



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ**  
UNIVERSITY OF PATRAS

**Πανεπιστήμιο Πατρών**

**Σχολή Επιστημών Αποκατάστασης Υγείας**

**Τμήμα Φυσικοθεραπείας**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**“ΚΛΙΝΙΚΑ ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ  
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΚΑΤΩ  
ΑΚΡΩΝ”**

**Βιβλιογραφική Ανασκόπηση**

**Σπουδαστές: Σύρος Γεώργιος Α.Μ.: 2229 &  
Καρούτης Θεόδωρος Α.Μ. : 2247**

**Εισηγήτρια / Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:  
Δρ Σοφία Α. Ξεργιά**

**ΑΙΓΙΟ 2020**

**“CLINICAL TESTS TO EVALUATE THE  
FUNCTIONALITY OF LOWER LIMBS”**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Μετά το πέρας της εργασίας μας θα θέλαμε με τυχαία σειρά να εκφράσουμε την ευγνωμοσύνη μας και να ευχαριστήσουμε ορισμένα πρόσωπα. Αρχικά, την επιβλέπουσα καθηγήτρια μας, Δρ. Σοφία Ξεργιά, για την υπομονή της, την καθοδήγηση της και την θέληση της να μας δείξει τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε και εμείς να γίνουμε δημιουργικοί, συνεργατικοί και μεθοδικοί. Επιπροσθέτως, τους γονείς μας, τα αδέρφια μας, τους φίλους μας και τους συμφοιτητές μας που μας βοήθησαν με οποιονδήποτε τρόπο, έδειξαν κατανόηση και μας ανέχτηκαν. Τέλος, ο Γιώργος ευχαριστεί το Θοδωρή και ο Θοδωρής το Γιώργο, γιατί ως γνωστόν: "Η ισχύς εν τη ενώσει". Καλή σας ανάγνωση.

## 1.1.) ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η συγκεκριμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση έχει ως στόχο να καταγράψει, εκτενώς, τα πιο σημαντικά και πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα Τεστ αξιολόγησης της λειτουργικότητας των κάτω άκρων του ανθρώπινου σώματος. Μία ακόμη επιδίωξη είναι η μεμονωμένη ανάλυση της κάθε δοκιμασίας, αλλά και οι τρόποι με τους οποίους αυτές μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους. Παράλληλα, να επισημάνει τον πολύτιμο ρόλο των κάτω άκρων στην καθημερινότητα των ανθρώπων.

Στο χώρο της Φυσικοθεραπείας τα συγκεκριμένα Τεστ εφαρμόζονται συχνά, ώστε να προβλέψουν τραυματισμούς, να συγκρίνουν αθλητές μεταξύ τους ή να αξιολογήσουν το πόσο λειτουργικός είναι ένας άνθρωπος, όσον αφορά τα κάτω άκρα του. Φυσικά, η σημαντικότητα των Τεστ, τα κάνει να έχουν αντίκρισμα και πολλούς επιστημονικούς κλάδους, όντας χρησιμοποιούμενα από προπονητές φυσικής κατάστασης, αθλίατρος κλπ.

Όπως είναι λογικό, υπάρχουν πάρα πολλές δοκιμασίες που εξυπηρετούν τους παραπάνω σκοπούς. Για αυτόν τον λόγο, μέλημα αποτελεί η εύρεση των πιο κύριων και χρήσιμων δοκιμασιών για έναν Φυσικοθεραπευτή, που καλύπτουν τα κριτήρια αξιοπιστία και εγκυρότητας.

## 1.1.) ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Στο χώρο της Φυσικοθεραπείας και πιο συγκεκριμένα στον τομέα της αξιολόγησης, χρησιμοποιούνται με την πάροδο του χρόνου όλο και περισσότερο, ορισμένα Τεστ που μπορούν να αποτελέσουν ισχυρό «εργαλείο» στα χέρια του εξεταστή. Απλοί, ενεργοί άνθρωποι, υγιείς αθλητές ή σε επάνοδο από τραυματισμό, αλλά και πρόσφατα χειρουργημένα άτομα, μπορούν να εκτελέσουν τις δοκιμασίες αξιολόγησης και να βγάλουν ουσιαστικά συμπεράσματα για την κατάσταση στην οποία βρίσκονται. Επιπροσθέτως και οι φυσικοθεραπευτές μπορούν να τα εφαρμόζουν με σκοπό να ελέγξουν την πορεία ενός ασθενούς, είτε να συγκρίνουν μεταξύ τους ένα σύνολο αθλητών, πριν ή κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου. Πολλές φορές, χρησιμοποιούνται και ως μέσα πρόβλεψης τραυματισμών σε υγιή άτομα, κάτι το οποίο τα καθιστά ιδιαίτερος χρήσιμα, καθώς η πρόληψη είναι ένα κυρίαρχο στοιχείο στην εξέλιξη και στην αποδοτικότητα ενός αθλητή.

**Σκοπός:** Η εργασία αποσκοπεί, αρχικά, να καταγράψει τα πιο κύρια κλινικά τεστ αξιολόγησης της λειτουργικότητας των κάτω άκρων. Επιπροσθέτως, να ελεγχθεί η αξιοπιστία και η εγκυρότητα των τεστ, η σημαντικότητα της εκάστοτε κλινικής δοκιμασίας, η αντιστοιχία των δοκιμασιών με την κατάλληλη άρθρωση, αλλά και ο τρόπος με τον οποίο πρέπει να εφαρμόζονται από το φυσιοθεραπευτή. Επιπλέον επιδίωξη της εργασίας είναι να αναφέρει εκτενώς τους λόγους για τους οποίους τα Τεστ απέκτησαν επιστημονικό υπόβαθρο, αλλά και να αναλύσει όσο το δυνατόν πιο συγκεκριμένα τα βήματα τα οποία ακολουθούν τα τεστ, ώστε να εφαρμοστούν ορθά στους ασθενείς.

**Μεθοδολογία:** Η αναζήτηση της αρθρογραφίας έγινε μέσω των έγκυρων ηλεκτρονικών βάσεων δεδομένων PubMed και Google Scholar. Συμπληρωματικά, αντλήθηκαν πληροφορίες από βιβλία που παρέχονται μέσω της βιβλιοθήκης του

πρώην ΑΤΕΙ Αιγίου και νυν παράρτημα του Πανεπιστημίου Πατρών. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είχε ως αρχή της, να ελέγχονται η αξιοπιστία και η εγκυρότητα ενός Τεστ και στη συνέχεια να μελετάται κατά πόσο εφαρμόζεται από τους φυσικοθεραπευτές, αλλά και πόσες έρευνες έχουν γίνει με βάση αυτό.

**Συμπεράσματα:** Οι συγκεκριμένες δοκιμασίες αποτελούν σύγχρονα και αξιόπιστα μέσα ώστε ένας φυσικοθεραπευτής να τα εφαρμόσει στη διαδικασία της αξιολόγησης ενός ανθρώπου. Το κάθε τεστ διαθέτει το δικό του πρωτόκολλο και διαφορετικό εξοπλισμό, όμως αποτελεσματικός είναι και ο συνδυασμός αυτών.

**Λέξεις – Κλειδιά:** Εκτίμηση, αξιολόγηση (evaluation), Λειτουργικότητα (functionality), Κάτω Άκρα (lower limbs), Εγκυρότητα (validity), Αξιοπιστία (reliability)

# Περιεχόμενα

Περιεχόμενα Εικόνων.....	VII
Περιεχόμενα Σχεδιαγραμμάτων.....	VII
Περιεχόμενα πινάκων.....	IX
<b>1.ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....</b>	<b>1</b>
1.1. : Εισαγωγή και υφιστάμενη γνώση.....	2
1.1.1.: Άνθρωπος και κίνηση.....	2
1.1.2. : Επίπεδα κίνησης στο ανθρώπινο σώμα.....	3
1.1.3. : Περιοχές του κάτω άκρου.....	3
1.1.4. : Αρθρώσεις του κάτω άκρου.....	4
1.2. : Αναβάθμιση υφιστάμενης γνώσης και φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση.....	5
1.2.1. : Επιδημιολογία και συχνότητα τραυματισμών.....	5
1.2.2. : Φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση.....	7
1.2.3.: Συνολική μελέτη των κινήσεων και των Τεστ.....	8
<b>2.ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....</b>	<b>11</b>
2.1. : Ανάλυση και μελέτη ανασκοπήσεων.....	11
2.1.1. : Καταγραφή και κατηγοριοποίηση των ανασκοπήσεων.....	11
2.1.2. : Αξιοπιστία και εγκυρότητα των Τεστ.....	12
2.1.3. : Υπαγωγή ανασκοπήσεων ανάλογα με το έτος συγγραφής τους.....	14
2.1.4. : Τα κυριότερα τεστ αξιολόγησης λειτουργικότητας των κάτω άκρων.....	15
2.1.5. : Εφαρμογή των τεστ ανάλογα με τις κοινωνικές ομάδες.....	17
2.2. : Οι κλινικές δοκιμασίες (επιμέρους ανάλυση).....	19
2.2.1. : Single Leg Hop Test.....	20
2.2.2. : Star Excursion Balance Test.....	25
2.2.3. : Triple Hop Test for Distance.....	33
2.2.4. : Y Balance Test.....	37
2.2.5.: Crossover Hop Test.....	41
2.2.6.: Side Hop Test.....	45
2.2.7.: Vertical Jump Test.....	49
2.2.8.: Συνδυασμός των λειτουργικών δοκιμασιών.....	52
2.3. : Συμπεράσματα – Συζήτηση.....	56
2.3.1. : Περιορισμοί της μελέτης.....	59
2.3.2: Μελλοντικές Κατευθύνσεις με βάση την μελέτη.....	60

Βιβλιογραφία & Αρθρογραφία.....	61
---------------------------------	----

## **Περιεχόμενα Εικόνων**

Εικόνα 1.1. : Single Leg Hop Test.....	20
Εικόνα 1.2. : Star Excursion Balance Test.....	25
Εικόνα 1.3.: Triple Hop Test.....	33
Εικόνα 1.4.: Y Balance Test.....	37
Εικόνα 1.5.: Crossover Hop Test.....	41
Εικόνα 1.6.: Side Hop Test.....	45
Εικόνα 1.7.: Vertical Jump Test .....	49



## Περιεχόμενα Πινάκων

Πίνακας 1.1. : Ανασκόπηση με θέμα την Αξιοπιστία του YBT.....	13
Πίνακας 1.2. : Ανασκόπηση με θέμα την Αξιοπιστία του SEBT.....	13
Πίνακας 2.1. : Ανασκόπηση με θέμα το SLHT.....	21
Πίνακας 2.2. : Ανασκόπηση με θέμα το SLHT.....	21
Πίνακας 2.3. : Ανασκόπηση με θέμα το SLHT.....	22
Πίνακας 2.4. : Ανασκόπηση με θέμα το SLHT.....	23
Πίνακας 3.1. : Ανασκόπηση με θέμα το SEBT.....	26
Πίνακας 3.2. : Ανασκόπηση με θέμα το SEBT.....	27
Πίνακας 3.3. : Ανασκόπηση με θέμα το SEBT.....	28
Πίνακας 3.4. : Ανασκόπηση με θέμα το SEBT.....	29
Πίνακας 3.5. : Ανασκόπηση με θέμα το SEBT.....	29
Πίνακας 3.6. : Ανασκόπηση με θέμα το SEBT.....	30
Πίνακας 3.7. : Ανασκόπηση με θέμα το SEBT.....	31
Πίνακας 4.1. : Ανασκόπηση με θέμα το THD.....	34
Πίνακας 4.2. : Ανασκόπηση με θέμα το THD.....	34
Πίνακας 4.3 : Ανασκόπηση με θέμα το THD.....	35
Πίνακας 5.1. : Ανασκόπηση με θέμα το SEBT και το YBT.....	38
Πίνακας 5.2. : Ανασκόπηση με θέμα το SEBT και το YBT.....	39
Πίνακας 6.1. : Ανασκόπηση με θέμα το COH.....	42
Πίνακας 6.2. : Ανασκόπηση με θέμα το COH.....	43
Πίνακας 7.1. : Ανασκόπηση με θέμα το Side Hop Test.....	46
Πίνακας 7.2. : Ανασκόπηση με θέμα το Side Hop Test.....	47
Πίνακας 8.1. : Ανασκόπηση με θέμα το Vertical Jump Test.....	50

Πίνακας 9.1. : Ανασκόπηση με θέμα τα Single Leg Hop Test, THD & COH.....	52
Πίνακας 9.2. : Ανασκόπηση με θέμα το Single Leg Hop Test και το THD.....	53
Πίνακας 9.3. : Ανασκόπηση με θέμα το Single Leg Hop Test και το Vertical Jump..	54
Πίνακας 9.4. : Ανασκόπηση με θέμα το THD και το SEBT.....	55
Πίνακας 9.5. : Ανασκόπηση με θέμα το Single Leg Hop Test, το YBT και το THD..	56

## **Περιεχόμενα Σχεδιαγραμμάτων**

Σχεδιάγραμμα 1.1. : Έτος συγγραφής των ανασκοπήσεων.....	15
Σχεδιάγραμμα 1.2. : Τα κυριότερα Τεστ αξιολόγησης.....	16
Σχεδιάγραμμα 1.3. : Κοινωνικές ομάδες ανά ανασκόπηση.....	17

## **Συντομογραφίες**

- 1)SLHT = Single Leg Hop Test
- 2)SEBT = Star Excursion Balance Test
- 3)THD = Tripe Hop for Distance
- 4)YBT = Y Balance Test
- 5)COH = Crossover Hop Test
- 6) LSI = Δείκτης Συμμετρίας των κάτω άκρων

# **1)ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## 1.1.) ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΓΝΩΣΗ

