.88	0.69	0.73	0.82
6	1	0.97	1.02	0.87	0.96	0.92
7	2	1.66	1.59	1.26	1.06	1.16
MO		0.97	0.94	0.87	0.86	0.89
SD		0.32	0.32	0.21	0.17	0.18

ΠΙΝΑΚΑΣ 7. Περιγραφή αποτελεσμάτων της ταχύτητας απελευθέρωσης κατά την εκτέλεση του σουτ αθλητών ελαφριές αναπηρίες (2,5_4,5)

A/A	CLASS	ΔΕΞΙΑ ΓΩΝΙΑ	45 ΔΕΞΙΑ	ΚΕΝΤΡΟ	45 ΑΡΙΣΤΕΡΑ	ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ
1	3	0.82	1.01	1.44	0.80	1.11
2	3	0.75	0.58	0.63	0.54	0.56
3	2.5	1.38	1.67	1.70	1.69	1.57
4	4.5	1.07	1.10	0.92	0.78	1.22
MO		1.00	1.09	1.17	0.95	1.12
SD		0.29	0.45	0.48	0.51	0.42

ΠΙΝΑΚΑΣ 8 Περιγραφή αποτελεσμάτων της γωνίας εισόδου της μπάλας στη στεφάνη κατά την εκτέλεση του σουτ αθλητών βαριές αναπηρίες (1_2)

A/A	CLASS	ΔΕΞΙΑ ΓΩΝΙΑ	45 ΔΕΞΙΑ	KENTPO	45 ΑΡΙΣΤΕΡΑ	ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ
1	2	49.8	42.8	41.2	42.6	48.0
2	1	40.4	37.6	37.0	40.2	49.6
3	1	38.8	42.0	37.6	44.8	37.6
4	1	33.8	37.0	37.2	42.0	39.0
5	1	38.8	41.8	42.0	45.4	43.0
6	1	28.0	33.0	30.0	31.8	31.2
7	2	37.0	38.0	40.2	38.4	26.2
MO		38.09	38.89	37.89	40.74	39.23
SD		6.64	3.52	4.02	4.64	8.52

ΠΙΝΑΚΑΣ 9. Περιγραφή αποτελεσμάτων της γωνίας εισόδου της μπάλας στη στεφάνη κατά την εκτέλεση του σουτ αθλητών βαριές αναπηρίες (2,5_4,5)

A/A	CLASS	ΔΕΞΙΑ ΓΩΝΙΑ	45 ΔΕΞΙΑ	KENTPO	45 ΑΡΙΣΤΕΡΑ	ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ
1	3	27.8	30.0	34.6	27.5	22.8
2	3	49.8	42.8	41.2	42.6	31.3
3	2.5	32.5	40.8	39.0	36.8	32.6
4	4.5	41.4	41.4	40.6	44.0	42.6
MO		37.88	38.75	38.85	37.73	32.33
SD		9.75	5.89	2.98	7.50	8.11

Στον πίνακα 10 περιγράφονται τα αποτελέσματα των επιτυχημένων προσπαθειών (εύστοχες βολές) όλων των αθλητών

Πίνακας 10 Εύστοχες προσπάθειες από κάθε σημείο εκτέλεσης των σουτ για όλους τους δοκιμαζόμενους

ΘΕΣΗ	Ευστ. Σουτ
ΔΕΞΙΑ ΓΩΝΙΑ	7
45 ΔΕΞΙΑ	7
ΚΕΝΤΡΟ	7
45 ΑΡΙΣΤΕΡΑ	12
ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ	12
M.O	9
SD	2,45

Στον πίνακα 11 περιγράφονται τα αποτελέσματα των επιτυχημένων προσπαθειών των αθλητών με χαμηλή αναπηρία(2,5-4,5)

Πίνακας 11 Εύστοχες προσπάθειες από κάθε σημείο εκτέλεσης των σουτ για τους δοκιμαζόμενους με χαμηλή αναπηρία(2,5-4,5)

ΘΕΣΗ	Ευστ. Σουτ
ΔΕΞΙΑ ΓΩΝΙΑ	4
45 ΔΕΞΙΑ	4
ΚΕΝΤΡΟ	4
45 ΑΡΙΣΤΕΡΑ	5
ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ	5
M.O	4,4
SD	0,49

Στον πίνακα 12 περιγράφονται τα αποτελέσματα των επιτυχημένων προσπαθειών των αθλητών με υψηλή αναπηρία(1-2)