**1.1.1. : Άνθρωπος και Κίνηση:** Είναι κοινά αποδεκτό πως η φύση του ανθρώπου συνδέεται άρρηκτα με τη λειτουργικότητα των κάτω άκρων, την **όρθια στάση** και κατά επέκταση, με τη βάδιση. Για την εύρεση των λόγων που οδήγησαν τους πρώτους ανθρώπους να σταθούν στα κάτω άκρα τους και στη συνέχεια να περπατήσουν , χρειάζεται να ανατρέξει κανείς στην ιστορία της ανθρώπινης ύπαρξης. Πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια, πάνω στα δέντρα ζούσαν θηλαστικά ζώα. Μετά από άπειρες αλλαγές, ορισμένα άρχισαν να περπατούν στα δύο τους πόδια. Στέκονταν όρθια και με τα χέρια τους μάζευαν καρπούς. Χιλιάδες χρόνια περνούσαν στη φύση, με τις αλλαγές να γίνονται με αργούς ρυθμούς. Κάποια στιγμή εμφανίστηκαν οι πρώτοι άνθρωποι. Η όρθια στάση η οποία παρουσίαζαν και η ικανότητα να κινούνται εύκολα στα δύο τους πόδια, τους έδινε τη δυνατότητα να μεταφέρουν φορτία και μεγάλες ποσότητες τροφής. Έτσι, δεν κατανάλωναν την τροφή τους εκεί που την έβρισκαν, αλλά την μετέφεραν στις βάσεις, στις οποίες ήταν εγκατεστημένοι. Συνεπώς, η εξοικονόμηση της ενέργειας τους και η διευκόλυνση απλών καθημερινών ενεργειών , ήταν δύο από τους κύριους λόγους για να σταθούν οι πρωτόγονοι στα δύο τους πόδια και να περπατήσουν (Γεωργιάδης & Μουγνιάι. , 2003) . Στις μέρες μας, **η βάδιση** εξυπηρετεί τις βασικές ανάγκες του ανθρώπου, για να μεταφερθεί από ένα μέρος σε ένα άλλο ή από μία περιοχή σε μία άλλη και είναι μία από τις πιο συχνές ενέργειες που κάνουν τα άτομα καθημερινά. Η ιδανική μορφή της βάδισης εκτελείται με σκοπό την ελαχιστοποίηση της κόπωσης και τη μεγιστοποίηση της ασφάλειας ,προκειμένου ο άνθρωπος να προλάβει τους συνεχείς τραυματισμούς . Η σημαντικότητα μίας υγιούς και λειτουργικής βάδισης μπορεί να αντικατοπτριστεί μέσα από τα λόγια ενός πρώην καθηγητή Κινησιολογίας του Πανεπιστημίου του Βατερλό , Aftab Patla , ο οποίος ανέφερε πως: « Τίποτα δε συνοψίζει ένα επίπεδο ανεξαρτησίας και την αντίληψη μας για μία καλή ποιότητα ζωής, περισσότερο από τη δυνατότητα να ταξιδεύουμε ανεξάρτητα , κάτω από τη δική μας δύναμη, από ένα μέρος σ' ένα άλλο. Προσπαθούμε να καλλιεργήσουμε και να διατηρήσουμε σε ολόκληρη τη ζωή μας αυτήν την ικανότητα» . Βασική προϋπόθεση, για αυτήν την ανεξαρτησία και τη δυνατότητα να ταξιδεύει αυτόνομα όπως ανέφερε ο Patla, είναι η ικανότητα του ανθρώπου και πιο συγκεκριμένα των

άκρων, να παράγουν κίνηση. Η **παραγωγή της κίνησης** στον άνθρωπο γίνεται με τη συνεργασία σκελετού και μυών. Βέβαια, συνεργάζονται και άλλα συστήματα, όπως το αναπνευστικό, το κυκλοφορικό, που μεταφέρει συνεχώς οξυγόνο και θρεπτικές ουσίες για να καλυφθούν οι ενεργειακές απαιτήσεις της κίνησης, καθώς και το νευρικό, που έχει ρόλο συντονιστή. Η σκελετική κίνηση πραγματοποιείται καθώς οι μυϊκές δράσεις παράγουν τάσεις που μεταφέρονται στο οστό. Οι κινήσεις που προκύπτουν είναι απαραίτητες για τη μετακίνηση του ανθρώπου (Neumann,D.,2018).

**1.1.2. : Επίπεδα Κίνησης στο Ανθρώπινο Σώμα :** Για την καλύτερη ερμηνεία της κίνησης του ανθρώπου, έχουν δημιουργηθεί τέσσερα φανταστικά επίπεδα κίνησης, στα οποία βασίζονται και οι ανατομικές περιγραφές (Oatis, , 2012) .Πιο συγκεκριμένα, το **μέσο επίπεδο**, το οποίο είναι το κάθετο επίπεδο το οποίο φέρεται κατά μήκος του σώματος και διαιρεί το σώμα σε αριστερό και δεξιό ημισφαίριο. Το επίπεδο καθορίζει τη μέση γραμμή της κεφαλής, του κορμού και του λαιμού όπου τέμνει την επιφάνεια του σώματος. Στη συνέχεια, το **οβελιαίο επίπεδο**, το οποίο είναι κάθετο επίπεδο που φέρεται διαμέσου του σώματος, παράλληλα προς το μέσο επίπεδο. Τρίτον, το **μετωπιαίο επίπεδο**, που είναι κάθετο επίπεδο και φέρεται διαμέσου του σώματος σε ορθές γωνίες σε σχέση με το μέσο επίπεδο διαιρώντας το σώμα σε πρόσθιες και οπίσθιες μοίρες. Τέλος, **το εγκάρσιο επίπεδο**, που είναι οριζόντιο επίπεδο το οποίο φέρεται διαμέσου του σώματος κατά ορθές γωνίες ως προς το μετωπιαίο και μέσο επίπεδο, χωρίζοντας το σώμα σε άνω και κάτω τμήμα ( Moore et al. , 2012).

**1.1.3. : Περιοχές του Κάτω Άκρου:** Για να αναλυθεί περαιτέρω η σπουδαιότητα που επιτελούν τα κάτω άκρα στη ζωή του ανθρώπου, είναι αδήριτη ανάγκη να αναφερθεί η ανατομική τους δομή, η κινησιολογία τους, αλλά και η επιδημιολογία τους. Τα κάτω άκρα, αποτελούν επεκτάσεις από τον κορμό που εξειδικεύονται στη στήριξη του βάρους του σώματος, και στην ικανότητα για μετακίνηση από ένα μέρος στο άλλο, δηλαδή στο βάδισμα και στη διατήρηση της ισορροπίας. Διαιρούνται σε έξι κύριες περιοχές/χώρες. Τη **γλουτιαία περιοχή**, η οποία αποτελεί τη μεταβατική χώρα μεταξύ του κορμού και των κάτω άκρων, τη

**μηριαία περιοχή** , η οποία αποτελεί την περιοχή του ελεύθερου κάτω άκρου που βρίσκεται μεταξύ της κοιλιακής, της γλουτιαίας και της ρίζας των γεννητικών οργάνων προς τα πάνω και της χώρας του γόνατος προς τα κάτω ,**την περιοχή του γόνατος** , που περιέχει τους κονδύλους της άνω μοίρας του μηριαίου οστού και της εγγύς μοίρας της κνήμης, την κεφαλή της περόνης και την επιγονατίδα, **την περιοχή της κνήμης**, που είναι το μέρος που βρίσκεται μεταξύ του γόνατος και της άπω μοίρας της κνήμης, όπου βρίσκεται το μεγαλύτερο μέρος της κνήμης και της περόνης, **την περιοχή των σφυρών** , που περιλαμβάνει τα δύο σφυρά που βρίσκονται εκατέρωθεν της άρθρωσης και τον **άκρο πόδα**, που περιέχει τον ταρσό , τα μετατάρσια και τις φάλαγγες ,δηλαδή τα οστά των δακτύλων (Moore et al. , 2012) .

**1.1.4. : Αρθρώσεις του Κάτω Άκρου :** Γενικότερα, στα κάτω άκρα , κυρίαρχο ρόλο στην πλειονότητα των κινήσεων διαδραματίζουν τρεις βασικές αρθρώσεις , των οποίων, η αρμονική τους συνεργασία είναι απαραίτητη για την ομαλή λειτουργία όλου του άκρου. Αρχικά, **η άρθρωση του ισχίου**, η οποία είναι η ισχυρότερη και πιο σταθερή διάρθρωση. Η σταθερότητα της οφείλεται στη μηχανική ισχύ της κατασκευής της, η οποία παραπέμπει σε σφαίρα που επιτρέπει συνεχή επαφή μεταξύ των επιφανειών στον ισχυρό αρθρικό θύλακο και των πολλών μυών που την περιβάλλουν .Όμως, παραμένει ευαίσθητη σε άτομα μεγάλης ηλικίας. Οι κύριες κινήσεις της είναι η κάμψη, η έκταση και η έσω με την έξω στροφή , οι οποίες συνοδευόμενες από απαγωγή αποτελούν μέρος κάθε βήματος μιας φυσιολογικής βάδισης στα δύο πόδια . Δευτερευόντως, **η άρθρωση του γόνατος**, η οποία είναι η πιο ευαίσθητη διάρθρωση των κάτω άκρων ,εξαιτίας της κακής επαφής των αρθρικών επιφανειών, αλλά και της ροπής , όταν αυτή χρησιμοποιείται σαν υπομόχλιο μεταξύ δύο μακρών μοχλών. Περιλαμβάνει αρκετούς εξωτερικούς και εσωτερικούς συνδέσμους , τένοντες, αλλά και τους μηνίσκους, οι οποίοι προσφέρουν ευκινησία στις αρθρικές επιφάνειες. Ιδιαίτερης κλινικής σημασίας είναι οι πλάγιοι σύνδεσμοι που παρεμποδίζουν την υπερβολική έκταση και χαλαρώνουν κατά τη διάρκεια της κάμψης , οι χιαστοί και ο έσω μηνίσκος. Τρίτον, **η άρθρωση της ποδοκνημικής**. Η κάτω επιφάνεια της κνήμης σε συνδυασμό με τα δύο σφυρά σχηματίζουν μια άνω γλήνη. Η συγκεκριμένη διάρθρωση συγκρατείται από τον ισχυρό, έσω πλάγιο σύνδεσμο και από τον σαφώς πιο ασθενή , έξω πλάγιο σύνδεσμο . Οι κακώσεις της άρθρωσης συνήθως προκαλούνται από έναν, μη

αναμενόμενο, υπτιασμό του άκρου ποδός , που φέρει βάρος και βρίσκεται σε πελματιαία κάμψη (Moore et al. , 2012 ) .

## 1.2.) ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΓΝΩΣΗΣ & ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

**1.2.1. : Επιδημιολογία και συχνότητα τραυματισμών:** Επιδημιολογικά, είναι αλήθεια πως τα κάτω άκρα τραυματίζονται συχνά, **συχνότερα** από τα άνω άκρα, για πολλούς και σύνθετους λόγους. Δεν είναι μόνο η κατάχρηση και η υπερβολική τους ενεργοποίηση από τον άνθρωπο που μπορούν να οδηγήσουν σε τραυματισμούς. Ο σχεδιασμός και η λειτουργία του ποδιού αποτελούν από μόνα τους, ένα επιστημονικό αριστούργημα . Ο συνδυασμός κίνησης ποδοκνημικής και ποδιού αποτελούν τη βάση ,μέσω της οποίας κινείται το υπόλοιπο σώμα από ένα σημείο σε ένα άλλο. Οι κακώσεις του ποδιού και της ποδοκνημικής επηρεάζουν την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα προώθησης του σώματος, κάτι που αποτελεί τη βασική λειτουργία των κάτω άκρων. Οι κακώσεις ποδιού και ποδοκνημικής αποτελούν συχνότατο φαινόμενο . Πρόκειται για πολύπλοκες δομές που αποτελούνται από πολλά οστά, αρθρώσεις και μύες. Είναι αναγνωρισμένο πως το πόδι ,δεν είναι στο ίδιο επίπεδο με το υπόλοιπο σώμα. Το πόδι είναι περίπου υπό γωνία 90 μοιρών προς το κάτω άκρο. Επιπροσθέτως, το πόδι σπάνια κινείται εντός των βασικών επιπέδων κίνησης. Το πόδι και η ποδοκνημική πραγματοποιούν κινήσεις εντός των μη παραδοσιακών επιπέδων κίνησης ,επειδή πολλές από τις αρθρώσεις δεν είναι ευθυγραμμισμένες προς ένα επίπεδο κίνησης ( Moore et al. , 2012) .

Σύμφωνα με τη διεθνή αρθρογραφία, η συχνότητα με την οποία τραυματίζονται τα κάτω άκρα παρουσιάζεται ενδεικτικά στην έρευνα των Taylor et. Al (2012), με αναφορά στους τραυματισμούς στο **άθλημα της καλαθοσφαίρισης**. Εκεί, παρατηρείται πως σε ένα τόσο λαοφιές και πολυπληθές σπορ ως προς την συμμετοχή και ενώ κορμός, κεφάλι και άνω άκρα τραυματίζονται συχνά, οι

τραυματισμοί των κάτω άκρων καταλαμβάνουν το 58-66% των συνολικών τραυματισμών. Παρατηρούνται τραυματισμοί υπερβολικής χρήσης, αλλά και άλλων αιτιών, κυρίως λόγω των συνεχόμενων αλλαγών κατευθύνσεων στην καλαθοσφαίριση, των πολλών αλμάτων ανά παιχνίδι ή προπόνηση και της συνεχούς αλληλουχίας επιτάχυνσης-επιβράδυνσης. Οι δύο τραυματισμοί που κατέχουν τη μερίδα του λέοντος ως προς τη συχνότητα, είναι το διάστρεμμα αστραγάλου (τραυματισμός ενός συνδέσμου που περιβάλλει μία άρθρωση, δηλαδή ρήξη των ινών ενός συνδέσμου) και η ρήξη πρόσθιου χιαστού (βίαιη πρόσθια μετατόπιση του μηριαίου σε σχέση με την κνήμη) ( Κατούλης, 2002) . Οι επαναλαμβανόμενες τραυματικές εμπειρίες, συνήθως διαστρέμματα, παρόλο που δεν αποτελούν ιδιαίτερα σοβαρές βλάβες, μπορούν προοδευτικά να οδηγήσουν σε οστεοαρθρίτιδες. Παράλληλα, η ρήξη πρόσθιου χιαστού στο γυναικείο φύλο υπολογίζεται στο 16% των συνολικών τραυματισμών (Taylor et al. , 2012) .