ΘΕΣΗ	Ευστ. Σουτ
ΔΕΞΙΑ ΓΩΝΙΑ	3
45 ΔΕΞΙΑ	3
ΚΕΝΤΡΟ	3
45 ΑΡΙΣΤΕΡΑ	7
ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ	7
M.O	4,6
SD	1,96

5. Συζήτηση

Μετά την εκτέλεση του T-TEST στην καταγραφή των αποτελεσμάτων στο σύνολο των αθλητών φάνηκε δεν υπάρχουν στατιστικές διαφορές σε καμία κατηγορία. Επίσης, σε σύγκριση υψηλού και χαμηλού classification δεν υπήρχαν στατιστικές διαφορές. Αναλυτικότερα παρατηρήθηκε ότι οι αθλητές σε αναπηρικό αμαξίδιο σε σχέση με τους όρθιους καλαθοσφαιριστές έχουν πιο αργή εκτέλεση σουτ και η γωνία εισόδου είναι πιο χαμηλή λόγω χαμηλής θέσης.

Κανοντας μια βιβλιογραφική ανασκόπηση παρατηρείται ότι οι όρθιοι παίκτες του έχουν ταχύτητα απελευθέρωσης διαφορετική σε σύγκριση με την ταχύτητα απελευθέρωσης των αθλητών με αμαξίδιο. Ακόμα, η γωνία εισόδου στους όρθιους παίκτες είναι διαφορετική από τη γωνία εισόδου των αθλητών με αμαξίδιο.

Τα χαρακτηριστικά των άνω άκρων παίζουν μεγάλο ρόλο. Η δύναμη της χειρολαβής, το μήκος των άνω άκρων, η περίμετρος της παλάμης παίζουν επίσης άκρως σημαντικό ρόλο στην απόδοση των αθλητών με αμαξίδιο. Το επίπεδο τραυματισμού επίσης επηρεάζει στην απόδοση. Άλλη απόδοση έχουν αθλητές με χαμηλό τραυματισμό και άλλη απόδοση αθλητές με υψηλό τραυματισμό. Επίσης, η χαμηλή θέση που βρίσκονται οι αθλητές επιδρά αρνητικά την απόδοση.

Συγκεκριμένα, δεν επιβεβαιώθηκε καμία από τις υποθέσεις που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο της:

Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο στην δεν επηρέασαν την εκτέλεση του σουτ. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι το επίπεδο των ομάδων και των παικτών που έλαβαν μέρος στην παρούσα έρευνα ήταν χαμηλού επιπέδου, ενώ η περίοδος εκτέλεσης των δοκιμασιών ήταν αμέσως μετά την θερινή περίοδο των διακοπών. Πιθανόν σε αθλητές διαφορετικού επιπέδου τα αποτελέσματα να παρουσίαζαν διαφορές. Για τους ίδιους λόγους δεν εμφανίστηκαν διαφορές κατά την εκτέλεση του σουτ μεταξύ καλαθοσφαιριστών με αμαξίδιο διαφορετικού επιπέδου αναπηρίας. Παρότι οι αθλητές είχαν σημαντική προπονητική εμπειρία, ωστόσο δεν παρουσίασαν διαφορές γιατί δεν είχαν πραγματοποιήσει ικανό αριθμό προπονήσεων ή/και αγώνων που θα επηρέαζαν τα αποτελέσματα. Τέλος, οι αθλητές με ελαφριές αναπηρίες δεν ήταν πιο εύστοχοι από τους αντίστοιχους με βαριές αναπηρίες. Όλα τα παραπάνω στοιχεία που αναφέρθηκαν είχαν την ίδια επιρροή και στην Τρίτη υπόθεση η οποία δεν επιβεβαιώθηκε.

Η σύγκριση της τεχνικής εκτέλεσης του σουτ μεταξύ αθλητών με αναπηρίες και αθλητών χωρίς έδειξε διαφοροποίηση των δύο βασικών κριτηρίων απόδοσης. Οι αθλητές με αμαξίδιο έχουν το μειονέκτημα ως προς το σουτ καθώς πρέπει να εκτελούν από χαμηλότερη θέση σε σύγκριση με όρθια στάση. Τόσο η ταχύτητα απελευθέρωσης όσο και η γωνία απελευθέρωσης πρέπει να

είναι μεγαλύτερες σε σύγκριση με την ταχύτητα απελευθέρωσης και τη γωνία απελευθέρωσης των ορθίων για να μπορέσουν να πετύχουν σωστά αποτελέσματα. Επειδή υπάρχει μείωση της απελευθέρωσης του ύψους της μπάλας πρέπει να αυξάνονται οι απαιτήσεις της δύναμης και της ταχύτητας εκτόξευσης της βολής. Η παραγωγή δύναμης πρέπει να προέρχεται από τα άνω άκρα και το άνω μέρος του σώματος. Η μυϊκή δύναμη είναι σημαντική στην αθλητική απόδοση.