Παράλληλα, εντός της διεθνούς αρθρογραφίας, μία πρόσφατη έρευνα που διενεργήθηκε από τους Irvine et. Al (2018), κάνει αναφορά στους τραυματισμούς των κάτω άκρων που εμφανίζονται πολύ συχνά στο άθλημα του **Χόκεϊ επί πάγου**, ένα άθλημα ευρέως διαδεδομένο στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και στον Καναδά. Πρόκειται για ένα γρήγορο άθλημα, που περιλαμβάνει συγκρούσεις και μπορεί να γίνει βίαιο και σκληρό ενίοτε, ενώ κατέχει ένα από τα πιο υψηλά ποσοστά μυοσκελετικών τραυματισμών ομαδικών αθλημάτων. Σύμφωνα με την έρευνα, στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες του 2010, τραυματίστηκαν περισσότεροι από το 30% των αθλητών που συμμετείχαν. Το 28% αυτών των τραυματισμών αφορούσαν τα κάτω άκρα, ποσοστό μεγαλύτερο από το 19% που αφορούσε τα άνω άκρα. Παράλληλα, γίνεται πιο συγκεκριμένη αναφορά στις τρεις κύριες αρθρώσεις των κάτω άκρων. Όσον αφορά, τους τραυματισμούς του ισχίου, αυτοί καταλαμβάνουν το 9% όλων των τραυματισμών στο χόκεϊ επί πάγου, κυρίως λόγω των μεγάλων φορτίων που δέχονται κατά τους αγώνες και της ελλιπούς ανάπαυσης. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται για τους τερματοφύλακες, οι οποίοι κατά τη διάρκεια των αγώνων χρησιμοποιούν το «Στυλ της Πεταλούδας», όπως χαρακτηριστικά λέγεται, κατά το οποίο γίνεται υπερβολική προσαγωγή ισχίου, καθώς πέφτουν στα δύο τους γόνατα, για να επιτρέψουν στα μαξιλάρια που υπάρχουν στα πόδια τους, να παραλληλιστούν με το έδαφος. Η τεχνική αυτή, προκαλεί συχνά προβλήματα στους παίκτες, στην άρθρωση του ισχίου. Στην άρθρωση του γόνατος, παρουσιάζονται



κυρίως οι ρήξεις των πρόσθιων χιαστών, αλλά και οι κακώσεις των μηνίσκων. Οι ρήξεις χιαστών στο χόκει εμφανίζουν ποσοστά χαμηλότερα σε σχέση με τα άλλα αθλήματα, όμως υπολογίζεται πως και στο συγκεκριμένο σπορ, ανά τρεις ομάδες, από τις τριάντα του Επαγγελματικού Αμερικανικού Πρωταθλήματος, εμφανίζεται και ένα περιστατικό ρήξεως πρόσθιου χιαστού. Τέλος, στην άρθρωση της ποδοκνημικής, την εμφάνιση τους κάνουν συχνά τραυματισμοί που σχετίζονται με τις συνδεσμικές κακώσεις του αστραγάλου, τενοντίτιδες, αλλά και άλλα προβλήματα που δημιουργούνται από κακή επιλογή παγοπέδλων ή από λύσιμο των κορδονιών των πέδλων κατά τη διάρκεια των αγώνων ή την προπονήσεων(Irvine et. Al, 2018).

**1.2.2. : Φυσιοθεραπευτική Αξιολόγηση:** Η περίπτωση ενός τραυματισμού σε έναν άνθρωπο και η αξιολόγηση αυτού, αλλά και η αναζήτηση του επιπέδου της λειτουργικότητας, σε κάποιον άλλον άνθρωπο, χωρίς κάποια τραυματική βλάβη, θέτουν ουσιαστικό λόγο ύπαρξης, στον κλάδο της Φυσιοθεραπείας που ονομάζεται **Φυσιοθεραπευτική Αξιολόγηση**. Ως Φυσιοθεραπευτική Αξιολόγηση ορίζεται η διαδικασία της μεθοδικής, έγκυρης και αξιόπιστης συλλογής όλων των απαραίτητων υποκειμενικών συμπτωμάτων του ασθενούς, των γενικών και ειδικών αντικειμενικών ευρημάτων, καθώς και η ταξινόμηση, επεξεργασία και καταγραφή αυτών, προκειμένου να συνεκτιμηθούν και να αξιοποιηθούν σε μια συστηματική οργάνωση και αποτελεσματική εφαρμογή της θεραπείας. Η φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση ως μέσο αξιολόγησης, οφείλει να λάβει υπόψη τις διεθνείς κατευθύνσεις και την ορολογία, καθώς και να τεκμηριώνει τα δεδομένα που συλλέγονται μέσω αυτής. Θεωρείται μείζονος σημασίας ανάγκη, η φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση να μη γίνεται τυποποιημένο στρατηγικό πλάνο με «συνταγές» στο Φυσιοθεραπευτικό πλάνο παρέμβασης. Και αυτό, διότι δημιουργεί τροχοπέδη στην εφαρμογή των συμπερασμάτων της αξιολόγησης και οδηγεί σε ελλιπή και μονόπλευρη προσέγγιση, καθώς και σε λάθη εις βάρος του ασθενή. Η αξιολόγηση στην οποία θα προβεί ο εκάστοτε φυσιοθεραπευτής, χωρίζεται σε δύο ευρείς κατηγορίες. Την Υποκειμενική και την Αντικειμενική Αξιολόγηση. Στην **Υποκειμενική αξιολόγηση** συγκαταλέγονται πληροφορίες που σχετίζονται με τη λήψη ιστορικού, τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων για την αξιολόγηση του πόνου και της λειτουργικότητας, ώστε να κατευθυνθεί ο θεραπευτής σχετικά με την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο ασθενής. Στοιχεία με μεγάλη σημαντικότητα που δίνουν μία ορθή και ουσιαστική καθοδήγηση στον εξεταστή είναι το ιατρικό ιστορικό, το

κληρονομικό ιστορικό, το ιστορικό απώλειας του ύψους, παλαιά χειρουργεία , το επάγγελμα , πώς και πότε δημιουργήθηκε το πρόβλημα, το μέγεθος του πόνου , ο τρόπος ζωής και η φαρμακευτική αγωγή. Είναι πολύ σημαντικό να κατανοηθεί πως η υποκειμενική αξιολόγηση προηγείται της αντικειμενικής αξιολόγησης και αποτελεί τη βάση της. **Η Αντικειμενική αξιολόγηση** ,πραγματοποιείται με μεθόδους και τεχνικές συλλογής αντικειμενικών στοιχείων μέσω επισκόπησης, ψηλάφησης , κινητοποίησης , νευρολογικής εξέτασης ,ειδικών δοκιμασιών ( όπως tests για σταθερότητα των συνδέσμων, end feel και δοκιμασίες αξιολόγησης λειτουργικότητας που θα ασχοληθούμε μετέπειτα στην συγγραφή της πτυχιακής μας εργασίας ) , εργαστηριακές εξετάσεις και λοιπά. Κατά αυτόν τον τρόπο αξιολογούνται οι ιστοί που εμπλέκονται αλλά και άλλες σημαντικές παράμετροι, όπως η κινητικότητα των αρθρώσεων , το συνολικό εύρος της κίνησης , μυϊκή δύναμη , μυϊκή ισχύς και η αερόβια αντοχή του ασθενή (Σακελλάρη. , 2010) .

Φυσικά, δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη κάποιου τραυματισμού, ώστε να διενεργηθεί διαδικασία φυσιοθεραπευτικής αξιολόγησης σε κάποιον άνθρωπο. Σύμφωνα με την διεθνή αρθρογραφία, έρευνα της Επιτροπής Ιατρικών Αθλημάτων της Αμερικάνικης Ιατρικής Ένωσης, αναγνώρισε τη σημαντικότητα της συμμετοχής σε μία φυσική αξιολόγηση πριν από μία αθλητική συμμετοχή, στους μαθητές του γυμνασίου(Obate et. Al, 2016). Μία αξιολόγηση που εξ' αρχής η ομοσπονδία Κρατικών Σχολών Γυμνασίων το θεωρούσε απαραίτητο. Αν και η δημιουργία της είχε ως αρχικό σκοπό τη νομική και Ιατρική κάλυψη των σχολείων, ως προς τις δραστηριότητες, τελικά διαπιστώθηκε πως η αξιολόγηση αυτή, μπορούσε να παρέχει τη μέγιστη ασφάλεια συμμετοχής των μαθητών στις σωματικές δραστηριότητες. Παράλληλα, ήταν εφικτό να προβλέψει στους υγιείς μαθητές μυοσκελετικά προβλήματα και ανωμαλίες, οι οποίες ίσως έκαναν την εμφάνιση τους με την πάροδο του χρόνου (Obate et al. , 2016) .

### **1.2.3. : Συνολική μελέτη των κινήσεων και Τεστ Αξιολόγησης:**

Ο συνδυασμός των γνώσεων που πηγάζουν μέσω της Υποκειμενικής και Αντικειμενικής Αξιολόγησης, είναι απαραίτητος ώστε να επιτευχθεί μια ορθή και καταρτισμένη αξιολόγηση. Επιπροσθέτως, ένα ακόμα σημαντικό κομμάτι, στο οποίο πρέπει να δοθεί βαρύτητα από τους Φυσιοθεραπευτές, είναι η **συνολική αξιολόγηση των κινήσεων** και όχι μεμονωμένη εστίαση σε μία άρθρωση, προκειμένου να

κατανοηθεί η λειτουργία των κάτω άκρων ευρύτερα, με απώτερο σκοπό τη μέγιστη αθλητική απόδοση ή τη διαμόρφωση ενός προγράμματος ασκήσεων. Ως παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα απλό λάκτισμα, στο οποίο η μελέτη και η αξιολόγηση δεν θα επικεντρωθεί μόνο στο πόδι που το πραγματοποιεί, αλλά και στο άλλο πόδι, το οποίο παρέχει σταθεροποίηση και υποστήριξη βάρους τους σώματος (Μπουντόλος και συν. , 2013) .

Η συνολική αξιολόγηση των κινήσεων, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από τους φυσιοθεραπευτές και κατά την κλινική εξέταση των κάτω άκρων, μέσω των **κλινικών Τεστ** που προαναφέρθηκε ότι θα αναλυθούν εκτενώς στην πτυχιακή εργασία. Τα Κλινικά αυτά τεστ , κατά κύριο λόγο, αποτελούνται από τρία σκέλη: την επισκόπηση, την ψηλάφηση και τον έλεγχο της κινητικότητας. Το κομμάτι της επισκόπησης αρχίζει από την πρώτη επίσκεψη του ασθενούς στο ιατρείο και περιλαμβάνει πληροφορίες για την όψη του, την αρμονία ή μη των κινήσεων του , τον τρόπο συμπεριφοράς του , παλαιότερους τραυματισμούς , παραμορφώσεις των οστών και ουλές. Η επισκόπηση, δίνει τη θέση της έπειτα στην ψηλάφηση, όπου εξετάζονται τα μαλάκα μέρη οστών και αρθρώσεων για να παρθούν σημαντικά στοιχεία για την κατάσταση του ασθενούς. Τέλος, ο φυσιοθεραπευτής ασκεί το κατάλληλο κλινικό τεστ στον ασθενή ,μέσω ελέγχου της κίνησης του. Ζητείται από τον ασθενή να εκτελέσει μία συγκεκριμένη κίνηση, μέσω παραγγέλματος από το φυσιοθεραπευτή , με ή χωρίς αντίσταση και καταγράφονται πιθανές δυσλειτουργίες καθώς επίσης και το εύρος τροχιάς . Τις περισσότερες φορές η αξιολόγηση περιλαμβάνει αποκλειστικά το τρίτο σκέλος, δηλαδή τον έλεγχο της κινητικότητας ή της δυναμικής ισορροπίας (Κορρές & συν. , 2010) .

Μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Hegedus et. al (2014), αναφέρει πως τα **κλινικά τεστ αξιολόγησης**, εφαρμόζονται πολύ συχνά σε αθλητές, καθώς παρέχουν αρκετά μεγάλη ειδικευση στις ιδιαιτερότητες του εκάστοτε αθλητή, είναι σύντομες, δε διαθέτουν ακριβό εξοπλισμό, ενώ πληρούν και τα κριτήρια αξιοπιστίας και εγκυρότητας. Οι φυσικές δοκιμασίες στις οποίες υποβάλλονται οι αθλητές, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με την πρόληψη ενός τραυματισμού και τη συνολική τους κατάσταση, αλλά και για την αποκατάσταση, μετά

από μία τραυματική εμπειρία. Ενδεικτικά, στην έρευνα, εφαρμόστηκαν 8 κλινικά τεστ αξιολόγησης της λειτουργικότητας των κάτω άκρων σε 60 άτομα. Αυτά ήταν:

- 1) Μέτρηση απόστασης άλματος από στήριξη στο ένα πόδι (One leg hop for distance).
- 2) μέτρηση χρόνου για την κάλυψη της απόστασης των έξι μέτρων με στήριξη μόνο στο ένα πόδι(6 metres timed hop).
- 3)μέτρηση απόστασης για τρία συνεχόμενα άλματα με στήριξη μόνο στο ένα πόδι, με αλλαγή κατεύθυνσης εκατέρωθεν μετά την πραγματοποίηση ενός άλματος(Crossover hop for distance).
- 4)μέτρηση απόστασης για τρία συνεχόμενα άλματα με στήριξη μόνο στο ένα πόδι, χωρίς αλλαγή κατεύθυνσης(One leg hop for distance:triple hop).
- 5) τη μέτρηση του ύψους ενός άλματος με στήριξη μόνο στο ένα πόδι(Single Leg Vertical Jump).
- 6)καταγραφή της ικανότητας για βαθύ κάθισμα με στήριξη μόνο στο ένα πόδι(Single Leg Squat).
- 7)μέτρηση του χρόνου για την κάλυψη απόστασης οχτώ διαδρομών των πέντε μέτρων, με αλλαγές κατεύθυνσης, που σχηματίζουν τον αριθμό «8» (Figure of eight run).
- 8)την μέτρηση του μήκους σε άλμα «τριπλούν»(Triple Jump).

Οι αθλητές αξιολογήθηκαν σε αυτά τα τεστ και βαθμολογήθηκαν, ανάλογα με τις με τη μέγιστη μονή, διπλή και τριπλή τους επίδοση(Hegedus et. Al, 2014).

## **2)ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## **2.1) ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΕΩΝ**

### **2.1.1.) ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ, ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΛΛΕΧΘΕΝΤΩΝ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΕΩΝ :**

Για την ορθή και λεπτομερή καταγραφή των σημαντικότερων Τεστ αξιολόγησης της λειτουργικότητας των κάτω άκρων, ελήφθησαν πληροφορίες και γνώσεις από παλαιότερες, επιστημονικά τεκμηριωμένες και δημοσιευμένες ανασκοπήσεις. Πρωταρχικό μέλημα είχαν στο σύνολο τους, αλλά και η καθεμία ως μονάδα, ξεχωριστά, να αναλύσουν, να συγκρίνουν και να ελέγξουν ποια Τεστ χρησιμοποιούνται περισσότερο, τους τρόπους με τους οποίους πραγματοποιούνται και σε ποιες κοινωνικές ομάδες. Μετά από εκτενή έρευνα, συγκεντρώθηκαν 37 ανασκοπήσεις, οι οποίες κάλυπταν τα κριτήρια που αναφέρθηκαν και είχαν ως θεματική τους ανάλυση τα πιο κύρια Τεστ, τα οποία παράλληλα, κάλυπταν και τα κριτήρια αξιοπιστίας και εγκυρότητας.