6. Συμπεράσματα -Προτάσεις

Δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των αθλητών με βαριές και ελαφριές αναπηρίες. Παρουσιάστηκαν αρκετές διαφορές μεταξύ ορθίων και αθλητών με αμαξίδιο. Προτείνεται να εκτελεσθεί έρευνα σε μεγαλύτερο δείγμα για τη ανεύρεση αποτελεσμάτων. Επίσης, να πραγματοποιηθεί η έρευνα και σε γυναικείο πληθυσμό.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Apostolidis, B., Zacharakis, E. (2015). The influence of the anthropometric characteristics and handgrip strength on the technical skills of young basketball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(2), 330-7.
- Bergamini, E., Morelli, F., Marchetti, F., Vannozzi, G., Polidori, L., Paradisi, F., et al. (2015). Wheelchair propulsion biomechanics in junior basketball players: a method for the evaluation of the efficacy of a specific training program. *BioMed Research International*, (2):1-10.
- Binsch, O., Oudejans, R. R. D., Bakker, F. C., & Savelsbergh, G. J. P. (2010). Ironic effects and final target fixation in a penalty shooting task *Human Movement Science*, 29,277-288.
- Bloxham, L.A., Bell, G.J., Bhambhani, Y., Steadward, R.D. (2001). Time motion analysis and physiological profile of Canadian world cup wheelchair basketball players. *Sports Medicine, Training and Rehabilitation*, 10(3): 183-98.
- Brancazio, P.J. (1981). Physics of basketball. *American Journal of Physics*, 49, 356-365.
- Cavedon, V., Zancanaro, C., & Milanese, C. (2015). Physique and performance of young wheelchair basketball players in relation with classification. *PloS One*, 10(11), e0143621.
- Comert, E., Yildirim, N. U., & Ergun, N. (2010). Evaluation of upper extremity functionality in wheelchair basketball sport. *Turkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 2(2), 62-69.
- Downes, M.J., Brennan, M.L., Williams, H.C., Dean, R.S. (2016). Development of a critical appraisal tool to assess the quality of cross-sectional studies (AXIS). *British Medical Journal Open*, (12):e011458.
- Downing, J.H. (1997). A comparison of wheelchair, varsity, and novice basketball players on selected free throw shooting variables. *Palaestra, Spring*, 13(2), 12-13.
- Ferreira da Silva, C., Guedes de Sa, K. S., Bauermann, A., Borges, M., Amorim, M., Rossato, M., Gorla, J., Silva, A. (2022). Wheelchair skill tests in wheelchair basketball: A systematic review. *PLoS One*, 1;17(12).
- Flores, L. A., de Campos, L. F. C. C., Gouveia, R. B., de Souza Pena, L. G., & Gorla, J. I. (2013). Avaliaçao da potencia aerobia de praticantes de Rugby em Cadeira de Rodas atraves de um teste de quadra. *Motriz*, 19(2), 368-377.
- Frank L. K. (2002). *The optimal arc angles for shooting a basketball*.
- Gil, S.M., Yanci, J., Otero, M., Olasagasti, J., Badiola, A., Bidaurreazaga-Letona, I., et al. (2015). The functional classification and field test performance in wheelchair basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 46(1):219-30.
- Goosey-Tolfrey, V, L., & Tolfrey, K. (2008). The multi-stage fitness test as a predictor of endurance fitness in wheelchair athletes. *Journal of Sports Sciences*, 26(5), 511-517.