### **2.1.2.) ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ :**

Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα των ανασκοπήσεων είναι μείζονος σημασίας για την εξασφάλιση σωστών συμπερασμάτων στη διεξαγωγή της καταγραφής. Τα αποτελέσματα αυτών, πρέπει να αποτελούν ορθές και τεκμηριωμένες ενδείξεις, διότι αν μία μελέτη δεν αναφέρεται στην αξιοπιστία και στην εγκυρότητα των μέσων που χρησιμοποίησε, τότε παρουσιάζονται διάφοροι περιορισμοί ως προς την ορθότητα των αποτελεσμάτων της. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, ένα Τεστ αξιολόγησης θεωρείται αξιόπιστο, όταν σε μετρήσεις οι οποίες λαμβάνουν χώρα επαναλαμβανόμενα με παρόμοιες κοινωνικές ομάδες, εμφανίζει σταθερά και ακριβή αποτελέσματα. Από την άλλη, η ουσία των αποτελεσμάτων έγκειται στην εγκυρότητα, η οποία αντανακλά την έννοια που το εκάστοτε Τεστ προτίθεται ότι μετράει. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, η εγκυρότητα λαμβάνει θετικό πρόσημο όταν έχει χρησιμοποιηθεί συνεχόμενα και με επιτυχία, σε ένα αρκετό μεγάλο φάσμα πληθυσμού για τον οποίο έχει σχεδιαστεί ερευνητικά. Πάντως, υπάρχουν και μελέτες, οι οποίες είχαν ως σκοπό τους να ελέγξουν αποκλειστικά την αξιοπιστία ή εγκυρότητα ενός Τεστ αξιολόγησης ή και τις δύο μαζί (Χριστίνα Ουζούνη και Κωνσταντίνος Νακάκης, 2008).

Twenty-five early adolescent females (mean age 12.7 ± 0.6 years) participated.	Y balance Test	To estimate the interrater and test-retest (intrarater) reliability of the Y-Balance Test in a group of early adolescent females over a one-month period when administered by novice raters.	Two physical therapy student raters, randomly selected from a pool of five, simultaneously assessed each subject's performance on the Y-Balance Test and were blinded to each other's results. Twenty-one subjects returned for a second session (mean 32.3 ± 9.6 days) and were assessed by the same two raters, blinded to previous measurements. Maximum and normalized reach distances and composite scores of the right and left limbs were collected. Intraclass correlation coefficients (ICC) were calculated for between rater and between session agreement. Measurement error and minimal detectable change values were calculated for clinical interpretation.	Interrater reliability was excellent for all reach directions and composite scores of the right limb and left limb except for the day 1 left anterior reach which was good. Test-retest reliability were moderate to excellent for the right limb and moderate to good for left limb. Minimal detectable change values for the right and left limbs ranged between 2.02-3.62% and 2.77-3.63%, respectively.	The Y-Balance Test is a reliable tool to assess dynamic balance in early adolescent females and may be utilized in a clinical setting to monitor function over a one-month time interval. Between rater differences were mainly attributed to disparities in subjective test requirements and not quantitative measures of reach distance.
--	----------------	--	--	---	--

Πίνακας 1.1. : Ανασκόπηση με θέμα την αξιοπιστία του Y Balance Test

Για παράδειγμα , στην παραπάνω ανασκόπηση οι Greenberg et al. (2019) (Πίνακας 1.1) επιχείρησαν να ελέγξουν την αξιοπιστία του Y-Balance Test σε ένα σύνολο 25 εφήβων, θηλυκού φύλου. Το αποτέλεσμα της συγκεκριμένης μελέτης ήταν ότι η αξιοπιστία του συγκεκριμένου Τεστ στην διαδικασία αξιολόγησης – επαναξιολόγησης αυτού, κυμαίνεται από καλή έως εξαιρετική ,τόσο στο αριστερό, όσο και στο δεξιό κάτω άκρο των νεαρών γυναικών. Συνοπτικά, κατέληξαν ότι υπάρχουν περιθώρια να εφαρμόζεται για χρονικό διάστημα ενός μήνα ,ως μέσο παρακολούθησης μίας κλινικής ρύθμισης ή δοκιμασίας(Greenberg E. et al.,2019).

Fifty-five healthy young adults participating in sports at risk for ankle sprain participated (mean ± SD age, 24.0 ± 2.9 years).	Modified Star Excursion Balance Test	To estimate intra- and interrater reliability and smallest detectable change of the mSEBT in adults at risk for ankle sprain.	Each participant performed three test sessions within one hour and was rated by two physical therapists. Participants and raters were blinded for previous measurements. Normalized composite and reach direction scores for the right and left leg were collected. Analysis of variance was used to calculate intraclass correlation coefficient values for intra- and interrater reliability. Smallest detectable change values were calculated based	Intra- and interrater reliability for both legs was good to excellent (intraclass correlation coefficient ranging from 0.87 to 0.94). The intrarater smallest detectable change for the composite score of the right leg was 7.2% and for the left 6.2%. The interrater smallest detectable change for the composite score of the right leg was 6.9% and for the left 5.0%.	The mSEBT is a reliable measurement instrument to discriminate dynamic balance between persons. Most smallest detectable change values of the mSEBT appear to be large. More research is needed to investigate if the mSEBT is usable for evaluative purposes.
--	--------------------------------------	---	---	---	--

Πίνακας 1.2. : Ανασκόπηση με θέμα την αξιοπιστία του Star Excursion Balance Test

Άλλο ένα παράδειγμα είναι η παραπάνω ανασκόπηση των Lieshout R. et al. (2016) (Πίνακας 1.2.) .Στη συγκεκριμένη περίπτωση, σκοπός ήταν να εκτιμηθεί η αξιοπιστία του Modified Star Excursion Balance Test και η μικρότερη ανιχνεύσιμη αλλαγή σε 55 υγιείς αθλητές, που όμως λαμβάνουν μέρος σε αθλήματα με υψηλά επίπεδα ποσοστών

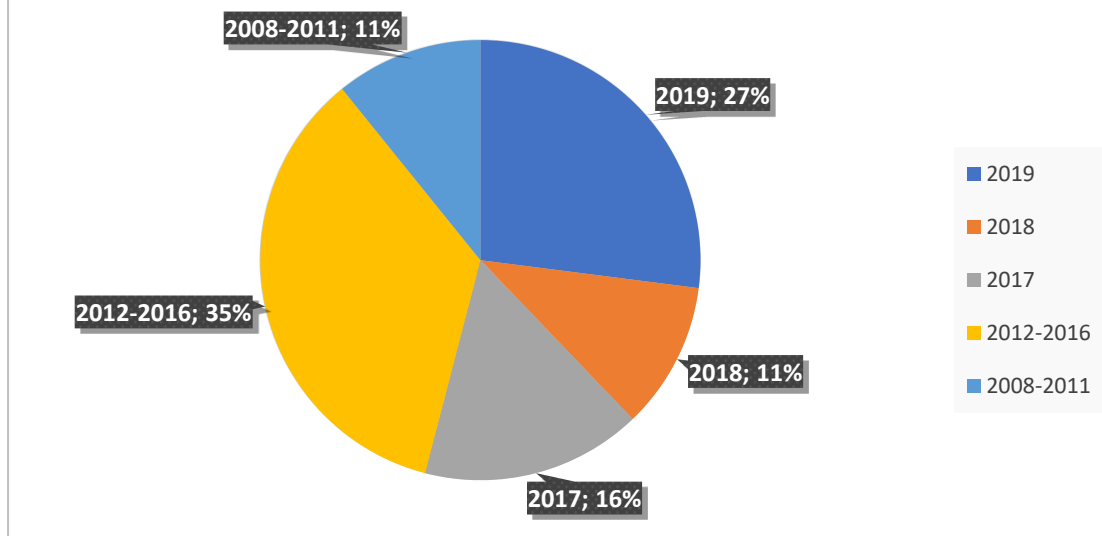
τραυματισμών των αστραγάλων. Μετά από μία ώρα και τρεις δοκιμασίες στον κάθε αθλητή ,κατέληξαν στο συμπέρασμα πως το Τεστ είναι μεν αξιόπιστο εργαλείο μέτρησης της δυναμικής ισορροπίας, αλλά επιδέχεται και άλλων μετρήσεων και μελετών ,για περαιτέρω ασφαλή συμπεράσματα(Lieshout R. et al.,2016).

### **2.1.3.)ΥΠΙΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΣΥΛΛΕΧΘΕΝΤΩΝ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΕΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΟ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ ΤΟΥΣ :**

Η έρευνα είχε ως αρχικό της σκοπό να χρησιμοποιήσει, ως βάση πληροφοριών και γνώσεων παλαιότερες ανασκοπήσεις ,σχετικές με το εν λόγω θέμα , οι οποίες πέραν από επιστημονικά ορθές και τεκμηριωμένες , υπάγονται συγγραφικά στη δεύτερη δεκαετία του 21ου αιώνα. Σε μία εποχή όπου η τεχνολογία και οι εξοπλισμοί αναβαθμίζονται και μεταβάλλονται, ο τομέας της φυσικοθεραπείας, είναι αδύνατο να μείνει ανεπηρέαστος (Brent Brotzman & Robert Manske,2011). Κάτω από αυτές τις συνθήκες, υπήρχε η προδιάθεση να μελετηθούν ανασκοπήσεις που περιγράφουν τα Τεστ αξιολόγησης της λειτουργικότητας των κάτω άκρων ,όσο το δυνατόν πιο συγκεκριμένα , αλλά, ταυτόχρονα, κατέχουν και το μεγαλύτερο πλήθος των γνώσεων που έχουν αντληθεί κατά τη διάρκεια των ετών και έχουν συγγραφεί κάτω από τις πιο σύγχρονες προδιαγραφές. Πιο αναλυτικά, όπως προαναφέρθηκε, συγκεντρώθηκαν 37 ανασκοπήσεις που έχουν αναρτηθεί από επίσημες ιστοσελίδες του Ιατρικού και παραϊατρικού χώρου. Οι 10 εξ αυτών έχουν συγγραφεί το 2019 , οι 4 το 2018 ,ενώ άλλες 6 το 2017. Δηλαδή οι 20 εκ των 37 μελετών, έχουν 3 ή λιγότερα έτη από τη στιγμή που αναρτήθηκαν, ποσοστό που αγγίζει το 54%. (Σχήμα 1.1)



**Σχήμα 1.1 : Έτος συγγραφής των ανασκοπήσεων**

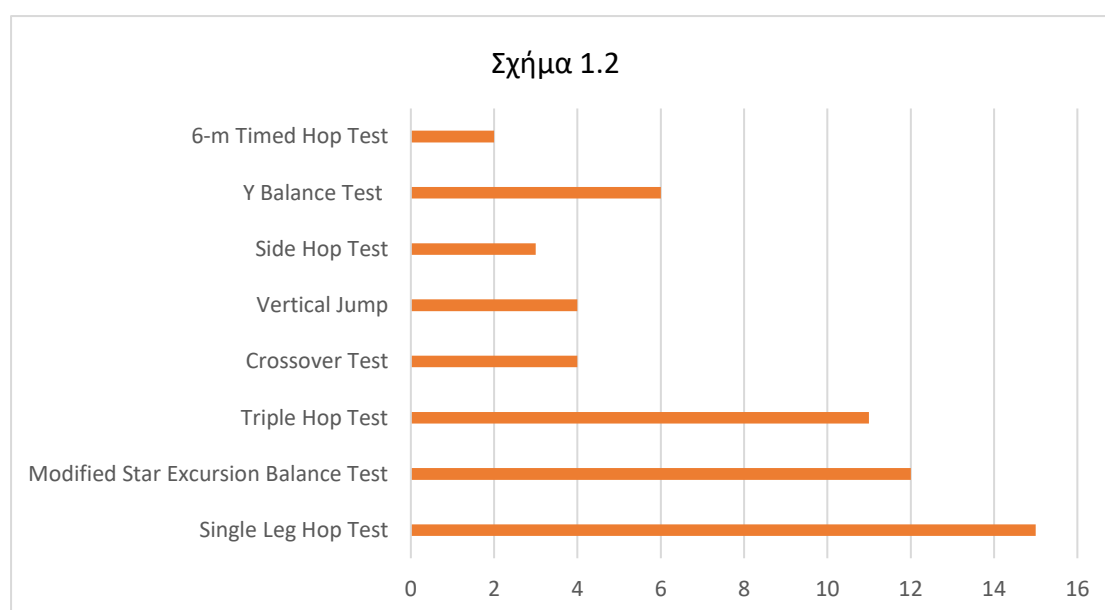


Όπως φαίνεται και από το διάγραμμα , τη μερίδα του λέοντος καταλαμβάνουν μελέτες που ταξινομούνται χρονολογικά ανάμεσα στο 2012 και το 2016 , ενώ τη δεύτερη θέση ,όσον αφορά την ποσότητα, καταλαμβάνουν ανασκοπήσεις που συγγράφηκαν το 2019. Ακολουθούν μελέτες του 2017 και του 2018 και έπειτα μελέτες της τετραετίας 2008 με 2011.

#### **2.1.4.)ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ :**

Μετά από εκτενή αναζήτηση των Τεστ που αξιολογούν τη λειτουργικότητα των κάτω άκρων, βρέθηκαν τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα Τεστ , που καλύπτουν το μεγαλύτερο εύρος κοινωνικών ομάδων , εμπλεκόμενων αρθρώσεων ,αλλά ταυτόχρονα

είναι και επιστημονικά τεκμηριωμένα και κατοχυρωμένα ως δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται στον Τομέα της Φυσικοθεραπείας, τηρώντας πάντα τα κριτήρια αξιοπιστίας και εγκυρότητας. Συνήθως, η εκάστοτε ανασκόπηση μελετά τη χρήση ενός Τεστ μεμονωμένα, όμως ορισμένες φορές μελετώνται και δύο ή περισσότερα Τεστ ταυτόχρονα και στη συνέχεια συγκρίνονται μεταξύ τους. Ήταν σημαντικό να αποσαφηνιστεί η συχνότητα με την οποία τα Τεστ εμφανίστηκαν κατά την μελέτη των ανασκοπήσεων. (Σχήμα 1.2)

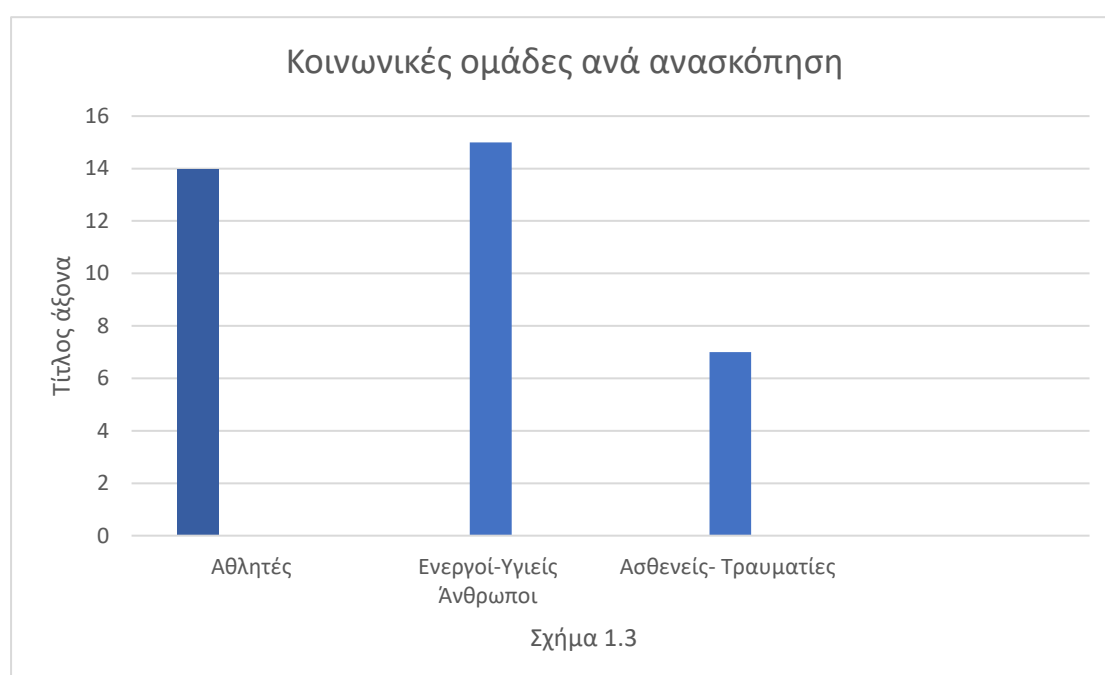


Όπως φαίνεται από το διάγραμμα στις περισσότερες μελέτες (15) ,εμφανίζεται το Single Leg Hop Test ,ακολουθεί το Modified Star Excursion Balance Test με 12, το Triple Hop Test με 11 και στη συνέχεια τα υπόλοιπα με λιγότερες των 10 ανασκοπήσεων.

## 2.1.5.)ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΤΕΣΤ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΙΣ

### ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ :

Το κάθε Τεστ ακολουθεί ένα δικό του πρωτόκολλο εφαρμογής, απαιτεί συγκεκριμένες επαναλήψεις, χρόνο και εξοπλισμό. Όμως, ήταν αδήριτη ανάγκη να καθοριστεί ποιες κοινωνικές ομάδες μπορούν να ανταποκριθούν στην εκάστοτε κλινική δοκιμασία και για ποιες είναι σχεδιασμένο το κάθε Τεστ. Έτσι, κρίθηκε αναγκαίο να αποσαφηνιστεί το εύρος και το είδος των συμμετεχόντων σε κάθε κλινική δοκιμασία, ώστε να γίνει ένας πληθυσμιακός διαχωρισμός ανάλογα με την φυσική κατάσταση του εκάστοτε ατόμου (Σχήμα 1.3.).



Όπως φαίνεται στο σχήμα 1.3, τα συγκεκριμένα Τεστ αξιολόγησης δεν περιορίζονται ως προς το είδος των ανθρώπων που έλαβαν μέρος σε αυτά. Εκτός από απλούς, ενεργούς ανθρώπους, που δεν αθλούνται, αλλά ούτε παρουσιάζουν κάποιο πρόβλημα τραυματισμού ή οποιαδήποτε άλλη πάθηση, οι δοκιμασίες μπορούν να εκτελεστούν και από αθλητές. Οι εν λόγω αθλητές, στην πλειονότητα τους ασχολούνται με το ποδόσφαιρο, την καλαθοσφαίριση ή το βόλεϊ. Βέβαια, σε μικρότερο βαθμό, μέρος λαμβάνουν και ασθενείς ή τραυματίες, με πάσης φύσεως προβλήματα. Όσον αφορά το διαχωρισμό των φύλων, ούτε εδώ υπάρχει περιορισμός. Η αναλογία ανδρών και γυναικών ως προς τη συμμετοχή τους είναι περίπου ίδια. Πάντως, αξίζει να αναφερθεί ότι οι γυναίκες που τους ζητήθηκε να εκτελέσουν το εκάστοτε Τεστ, είναι

περισσότερες από τους άνδρες, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις υπήρχε η συμμετοχή και από τα δύο φύλα.

## 2.2.) ΟΙ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ (Επιμέρους ανάλυση) :

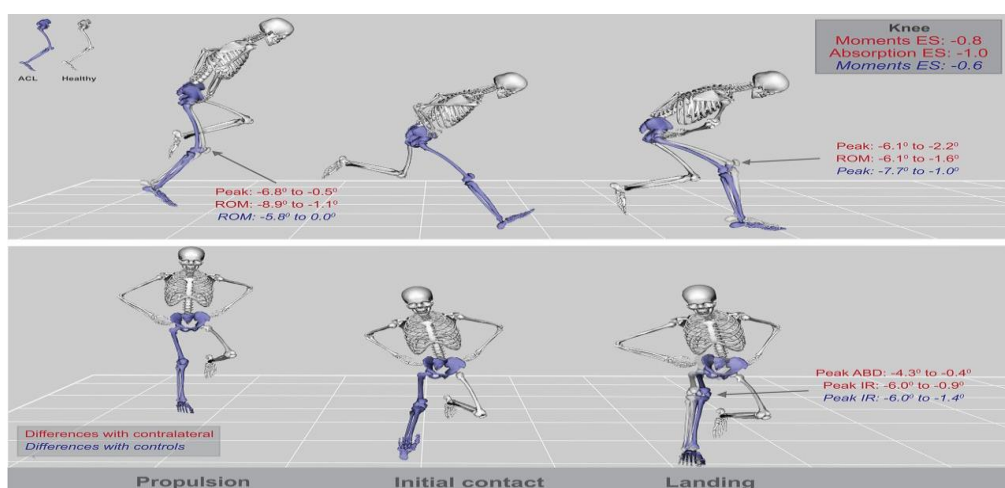
Για την καλύτερη απόδοση του τρόπου εκτέλεσης των Τεστ και την ταξινόμηση αυτών, αυτά χωρίζονται σε δύο κύριες ομάδες. Στις αλτικές δοκιμασίες και στις δοκιμασίες ισορροπίας. Οι πρώτες αποτελούν ένα καθοριστικό κριτήριο για την επιστροφή ενός αθλητή στην δραστηριότητα, μετά από αποχή. Οι δεύτερες αξιολογούν την ικανότητα του ατόμου ως προς την ισορροπία του, κυρίως όταν χρησιμοποιείται μόνο το ένα άκρο. Η επίδοση σε αυτές συνδέεται περισσότερο με την ικανότητα στον έλεγχο κατά την προσγείωση και λιγότερη με την ώθηση. Με την έμφαση να δίνεται στη σταθερότητα της προσγείωσης, η ευαισθησία των δοκιμασιών αυτών βελτιώνεται κατά 25% (Juris et al.,1997). Οι δοκιμές ισορροπίας με τη σειρά τους αξιολογούν σε μεγάλο βαθμό τον έλεγχο της όρθιας θέσης, την ιδιοδεκτικότητα και την νεύρο – μυϊκή συναρμογή (Bulow A. et al,2019).

## 2.2.1.) Τίτλος της Δοκιμασίας: Δοκιμασία αναπήδησης με το ένα πόδι για απόσταση

### (One leg Hop Test / Single leg Hop Test)

**Τρόπος Εκτέλεσης ή αξιολόγησης :** Ο αθλητής από στήριξη στο ένα του πόδι προσπαθεί να εκτελέσει το μεγαλύτερο δυνατό άλμα που μπορεί προς τα μπροστά και να προσγειωθεί στο έδαφος με το ίδιο πόδι που έκανε το άλμα(Εικόνα 1.1.). Συνήθως, εκτελούνται δύο δοκιμαστικές προσπάθειες και δύο μετρήσιμες προσπάθειες με το ίδιο άκρο. Εάν ο ασκούμενος έχει υποβληθεί σε επέμβαση στο γόνατο του σε διάστημα μικρότερο των 12 μηνών, ενδείκνυται η χρήση νάρθηκα. Η απόδοση κρίνεται ανάλογα με το μήκος του άλματος που καταγράφηκε. Τα χέρια του βρίσκονται στις λαγόνιες ακρολοφίες ή εναλλακτικά στην πλάτη του (Φουσέκης και συν. , 2014).

**Αξιολογούμενες ιδιότητες :** Ισχύς, ελαστικότητα και κινητικότητα των αρθρώσεων των κάτω άκρων και όχι μόνο, δύναμη , δυναμική σταθεροποίηση και νεύρο-μυϊκή συναρμογή. Ο τύπος της μεταβλητής είναι συνεχής και η μονάδα μέτρησης είναι τα εκατοστά. (Φουσέκης και συν. , 2014)



Εικόνα 1.1. : Single Leg Hop Test

## Η κλινική δοκιμασία ως αντικείμενο μελέτης :

Total of 4927 patients were included, of which 66% were male.	Hop Test	To report the results of functional performance testing reported in the literature for individuals at differing time points following ACL reconstruction and to examine differences between graft types.	A systematic review of Medline, Scopus, and Cochrane Central Register of Controlled Trials was performed using PRISMA guidelines. Inclusion criteria were English-language studies that examined any functional rehabilitation test from 6 months to 2 years following ACL reconstruction. All patient-, limb-, and knee-specific demographics were extracted from included investigations. All functional rehabilitation tests were analyzed and compared when applicable.	The predominant graft choices for reconstruction were bone-patellar tendon-bone (BPTB) autograft (59.8%) and hamstring autograft (37.9%). The most commonly reported functional tests were the hop tests. The results of these functional tests, as reported in the Limb Symmetry Index (LSI), improved with increasing time, with nearly all results greater than 90% at 1 year following primary ACL reconstruction. .	Hop testing was the most commonly reported functional test following ACL reconstruction. Increases in performance on functional tests were predictably seen as time increased following surgery. Those with hamstring autografts may experience increased strength deficits with knee flexion versus those having BPTB autograft. These data provide information that may assist providers in determining timing of return to unrestricted sporting activity.
---	----------	--	---	--	---

Πίνακας 2.1. : Ανασκόπηση με θέμα το Single Leg Hop Test

Στην ανασκόπηση των Abrams G. et al. (2014) (Πίνακας 2.2.) ,το Single Leg Hop Test χρησιμοποιήθηκε σε 4927 ασθενείς οι οποίοι υπέστησαν ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου εδώ και 6 μήνες έως εδώ και 2 χρόνια, ώστε να ελεγχθεί η χρησιμότητα του ως μέσο αξιολόγησης της λειτουργικότητας μετά από έναν τέτοιο τραυματισμό. Μετά από έλεγχο στα κάτω άκρα των ασθενών και κυρίως στα γόνατα ,αποδείχθηκε πως το Single Leg Hop Test είναι η καλύτερη λειτουργική δοκιμασία μετά από ρήξη του πρόσθιου χιαστού. Η έρευνα έδειξε πως ο δείκτης συμμετρίας των κάτω άκρων (LSI) έδειχνε συνεχή βελτίωση σε επίπεδα άνω του 90% με την πάροδο του χρόνου(Abrams G. et al,2014).

Twenty-two men with ACLR (mean age, 28.8 ± 11.2 years) .	Single-Limb Hop Test	Physical performance tests such as the single-limb hop test have been used extensively to assess return-to-sport criteria, as they reproduce dynamic athletic maneuvers.	Isokinetic testing in 3 velocities (120, 180, and 300 deg/s) and a kinetic, kinematic, and functional evaluation of the single-limb hop test.	There were significant positive correlations between the LSI of the single-limb hop distance and the LSI of the peak extension torque at 120 deg/s (P = 0.044, r = 0.37) and the peak extension torque at 180 deg/s (P = 0.042, r = 0.38) as well as a negative correlation with the peak flexion torque at 180 deg/s (P = 0.043, r = -0.38). The LSI of the single-limb hop test was not correlated with any kinetic or kinematic variable (P > 0.05).	The findings of the present study demonstrate that distance LSI of the single-limb hop test correlates with isokinetic extension peak torque LSI but not kinetic and kinematic asymmetry.
--	----------------------	--	---	---	---

Πίνακας 2.2.: Ανασκόπηση με θέμα το Single Leg Hop Test

Στην παραπάνω ανασκόπηση οι Xergia S. et. al. (2015) (Πίνακας 2.2.) αποπειράθηκαν

να δείξουν ότι το Single Leg Hop Test μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κριτήριο για την επιστροφή αθλητών στις δραστηριότητες τους, οι οποίες περιλαμβάνουν δυναμικούς ελιγμούς. Πέραν τούτου, διαπιστώθηκε ότι η δοκιμασία του SLHT έχει τη δυνατότητα να εντοπίσει μυϊκές ασυμμετρίες κατά την έκταση του γόνατος, αλλά όχι την κινητική και κινηματική ασυμμετρία(Xergia S. et al.,2015).