- Goosey-Tolfrey, V. (2010). Supporting the paralympic athlete: focus on wheeled sports. *Disability and Rehabilitation*, 32(26):2237-43.
- Goosey-Tolfrey, V., & Leicht, C. A. (2013). Field-based physiological testing of wheelchair athletes. *Sports Medicine*, 43(2),77-91.
- Goosey-Tolfrey, V., Butterworth, D., Moriss, C. (2002). Free throw shooting technique of male wheelchair basketball players. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 19, 238-250.
- Granados, C., Yanci, J., Badiola, A., Iturricastillo, A., Otero, M., Olasagasti, J., Gil, S. M. (2015). Anthropometry and Performance in Wheelchair Basketball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1812-1820.
- Hay, J.G. (1994). *The biomechanics of sports techniques*, (pp. 214-238). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Hedrick, B., Byrnes, D., & Shaver, L. (1989). *Wheelchair basketball*. Washington, DC: Paralyzed Veterans of America.
- Izzo, R.E., Russo, L. (2011). Analysis of biomechanical structure and passing techniques in basketball. Timisoara. *Physical Education and Rehabilitation Journal*, 3(6):5.
- Jacobs, D. M., & Michaels, C. F. (2002). On the apparent paradox of learning and realism. *Ecological Psychology*, 14,127-139.
- Janswsen, T. W., van Oers, C. A., Hollander, A. P., Veeger, H. E., & van der Woude, L. H. (1993). Isometric strength, sprint power, and aerobic power in individuals with a spinal cord injury. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(7), 863-870.
- Koley, S., Singh, J., Kaur, S. (2011). A study of arm anthropometric profile in Indian inter-university basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 5(1), 35-40.
- Krause, J., & Hayes, D. (1994). Score on the throw. In J. Krause (Ed.), *Coaching basketball* (pp. 138-141). Indianapolis, IN: Masters Press.
- Kulunkoglou, B. Akkubak, Y., Ergun, N. (2017). The profile of upper extremity muscular strength in female wheelchair basketball players: a pilot study. *J Sports Med Phys Fitness*, 58(5).
- Laferrier, J. Z., Rice, I., Pearlman, J., Sporner, M. L., Cooper, R., Liu, T., & Cooper, R. A. (2012). Technology to improve sports performance in wheelchair sports. *Sports Technology*, 5(1-2), 4-19.
- Maciejczyk, M., Wiecek, M., Szymura, J., Szygula, Z., Wiecha, S., & Cempla, J. (2014). The influence of increased body fat or lean body mass on aerobic performance. *PloS One*, 9(4), e95797.

- Malone, L., Gervais P., & Steadward R. (2002). Shooting mechanics related to player classification and free throw success in wheelchair basketball. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 39, 701-710.
- Malone, L.A. (1999). *Relationship between performance characteristics and player classification in wheelchair basketball shooting*. Unpublished doctoral dissertation, University of Alberta, Edmonton.
- Malone, L.A., Gervais P.L., Baudin, P.J., & Steadward R.D. (1995, July). Kinematics of free throw shooting by class 1.0 wheelchair basketball players. In T. Bauer (Ed.), *XIII international symposium for biomechanics in sport proceedings* (pp. 56-59). Lakehead University, Thunder Bay, Ontario, Canada.
- Malone, L.A., Nielsen, A.B., & Steadward R.D. (2000). Expanding the dichotomous outcome in wheelchair basketball shooting of elite male players. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17, 437-449.
- Marszalek, J., Gryko, K., Prokopowicz, G., Kosmol, A., Mroz, A., Morgulec-Adamowicz, N., & Molik, B. (2019). The physiological response of athletes with impairments in wheelchair basketball game. *Human Movement*, 20(4), 1-7.
- Miller, S. A. (2002). Variability in basketball shooting: practical implications. *International Research in Sports Biomechanics*, 27-34.
- Miller, S.A., & Bartlett, R.M. (1993). The effects of increased shooting distance in the basketball jump shot. *Journal of Sports Sciences*, 11, 285-293.
- Mojtahedi, M. C., Valentine, R. J., & Evans, E. M. (2009). Body composition assessment in athletes with spinal cord injury: comparison of field methods with dual-energy X-ray absorptiometry. *Spinal Cord*, 47(9), 698-704.
- Molik, B., Laskin, J. J., Kosmol, A., Marszalek, J., Morgulec- Adamowicz, N., & Frick, T. (2013). Relationships between anaerobic performance, field tests, and functional level of elite female wheelchair basketball athletes. *Human Movement*, 14(4), 366-371.
- Moura, T., Costa, M., Oliveira, S., Junior, M. B., Ritti- Dias, R., & Santos, M. (2014). Height and body composition determine arm propulsive force in youth swimmers independent of a maturation stage. *Journal of Human Kinetics*, 42, 277-284.
- Neto, F. R., & Lopes, G. H. (2011). Body composition modifications in people with chronic spinal cord injury after supervised physical activity. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 34(6), 586-593.
- Oliveira, L., Oliveira, S., Guimaraes, F., Costa, M. (2017). Contributions of body fat, fat free mass and arm muscle area in athletic performance of wheelchair basketball players. *Motricidade*, 13(2), 36-48.