Sixty-five patients performed the single leg hop (SLH) test at 6.8 ± 1.0 months following isolated ACLR.	Single Leg Hop Test	There is a lack of objective factors which can be used in guiding the return to sport (RTS) decision after an anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR). The purpose of the current study was to conduct qualitative analysis of the single leg hop (SLH) in patients after ACLR with a simple and clinical friendly method and to compare the possible difference in movement pattern between male and female patients.	Digital video camcorders recorded frontal and sagittal plane views of the patient performing the SLH. Knee flexion at initial contact (IC), peak knee flexion, knee flexion range of motion (RoM), and knee valgus RoM were calculated. In addition, limb symmetry index (LSI) scores were calculated.	No differences were found in movement pattern between males and females. Movement analysis revealed that males had a decrease in knee flexion at IC ( $p = 0.018$ ), peak knee flexion ( $p = 0.002$ ), and knee flexion RoM ( $p = 0.017$ ) in the injured leg compared to the non-injured leg. Females demonstrated a decrease in peak knee flexion ( $p = 0.011$ ) and knee flexion RoM ( $p = 0.023$ ) in the injured leg compared to the non-injured leg. Average LSI scores were 92.4% for males and 94.5% for females.	Although LSI scores were > 90%, clinical relevant altered movement patterns were detected in the injured leg compared to the non-injured leg. Caution is warranted to solely rely on LSI scores to determine RTS readiness.
--	---------------------	---	--	---	---

Πίνακας 2.3.: Ανασκόπηση με θέμα το Single Leg Hop Test

Η χρησιμότητα του Single Leg Hop Test διαφαίνεται και στην ανασκόπηση των Welling W. et al. (2017) (Πίνακας 2.3.) όπου χρησιμοποιήθηκε ως ένα απλό και φιλικό μέσο εκτίμησης της κατάστασης κάτω άκρων ασθενών, που έχουν υποβληθεί σε επέμβαση, μετά από ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Εκτός από αυτό, έγινε απόπειρα ώστε να συγκριθεί το πρότυπο κίνησης μεταξύ των 65 ανδρών και γυναικών που συμμετείχαν στη δοκιμασία. Σε μετωπιαίο και οβελιαίο επίπεδο, μετρήθηκε το εύρος κίνησης, η κάμψη του σε αρχική επαφή του κάτω άκρου με το έδαφος και στο κορυφαίο σημείο του άλματος καθώς και ο δείκτης συμμετρίας ( LSI ) . Παρότι δε βρέθηκαν διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών στη διαδικασία της δοκιμασίας ,καθώς και στα δύο φύλα υπήρξε μείωση σε όλες τις μετρήσιμες παραμέτρους βγήκαν σημαντικά συμπεράσματα για το LSI , που παραμένει σε υψηλά επίπεδα , αλλά και για το πρότυπο κίνησης στο άκρο που έχει υποβληθεί σε επέμβαση, σε σχέση με το υγιές. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, βγαίνει αβίαστα το συμπέρασμα, για την ουσιαστική συμβολή του Single Leg Hop Test στην αξιολόγηση της λειτουργικότητας των κάτω άκρων(Welling W. et al.,2017).



Seventy-one patients met the inclusion criteria and completed hop testing.	Hop Test	Both legs will show improvement in hop test-measured units after neuromuscular training, but the involved leg will show relatively greater improvement leading to improved limb symmetry. Patients younger than 18 years will show more improvement than patients who are older.	Patients self-selected their participation in this NMR program, which was completed after traditional outpatient physical therapy. Pre- and post-hop test scores were recorded as the primary outcome measure.	Overall, the involved leg showed significant improvements (pretest/posttest) for single-leg hop (138.30 cm/156.89 cm), triple crossover hop (370.05 cm/423.11 cm), and timed hop (2.21 s/1.99 s). Similarly, on the uninvolved leg, improvements were seen for the single-leg hop (159.30 cm/171.87 cm) and triple crossover hop (427.50 cm/471.27 cm). Overall mean limb symmetry improved across all 4 hop tests, but there was significant improvement only on the single-leg hop (87% pretest to 92% posttest). Patients younger than 18 years showed mean significant LSI improvement on the triple crossover hop.	Utilizing an intensive 6-week NMR program after ACLR prior to return to sport can improve quantitative hop test measurements. Patients younger than 18 years had greater improvement than those 18 years and older.
--	----------	--	--	---	---

Πίνακας 2.4.: Ανασκόπηση με θέμα το Single Leg Hop Test

Ακόμα μία μελέτη που συνδέει το Single Leg Hop Test με την αποκατάσταση και τον έλεγχο της, μετά από ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, είναι η αυτή των Meierbachtol A. et.al. (2017) (Πίνακας 2.4. ). Μετά από ένα νεύρο – μυϊκό πρόγραμμα 6 εβδομάδων που ακολούθησαν οι 71 ασθενείς, με μεγάλο εύρος όσον αφορά την ηλικία, μετρήθηκαν οι επιδόσεις τους στο Single Leg Hop Test, σε πάσχον και υγιές κάτω άκρο, πριν και μετά την εκτέλεση του προγράμματος που προαναφέρθηκε. Πέραν του Single Leg Hop Test , χρησιμοποιήθηκαν και άλλα 3 Τεστ αξιολόγησης, όμως σημαντική απόκλιση, με αυξητική τάση, της τάξης του 5% υπήρξε μόνο στις μετρήσεις του Hop Test τόσο σε εμπλεκόμενο όσο και σε μη εμπλεκόμενο σκέλος , αποδεικνύοντας την καθοριστική συμβολή του ως μέσο αξιολόγησης της προόδου της αποκατάστασης, μετά από έναν τόσο σοβαρό τραυματισμό (Meierbachtol A.et al.,2017).

Η συχνή χρήση του SLHT σε άτομα που έχουν υποβληθεί στην σύνθετη και μεγάλης διάρκειας αποθεραπείας επέμβαση της ρήξης πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, αποδεικνύει την σημαντικότητα αυτού. Παράλληλα, η εφαρμογή του σε αθλητές όταν βρίσκονται σε περίοδο επαναδραστηριοποίησης τους μετά από κάποια τραυματική εμπειρία, όπως η ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου αποτελεί ισχυρό και αξιόπιστο μέσο αξιολόγησης για τον φυσικοθεραπευτή (Abrams G. et al.,2014).

Αποτελεί μία απλή δοκιμασία αξιολόγησης που έχει σαφείς κατευθυντήριες γραμμές και είναι αρκετά διαδεδομένη στο χώρο της φυσικοθεραπείας. Συνάμα, η μεμονωμένη χρήση του κάθε άκρου, είναι ένας τρόπος ώστε τα δύο άκρα να συγκρίνονται, όσον αφορά τις επιδόσεις τους(Meierbachtol A.et al.,2017).

**Η αξιοπιστία της δοκιμασίας** είναι υψηλή σύμφωνα με την μελέτη των Kamonseki D. et al. (2018) στην οποία διαπιστώθηκε πως το SLHT είναι ένα αξιόπιστο μέσο ώστε να αξιολογήσει την ικανότητα πραγματοποίησης αλμάτων σε νεαρούς αθλητές, αλλά και σε ενήλικες. (Kamonseki D. et al.,2018).

## 2.2.2.) Τίτλος της Δοκιμασίας: Star Excursion Balance Test (SEBT)

**Τρόπος Εκτέλεσης ή αξιολόγησης :** Ο αθλητής από στήριξη στο ένα του πόδι προσπαθεί να διανύσει την μέγιστη δυνατή απόσταση που μπορεί με τον άλλο του άκρο πόδα, προς 8 κατευθύνσεις (Εικόνα 1.2.) ,που αποτελεί δείκτη της δυναμικής σταθεροποίησης του κάτω άκρου και πιο συγκεκριμένα της άρθρωσης της ποδοκνημικής. Τα χέρια του βρίσκονται στις λαγόνιες ακρολοφίες του ή εναλλακτικά στην πλάτη του. Σε περίπτωση απώλειας ισορροπίας ή επαφής του εξεταζόμενου σκέλους με το πάτωμα, η δοκιμασία επαναλαμβάνεται. (Φουσέκης και συν. , 2014)

**Αξιολογούμενες ιδιότητες :** Έλεγχος όρθιας θέσης, ισορροπία, εμβέλεια κίνησης , δύναμη , ιδιοδεκτικότητα κινήσεων , δυναμική σταθεροποίηση και νεύρο – μυϊκή συναρμογή των κάτω άκρων. Ο τύπος της μεταβλητής είναι συνεχής και η μονάδα μέτρησης είναι τα εκατοστά. (Φουσέκης και συν. , 2014)



Εικόνα 1.2. : Star Excursion Balance Test

## Η κλινική δοκιμασία ως αντικείμενο μελέτης :

Clagg S. et al	2015	Sixty-six participants (mean age, 17.6 years) at the time of return to sport following unilateral primary ACLR (ACLR group) and 47 uninjured participants (mean age, 17.0 years) serving as a control group participated.	Modified Star Excursion Balance Test	To compare performance on the modified Star Excursion Balance Test (SEBT) between participants with anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) at the time of return to sport and uninjured control participant	For the modified SEBT, the anterior, posteromedial, and posterolateral reach distances were recorded. Lower extremity muscle strength was quantified with isokinetic dynamometry. Independent-sample t tests were used to evaluate performance differences between the ACLR group and the control group and between the ACLR subgroups. In the ACLR group, bivariate correlations determined the association of modified SEBT performance with time since surgery and lower extremity muscle strength.	The ACLR group had lower anterior reach distances on the involved and uninjured limbs compared to the control group. There were no differences observed between groups in reach distances for the posteromedial and posterolateral directions or in limb symmetry indices for any of the reach directions. In the ACLR group, time from surgery and meniscal status at the time of ACLR did not influence modified SEBT performance, whereas participants with patellar bone-tendon-bone grafts had a lower posterolateral reach distance compared to those with hamstring grafts. In the ACLR group, involved-limb hip abduction strength positively correlated with all reach	At the time of return to sport, participants post-ACLR demonstrated reduced modified SEBT anterior reach in both involved and uninjured limbs compared to uninjured participants, with no other group differences. In the ACLR group, modified SEBT reach distance was associated with lower extremity muscle strength, but not with time from reconstruction or meniscal status at the time of ACLR. Lower extremity muscle strength and graft type may interact to influence modified SEBT posterior reach performance, but this requires further study.
----------------	------	---	--------------------------------------	---	--	---	--

Πίνακας 3.1. : Ανασκόπηση με θέμα το Star Excursion Balance Test

Η πρώτη μελέτη που αναλύθηκε, ήταν αυτή των Clagg S. , et al. (2015) (Πίνακας 3.1.). Στην συγκεκριμένη ανασκόπηση διενεργήθηκε μία σύγκριση μεταξύ αθλητών που έχουν υποβληθεί σε επέμβαση ,μετά από ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και υγιών αθλητών, μέσω του Star Excursion Balance Test. Το συγκεκριμένο Τεστ, βοήθησε τους ερευνητές να φτάσουν με ασφάλεια στα συμπεράσματα τους. Ενδεικτικά, αναφέρεται πως οι μη υγιείς αθλητές παρουσίασαν μειωμένες επιδόσεις σε εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο, σε σχέση με τους υγιείς αθλητές στην πρόσθια προβολή του Τεστ , όχι όμως και στις άλλες θέσεις που εξετάστηκαν. Παράλληλα, τονίστηκε ότι κύριο ρόλο στην έκβαση των αποτελεσμάτων έπαιξε η μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων και το μόσχευμα που χρησιμοποιήθηκε και όχι ο χρόνος που έχει παρέλθει από την χειρουργική επέμβαση ή η κατάσταση στην οποία βρίσκονται οι μηνίσκοι (Clagg S. ,et al.,2015) .

Hyong Hyouk and Kim Hyun	2014	There were 67 subjects (49 female & 18 male).	Star Excursion Balance Test	The aim of this study was to examine the intrarater and interrater reliability of the Star Excursion Balance Test	The experiment was conducted in the following order: the anterior, anterior-medial, medial, posterior-medial, posterior, posterior-lateral, lateral, and anterior-lateral directions. Intraclass correlation coefficients (ICC) (3,1) were used to evaluate the intrarater and interrater reliability (2,1) for each reach distance, while the standard error of measurement (SEM) and smallest detectable distance (SDD) were employed to assess absolute reliability.	For intrarater reliability, the ICC values for all directions ranged from 0.88 to 0.96, SEM values ranged from 2.41 to 3.30, and SDD values ranged from 6.68 to 9.15. For interrater reliability, the ICC values for all directions ranged from 0.83 to 0.93, SEM values ranged from 3.19 to 4.26, and SDD values ranged from 8.85 to 11.82.	The SEBT is a highly reliable tool for measuring dynamic balance. Measurements for intrarater reliability are more reliable than measurements for interrater reliability. When measurement for eight directions was difficult, the SEBT was used. While the anterior, posteromedial, and posterolateral directions employed in the Y Balance Test Kit™ can be utilized, this study recommends using the reverse Y Balance Test Kit™ method with the posterior direction, not the anterior direction.
--------------------------	------	---	-----------------------------	---	---	--	--

Πίνακας 3.2. : Ανασκόπηση με θέμα το Star Excursion Balance Test

Αρκετές μελέτες έχουν αποπειραθεί να ελέγξουν τα Τεστ αξιολόγησης της λειτουργικότητας των κάτω άκρων ως προς την αξιοπιστία και εγκυρότητα αυτών, όπως προαναφέρθηκε. Μία ακόμα μελέτη που έδρασε παρόμοια είναι αυτή των Hyouk H. & Hyun K. (2014) (Πίνακας 3.2.) . Σε αυτήν, 67 άτομα εξετάστηκαν στις 8 κατευθύνσεις του Star Excursion Balance Test , ενώ για τα αποτελέσματα χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές συσχέτισης, το τυπικό σφάλμα και η μικρότερη ανιχνεύσιμη απόσταση. Η μελέτη είχε ως επιδίωξη **να ελέγξει την αξιοπιστία** τόσο μεταξύ διαφορετικών βαθμολογητών ή παρατηρητών( Interrater Reliability) , όσο και όταν ο κριτής είναι ένας ( Intrarater Reliability) . Το συμπέρασμα των ερευνητών ήταν πως το Star Excursion Balance Test αποτελεί ένα εξαιρετικό αξιόπιστο εργαλείο για τη μέτρηση της δυναμικής ισορροπίας , ενώ τονίζεται πως στη σύγκριση των δύο προαναφερθέντων τύπων αξιοπιστίας, η δεύτερη (Intrarater Reliability) εμφανίζει πιο ασφαλή αποτελέσματα (Hyouk H. & Hyun K. , 2014).

17	Onofrei R. et al	2019	A total of 122 healthy elite athletes from soccer (n = 73), basketball (n = 15), and volleyball (n = 34)	Modified Star Excursion Balance Test	The aim of this study was to assess the within-session relative and absolute reliability of participants' performance of the modified SEBT (mSEBT) using a single practice trial in healthy elite athletes who were familiar with the test.	A total of 122 healthy elite athletes from soccer (n = 73), basketball (n = 15), and volleyball (n = 34) performed one practice trial and three test trials within one session, in three directions (anterior, postero-medial, and postero-lateral), for both legs. Intraclass correlation coefficient (ICC), standard error of measurement (SEM), and smallest detectable change at a 95% confidence were calculated.	We found a good to excellent relative within-session intrarater reliability between the three trials on specified directions, with an ICC (3,1) from 0.90 to 0.95. SEM and SDC95 for normalized and composite scores, for both legs ranged from 0.91 to 2.86, and 2.54 to 7.94, respectively.	In conclusion, we report good to excellent within-session reliability for the mSEBT. Our results confirm that the test can be reliably used with only one practice trial in healthy elite athletes familiar with the test.
----	------------------	------	--	--------------------------------------	---	--	---	--

Πίνακας 3.3.: Ανασκόπηση με θέμα το Star Excursion Balance Test

Στο ίδιο μήκος κύματος κινείται και η μελέτη των Onofrei R. et.al. (2019) που είχε ως σκοπό της να αξιολογήσει **τη σχετική και απόλυτη αξιοπιστία** των επιδόσεων ορισμένων αθλητών ποδοσφαίρου, μπάσκετ και βόλεϊ που γνώριζαν τη διαδικασία του Star Excursion Balance Test (Πίνακας 3.3.). Και σε αυτήν την περίπτωση, αφού οι αθλητές πραγματοποίησαν το πρωτόκολλο που είχε επιλεχθεί, δηλαδή μία δοκιμαστική προσπάθεια και τρεις μετρήσιμες προσπάθειες (μία πρόσθια, μία πλευρική και μία οπίσθια) στο κάθε πόδι διαπιστώθηκε η άριστη αξιοπιστία του Τεστ σε ελίτ αθλητές που είναι εξοικειωμένοι με το Τεστ, καθώς και η εξαιρετική αξιοπιστία σχέσης μεταξύ των 3 δοκιμών που έλαβαν χώρα (Onofrei R. et.al, 2019).

Gribble P. et al	2012	Articles & Databases	Databases used to locate peer-reviewed articles published from 1980 and 2010 included Derwent Innovations Index, BIOSIS Previews, Journal Citation Reports, and MEDLINE.	To provide a narrative review of the SEBT and its implementation and the known contributions to task performance and to systematically review the associated literature to address the SEBT's usefulness as a clinical tool for the quantification of dynamic postural-control deficits from lower extremity impairment.	The criteria for article selection were (1) The study was original research. (2) The study was written in English. (3) The SEBT was used as a measurement tool.	The Star Excursion Balance Test should be considered a highly representative noninstrumented dynamic balance test for physically active people.  The Star Excursion Balance Test is a reliable measure and a valid dynamic test to predict risk of lower extremity injury, to identify dynamic balance deficits in patients with lower extremity conditions, and to be responsive to training programs in healthy participants and those with lower extremity conditions.	The SEBT has become a widely used dynamic test for clinical and research testing purposes. More than a decade of research findings has established a comprehensive portfolio of validity for the SEBT, and it should be considered a highly representative noninstrumented dynamic balance test for physically active individuals. The SEBT has been shown to be a reliable measure and has validity as a dynamic test to predict risk of lower extremity injury, to identify dynamic balance deficits in patients with a variety of lower extremity conditions, and to be responsive to training programs in both healthy participants and participants with lower extremity injuries. Clinicians and researchers should be confident in employing the SEBT as a lower extremity functional test.
------------------	------	----------------------	--	--	---	---	--

Πίνακας 3.4. : Ανασκόπηση με θέμα το Star Excursion Balance Test

Σε άλλη βιβλιογραφική ανασκόπηση των Gribble P. et. al. (2012) (Πίνακας 3.4.) συγκεντρώθηκαν μελέτες σε βάθος 30 ετών με κύριο μέλημα να αναλύσουν το SEBT ως κλινικό εργαλείο για την εξασθένιση των κάτω άκρων. Οι ερευνητές κατέληξαν, πως η δοκιμασία θα πρέπει να θεωρείται **εξαιρετικά αξιόπιστη, έγκυρη και αντιπροσωπευτική** δοκιμασία δυναμικής ισορροπίας για ενεργούς ανθρώπους. Το συμπέρασμα που πηγάζει από την μελέτη τους είναι πως αποτελεί έγκυρο και αξιόπιστο μέτρο τόσο σε υγιή πληθυσμό, όσο και σε άτομα που έχουν υποστεί τραυματισμό. Χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη τραυματισμών, για τον εντοπισμό έλλειψης δυναμικής ισορροπίας και για την ανταπόκριση σε προπονητικά προγράμματα. Συνοπτικά, έχει καθιερωθεί ως μία εξαιρετική δυναμική δοκιμασία και οι ερευνητές μπορούν να χρησιμοποιούν με σιγουριά το Τεστ(Gribble P. et. al ,2012).

Hardy L. et al	2008	Thirty-six healthy, physically active volunteers (18 men, 18 women; age = 23.6 ± 2.7 years, height = 173.8 ± 9.3 cm, mass = 74.4 ± 12.7 kg, reach-leg length = 91.9 ± 5.1 cm).	Star Excursion Balance Test	To determine if prophylactic ankle braces affected multidirectional reach distances during a test of dynamic balance.	We used the Star Excursion Balance Test, calculating the mean of 3 attempts in 8 directions (anterior, anterior-medial, medial, posterior-medial, posterior, posterior-lateral, lateral, and anterior-lateral), normalized by the participant's reach-leg length. Data were collected after 6 practice attempts for each of the conditions according to a balanced Latin square.	Bracing condition had no effect ( $P > .05$ ) on any of the Star Excursion Balance Test directional measures. The largest mean difference due to bracing was 2.5% between the lace-up brace condition and the control in the posterior reach direction. This indicates that the actual reach differences due to bracing were less than 5.08 cm (2 inches) in length.	Clinicians can be confident that the prophylactic use of ankle braces does not disrupt lower extremity dynamic balance during a reaching task in healthy participants.
----------------	------	--	-----------------------------	---	--	--	--

Πίνακας 3.5.: Ανασκόπηση με θέμα το SEBT

Οι Hardy L.et al. (2008) (Πίνακας 3.5.) προσπάθησαν να συνδυάσουν το SEBT με την ανατομική του ανθρώπινου σώματος και πιο συγκεκριμένα, με το ενδεχόμενο οι



δομές που προφυλάσσουν τον αστράγαλο να επηρεάζουν τις αποστάσεις σε ένα πολυδιάστατο τεστ δυναμικής ισορροπίας, όπως αυτό. Υπολογίστηκαν σε 36 υγιείς εθελοντές 3 προσπάθειες στις 8 κατευθύνσεις του Τεστ και τα αποτελέσματα βοήθησαν τους συγγραφείς, αλλά και τους κλινικούς ιατρούς που θα τα μελετήσουν, να είναι βέβαιοι πως το SEBT δεν διαταράσσει, ούτε επηρεάζει, τις δομές προφύλαξης της ποδοκνημικής σε υγιείς συμμετέχοντες (Hardy L. et al., 2008)

Denehey T. et al	2018	Thirty male collegiate football players completed the modified SEBT under loaded and non-loaded conditions.	Modified Star Excursion Balance Test	The purpose of this study was to evaluate dynamic balance under loaded conditions.	Scores for the three reach directions on the SEBT were computed for loaded and non-loaded conditions. Repeated measures ANOVA was used to compare reach directions under loaded and non-loaded.	Under loaded conditions, participants had significantly shorter posterior lateral reach distances for the left ( $98.05 \pm 12.73$ cm vs. $89.30 \pm 10.45$ cm, $p = 0.00$ ) and right ( $103.77 \pm 12.78$ cm vs. $99.07 \pm 13.50$ cm, $p = 0.00$ ) legs and significantly shorter reach distances for the right leg in both the anterior direction ( $84.58 \pm 5.64$ cm vs. $80.57 \pm 13.73$ cm, $p = 0.02$ ) and composite dynamic balance score ( $105.99 \pm 12.99$ vs. $102.30 \pm 14.28$ , $p = 0.009$ ). The addition of 6.2 kg of external load significantly affected dynamic balance assessed by the modified Star Balance Excursion Test.	In conclusion, the present study found that the addition of a 6.5 kg external load in the form of football equipment significantly reduced dynamic stability performance on the modified star excursion balance test. The National Athletic Trainers' Association (NATA) position statement on ankle sprains in athletes outlines guidelines for functional tests to decide when an athlete may return to play. Therefore, NATA may begin to consider revising their position statement to require the athlete to be assessed with the external load that is appropriate for their sport in order to more accurately determine readiness to return to play.
------------------	------	---	--------------------------------------	--	---	--	---

Πίνακας 3.6.: Ανασκόπηση με θέμα το SEBT

Παράλληλα, σε άλλη έρευνα των Denehey T. et al. (2018) που αποσκοπούσε στην αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας χωρίς και με την προσθήκη φορτίου, χρησιμοποιήθηκε το SEBT (Πίνακας 3.6.). Έγιναν οι βαθμολογήσεις για όλες τις κατευθύνσεις σε συνθήκες δίχως φορτίο, αλλά και με την προσθήκη αυτού (βάρους 6,5 κιλών). Το τεστ βοήθησε καθοριστικά ώστε να βγει το συμπέρασμα ότι η προσθήκη εξωτερικού φορτίου επηρέασε σημαντικά τη δυναμική ισορροπία και μείωσε την απόδοση δυναμικής σταθεροποίησης και ισορροπίας. Παράλληλα, οι ερευνητές μετά το πέρας της έρευνας, πρότειναν στον Πανελλήνιο Σύλλογο Προπονητών της Αμερικής (NATA) να απαιτούν από τους αθλητές να αξιολογούνται με εξωτερικά φορτία, όταν το άθλημα τους θεωρηθεί κατάλληλο, ώστε να καθίσταται κλιμακούμενα πιο δύσκολη η διαδικασία για τους συμμετέχοντες (Denehey T. et al, 2018).



Uebayashi K. et al	2019	Twenty-eight healthy females volunteered to participate in this study. Participants were recruited with no history of orthopaedic spine, hip, knee and ankle surgery as inclusion criteria. The dominant foot was the right in 27 participants and the left in 1 participant.	Star Excursion Balance Test	The purpose of this study was to clarify the relationship between knee valgus alignment during single leg drop landing (SDL) and alignment of the trunk and lower limb during the SEBT.	A three-dimensional motion analysis system was used to measure the trunk, hip and knee angles during SDL and the SEBT. Groupings were allocated based on 5 degrees of knee valgus angle during SDL. Independent t-test's were used to identify differences in the trunk, hip and knee angles between the two groups.	The knee valgus angles in the knee valgus group were greater than those in the control group in five directions of the SEBT ( $p < 0.05$ ). In addition, the hip internal rotation angle in the knee valgus group was lower than that in the control group during two directions of the SEBT ( $p < 0.05$ ). Furthermore, the knee flexion and trunk right rotation angles in the knee valgus group were lower than those in the control group in two directions of the SEBT ( $p < 0.05$ ).	Decreases in hip internal rotation, knee flexion and trunk rotation to the supporting leg during the SEBT might be considered as risk factors for non-contact ACL injury.
--------------------	------	---	-----------------------------	---	--	--	---

Πίνακας 3.7. : Ανασκόπηση με θέμα το SEBT

Στην μελέτη των Uebayashi K. et al. (2019) (Πίνακας 3.8.) το SEBT

χρησιμοποιήθηκε από 28 υγιείς γυναίκες εθελόντριες, ώστε να διευκρινισθεί η σχέση μεταξύ της ευθυγράμμισης του γόνατος στο ύψος του πέλματος κατά τη διάρκεια της προσγείωσης στο ένα πόδι και την ευθυγράμμιση του κορμού και κάτω άκρου κατά το SEBT. Στη σύνοψη της ανασκόπησης, αναφέρεται πως οι μειώσεις στην εσωτερική περιστροφή του ισχίου, η κάμψη του γόνατος και η περιστροφή κορμού στο σκέλος στήριξης κατά το SEBT μπορεί να είναι κίνδυνοι για ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (Uebayashi K. et al., 2019).

Το SEBT αποτελεί μία εξαιρετικά αξιόπιστη δοκιμή για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας των κάτω άκρων και ειδικότερα, για τον έλεγχο της δυναμικής σταθεροποίησης και ισορροπίας (Hyouk H. & Hyun K. , 2014).

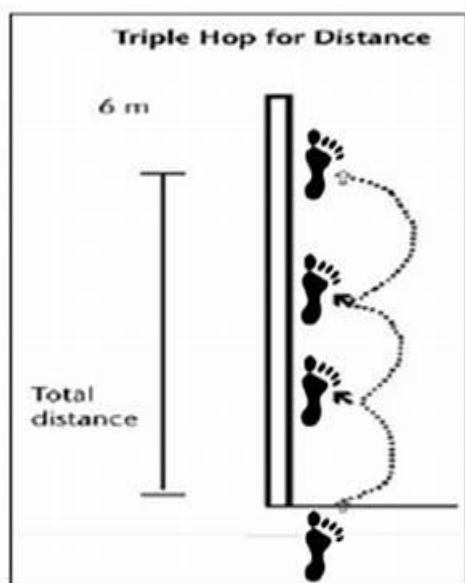
Χρησιμοποιείται τόσο σε υγιείς ανθρώπους, καθώς και σε τραυματίες που επιστρέφουν στην δράση, κατά την αποθεραπεία τους. Και σε αυτήν την περίπτωση, όπως και στο SLH, η δοκιμασία αποτελεί μέσο αξιολόγησης μετά από τον τραυματισμό και την επέμβαση της ρήξης πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (Clagg S. ,et al.,2015) .

Πρόκειται για ακόμη ένα Τεστ που αξιολογεί το κάθε άκρο ξεχωριστά, έτσι και εδώ είναι εφικτό να βγουν συμπεράσματα από τη σύγκριση των δύο σκελών, είτε πρόκειται για τραυματισμένο και μη τραυματισμό άκρο, είτε για οποιαδήποτε άλλη σύγκριση επιδιώκει ο φυσικοθεραπευτής (Denehey T. et al,2018).

### 2.2.3.) Τίτλος της Δοκιμασίας: Δοκιμασία τριπλής αναπήδησης / Triple Hop for Distance (THD)

**Τρόπος Εκτέλεσης ή αξιολόγησης :** Ο αθλητής προσπαθεί από στήριξη στο ένα του άκρο να εκτελέσει όσο το δυνατόν μακρύτερο τριπλό άλμα για απόσταση και να προσγειωθεί με το ίδιο πόδι με το οποίο πραγματοποίησε το άλμα του. Το σκορ του τεστ είναι η απόσταση από τα γραμμή εκκίνησης μέχρι το σημείο όπου η φτέρνα του ασθενούς θα έρθει σε επαφή με το έδαφος. Τα χέρια του βρίσκονται στις λαγόνιες ακρολοφίες του ή εναλλακτικά στην πλάτη του(Εικόνα 1.3). Συνήθως, εκτελούνται δύο δοκιμαστικές προσπάθειες και δύο μετρήσιμες προσπάθειες με το ίδιο άκρο. Εάν ο ασκούμενος έχει υποβληθεί σε επέμβαση στο γόνατο του σε διάστημα μικρότερο των 12 μηνών, ενδείκνυται η χρήση νάρθηκα. Η απόδοση είναι δυνατόν να αξιολογηθεί μέσω της καταγραφής του μήκους του άλματος. (Φουσέκης και συν. , 2014)

**Αξιολογούμενες ιδιότητες :** Δύναμη, ισχύς, δυναμική σταθεροποίηση, ελαστικότητα άρθρωσης, νεύρο – μυϊκή συναρμογή . Ο τύπος της μεταβλητής είναι συνεχής και η μονάδα μέτρησης είναι τα εκατοστά (Φουσέκης και συν. , 2014) .