- Oudejans, R. R. D., & Koedijker, J. M. (2010). Perceptual training for basketball shooting, hi I. Renshaw, K. Davids, & G. J. P. Savelsbergh (Eds.), *Motor learning in practice: A constraints-led approach* (pp. 47-56). London: Routledge.
- Oudejans, R. R. D., Koedijker, J. M., Bleijendaal, I., & Bakker F. C. (2005). The education of attention in aiming at a far target Training visual control in basketball jump shooting. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 3,197-221.
- Oudejans, R.R.D., Heubers, S., Ruitenbeek, J-R., Janssen, T.W.J. (2012). Training visual control in wheelchair basketball shooting. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Vol. 83, No.3, pp.1-6.
- Owen, E. (1982). *Playing and coaching wheelchair basketball*. Urbana: University of Illinois Press.
- Ozmen, T., Yuktasir, B., Yildirim, N. U., Yalcin, B., & Willems, M. E. (2014). Explosive strength training improves speed and agility in wheelchair basketball athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 20(2), 97-100.
- Paralimpics Barcelona '92 basketball results* (1992). COOB '92, Divisio de Paralimpics, Barcelona, Spain.
- Perez-Tejero, J., & Arbex, J. P. (2015). Rendimiento del jugador de baloncesto en silla de ruedas segun la estadistica de juego. *Cuadernos de Psicologia del Deporte*, 15(3), 231-236.
- Ribeiro Neto, F., Loturco, I., Henrique Lopes, G., Rodrigues Domeles, J., Irineu Gorla, J., Gomes Costa, R.R. (2021). Correlations between medicine ball throw with wheelchair mobility and isokinetic tests in basketball para-athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*. 28; 1-5.
- Sage, G.H. (1984). *Motor learning and control: A neuropsychological approach*. Dubuque, IA: Wm. C. Brown.
- Samaras, B. (1984). *A treasury of winning basketball tips*. West Nyack, NY: Parker Publishing.
- Schmidt, R.A. (1991). *Motor learning & performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schwark, B., Mackenzie, S., Sprigings, E. (2004). Optimizing the release conditions for a free throw in wheelchair basketball. *Journal of Applied Biomechanics*, 20, 153-166.
- Skucas, K., Pokvytyte, V. (2017). Short-term moderate intensive high volume training program provides aerobic endurance benefit in wheelchair basketball players. *Journal Sports Medicine Physiology Fitness*, 57(4):338-44.
- Smith, S. (1994). Shooting field goals. In J. Krause (Ed.) *Coaching basketball* (pp. 126-128). Indianapolis, IN: Masters Press.

- Soylu, C., Yildimir, N., Akalan, C., Akinoglou, B., Kocahan, T. (2020). The relationship between athletic performance and physiological characteristics in wheelchair basketball athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1-12.
- Thiboutot, T. (1999). Shooting: Aral extension and visualization. *Sports'N Spokes*, 25(5), 10.
- Weeks, M., Sherwood, D.E. (1994). A comparison of knowledge of results scheduling methods for promoting motor skill acquisition and retention. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65, 136-142.
- Weissland, T., Faupin, A., Borel, B., Lepretre, P.M. (2015). Comparison between 30-15 intermittent fitness test and multistage field test on physiological responses in wheelchair basketball players. *Frontiers in Physiology*, 6:380.
- Yanci, J., Granados, C., Otero, M., Badiola, A., Olasagasti, J., Bidaurreazaga- Letona, I., et al. (2015). Sprint, agility, strength and endurance capacity in wheelchair basketball players. *Biology of Sport*, 32(1):71-8.
- Yilla, A.B., La Bar, R.H., & Dangelmaier, B.S. (1998). Setting up a wheelchair for basketball. *Sports 'N Spokes*, 3, 63-65.
- Yuksel, M. F., & Sevindi, T. (2018). Examination of performance levels of wheelchair basketball players playing in different leagues. *Sports (Basel)*, 6(1), Article 18.
- Zacharakis, E. (2020). The effect of upper limb characteristics on palm strength, anaerobic power, and technical skills of wheelchair basketball players of varying classification. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(2), 584-591.