Εικόνα 1.3. : Triple Hop for Distance(THD)

1	Hamilton T. et al	2008	40 Athletes 20 Females-20 Males 18,6-21,4Y.O. 163,6-182 cm	Single-leg hop tests	To determine the extent to which the THD predicts performance on clinical measures of power, strength, and balance in athletic individuals.	1.Balance Error Scoring System test , 2.Three trials each of the THD and vertical jump 3. Five repetitions each of concentric isokinetic quadriceps and hamstrings strength testing at 60°/s and 180°/s.	1.Triple-hop distance was a strong predictor of vertical jump height, explaining 69.5% of the variance (P < .01). 2.TH D also predicted 56.7% of the variance in Ham60 (P < .01), 55.5% of the variance in Ham180 (P < .01), 49.0% of the variance in Quad60 (P < .01), and 58.8% of the variance in Quad180 (P < .01). 3.No relationships between THD and BESS scores were noted.	Triple-hop distance is a useful clinical test to predict an athlete's lower extremity strength and power. Although THD was not a predictor of static balance, further research is needed to examine its relationship with more dynamic balance tests.
---	-------------------	------	--	----------------------	---	--	--	---

#### Πίνακας 4.1. : Ανασκόπηση με θέμα το THD

Η χρησιμότητα του THD, περιγράφεται με σαφήνεια στην μελέτη των Hamilton T. Et al. (2008) (Πίνακας 4.1.). Σε αυτήν, η συγκεκριμένη κλινική δοκιμασία χρησιμοποιείται ως μέσο προσδιορισμού της δύναμης και της ισορροπίας σε 40 υγιείς αθλητές και αποδείχθηκε πως πρόκειται για χρήσιμο τεστ πρόβλεψης αντοχής , δύναμης και ι-σχύος του κάτω άκρου(Hamilton T. Et al., 2008).

Rogers S. et al	2019	Thirty-one healthy participants (sex: male = 20, female = 11; age = 23.32 ± 2.81y; height = 175.30 ± 11.12cm; mass = 77.94±14.24kg; mass in PPE = 89.14±14.68kg; leg dominance: right limb = 29, left limb = 2) with no reported chronic health conditions or LE injuries within the last six months volunteered. All participants self-reported as physically active, participating in more than 200 minutes per week of exercise or exercise related	Triple Hop Test	The objective of this study was to examine the predictive value of the Triple Hop for Distance (THD) physical performance test to assess lower extremity (LE) strength and power in individuals donning firefighter personal protective equipment (PPE).	Dependent variables included LE power (vertical jump height [cm]) on a jump mat, and LE strength of the quadriceps and hamstrings (peak torque [Nm]) on an isokinetic dynamometer.	THD was a strong predictor of LE power on the dominant (p<0.01) and non-dominant (p<0.01) limbs. THD was also a moderate predictor of LE strength on both the dominant limb (Ham60 [p<0.01]), Quad60 [p<0.01]), and the non-dominant limb (Ham60 [p<0.01]), (Quad60 [p<0.01]). The THD was found to be a strong and valid predictor for clinical measures of LE power and strength in firefighter PPE.	Our study supports the THD as a unilateral physical performance measure to predict lower extremity strength and power while wearing firefighter PPE. The THD, either as a standalone physical performance measure of part of a more comprehensive screening program, is a tool that clinicians and practitioners can utilize as part of a work performance evaluation to identify the need for corrective interventions for LE injury prevention and promotion of high caliber job performance.
-----------------	------	--	-----------------	--	--	--	---

#### Πίνακας 4.2. : Ανασκόπηση με θέμα το THD

Κάτω από τις ίδιες συνθήκες, κινήθηκε και η έρευνα των Rogers S. et al. (2019) (Πίνακας 4.2.), που είχε ως σκοπό να εξετάσει την απόδοση του THD για την εκτίμηση της αντοχής και της ισχύος των κάτω άκρων σε 30 υγιείς πυροσβέστες. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, το Τεστ χρησιμοποιήθηκε ως σχετικό με τη φύση της εργασίας των πυροσβεστών, οι οποίοι εκτελούν αρκετά άλματα στο επάγγελμά τους. Η μελέτη έδειξε πως το THD ήταν ένας ισχυρός προβλεπτικός παράγοντας δύναμης των κάτω άκρων και έδωσε τη δυνατότητα σε επαγγελματίες να το πραγματοποιούν ώστε να αξιολογήσουν την απόδοση της εργασίας τους και να εντοπίσουν τυχόντες τραυματισμούς, μέσω διορθωτικών παρεμβάσεων (Rogers S. et al, 2019).

Cacolice P. et al	2015	29 Female, NCAA-D1 college athletes (mean $\pm$ standard deviation, age = 19.03 $\pm$ 1.09; mass = 66.56 $\pm$ 13.47 kg; height = 171.16 $\pm$ 7.92 cm) participated in a descriptive, laboratory study.	Single limb triple hop (SLTH), countermovement vertical jump (CMVJ) and the Margaria-Kalamen (MK) test.	The purpose of this study was to develop predictive models for sagittal plane tibiofemoral landing kinematics from the results of functional tests.	1.Participants performed five unilateral, dominant lower extremity (LE) landings from a 35cm platform onto a forceplate. 2.Three-dimensional kinematics were captured with electromagnetic sensors interfaced with motion analysis software. 3.Then in a randomized order, participants performed three standardized functional tests: single limb triple hop (SLTH), countermovement vertical jump (CMVJ) and the Margaria-Kalamen (MK) test. Sagittal plane tibiofemoral joint angle at initial contact (IC) and excursion (EXC) in the first 0.1s after ground contact	A two variable (MK, SLTH) linear regression model that predicted EXC was significant (Adjusted R2 = .213, p = .017), however the model that predicted IC was not (p = .890).	Knee flexion excursion following a single leg landing task may be predicted with the MK and SLTH. The use of functional tests provides a practical means to predict landing kinematics to clinicians working with an active, athletic population.
-------------------	------	--	---	---	---	--	---

Πίνακας 4.3.. : Ανασκόπηση με θέμα το THD

Σε μία ακόμη έρευνα που έγινε από τους Cacolice P. et al. (2015) (Πίνακας 4.3.) και διενεργήθηκε με τη βοήθεια 29 γυναικών που ασχολούνται ενεργά με τον αθλητισμό, διαπιστώθηκε ο προβλεπτικός ρόλος του THD. Σκοπός ήταν να αναπαραχθούν προβλεπτικά μοντέλα κίνησης για το γόνατο, μελετώντας τις κινήσεις από το οβελιαίο επίπεδο, μέσω του THD. Εν τέλει, συνοψίστηκε πως το μέγεθος της κάμψης του γόνατος, κατά τη διάρκεια της προσγείωσης, μετά το πέρας ενός άλματος, μπορεί να προβλεφθεί και να ελεγχθεί μέσω του THD, όταν εξετάζεται πληθυσμός που σχετίζεται με τον αθλητισμό (Cacolice P. et al., 2015).

Το THD αποτελεί μία δοκιμασία που είναι ικανή να προσδιορίσει την δυναμική σταθεροποίηση και την ισορροπία των ατόμων (Hamilton T. Et al., 2008).

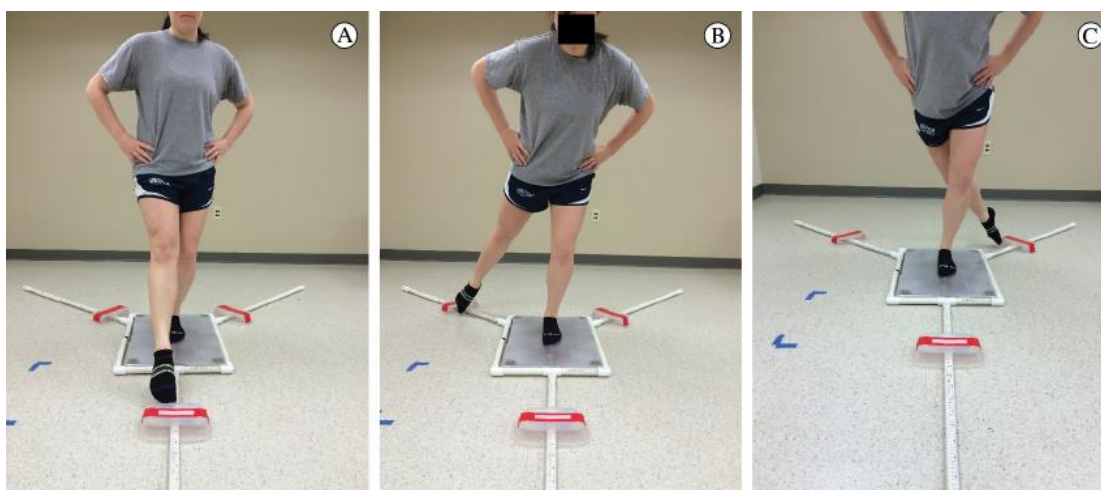
Παράλληλα, αποτελεί ισχυρό προβλεπτικό παράγοντα, που μπορεί να εκτιμήσει σε βάθος χρόνου ορισμένες παραμέτρους και να αξιολογήσει την λειτουργικότητα των κάτω άκρων (Cacolice P. et al.,2015) .

Σύμφωνα με την μελέτη των Kilvan B. et al. (2013), αποτελεί, πέραν των άλλων, ένα **πλήρως αξιόπιστο Τεστ**. Μετά την εφαρμογή της δοκιμής σε 19 χορεύτριες με πόνο στην περιοχή του ισχίου, βγήκε το συμπέρασμα πως το επίπεδο της αξιοπιστίας και εγκυρότητας της δοκιμασίας είναι πολύ υψηλό, εφόσον χρησιμοποιείται κατάλληλα (Kilvan B. et al, 2013).

## 2.2.4.) Τίτλος της Δοκιμασίας: Y balance Test (YBT)

**Τρόπος Εκτέλεσης ή αξιολόγησης :** Η συγκεκριμένη δοκιμασία χρησιμοποιεί μία κεντρική πλάκα από πλαστικό και 3 γραμμές που τέμνονται μεταξύ τους: μία πρόσθια, μία όπισθεν δεξιά και μία όπισθεν αριστερά . Οι δύο οπίσθιες γραμμές σχηματίζουν με την πρόσθια γραμμή 2 γωνίες, 135 μοιρών η καθεμία, ενώ μεταξύ τους σχηματίζουν γωνία 45 μοιρών. Ο εκάστοτε εκτελεστής της δοκιμασίας στέκεται στο ένα του πόδι , με τα χέρια τοποθετημένα στις λαγόνιες ακρολοφίες του και καλείται να μετακινήσει το άκρο που εξετάζεται όσο το δυνατόν πιο πολύ, με το αντίθετο άκρο του να αποτελεί στηρικτικό παράγοντα(Εικόνα 1.4.) . Σε περίπτωση απώλειας ισορροπίας , μετακίνησης του ποδιού από το πάτωμα ή αδυναμίας του ποδιού που κινείται ,να επανέλθει στο αρχικό σημείο εκκίνησης της δοκιμασίας, τότε αυτή επαναλαμβάνεται. (Linek P. et al, 2017)

**Αξιολογούμενες ιδιότητες:** Δυναμική σταθερότητα, δυναμική ισορροπία, νευρο – μυϊκός έλεγχος. Ο τύπος της μεταβλητής είναι συνεχής και η μονάδα μέτρησης είναι τα εκατοστά (Linek P.et al, 2017) .



Εικόνα 1.4. : YBT

Η αξιοπιστία του YBT προαναφέρθηκε και στο υπό – κεφάλαιο 2.1.2. , στο οποίο διαπιστώθηκε πως μετά την μελέτη των Greenberg et al. (2019) η συγκεκριμένη δοκιμασία είναι εξαιρετικά αξιόπιστη όσον αφορά όλες τις κατευθύνσεις της. Συμπληρώθηκε δε, πως αποτελεί ένα αξιόπιστο εργαλείο για την αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέσο παρακολούθησης της πορείας ενός ενεργού ανθρώπου σε χρονικό διάστημα ενός μήνα(Greenberg et al.,

2019). Μία άλλη ανασκόπηση που προσδιόρισε την αξιοπιστία του YBT , ήταν αυτή των Plisky et.al, 2009. Μετά την εξέταση 15 ποδοσφαιριστών, στους οποίους μετρήθηκαν οι αποστάσεις του YBT, ως μέσο αξιολόγησης δυναμικής ισορροπίας, βγήκε αβίαστα το συμπέρασμα πως αποτελεί ένα πλήρως αξιόπιστο Τεστ στη μέτρηση των αποστάσεων προσέγγισης του ελεύθερου σκέλους(Plisky et al., 2009)

10	Coughlan G. et al	2012	A total of 20 healthy active male participants (age = 22.50 ± 3.05 years, height = 1.78 ± 0.82 m, weight = 79.48 ± 11.32 kg, body mass index = 24.96 ± 2.56 kg/m <sup>2</sup> ).	The Star Excursion Balance Test and the Y Balance Test.	To determine whether any differences exist between reach distance performance for the anterior, posteromedial, and posterolateral directions of the SEBT and the YBT.	Participants carried out 3 trials in each reach direction on each leg on the SEBT and the YBT a minimum of 1 week apart.	The means of the 3 trials in each direction on each leg on both tests were calculated. Data were collected after 4 practice trials in each direction. Paired t tests and Bland-Altman plots were used to compare reach distances between the SEBT and the YBT.	Differing postural-control strategies may be used to complete these tasks. This finding has implications for the implementation and interpretation of these dynamic balance tests.
----	-------------------	------	--	---	---	--	--	--

Πίνακας 5.1. : Ανασκόπηση με θέμα το YBT και το SEBT

Παράλληλα, έχει διαπιστωθεί πως οι δοκιμασίες των YBT και SEBT, έχουν αρκετές ομοιότητες, λόγω των παρόμοιων τρόπων που εκτελούνται, όσον αφορά την πρόσθια και τις δύο διαγώνιες προβολές. Σε μελέτη των Coughlan G. et al. (2012) ,έγινε η απόπειρα ώστε να προσδιοριστούν πιθανές διαφορές στη μέτρηση αυτών των αποστάσεων, συγκρίνοντας στην ουσία τις δύο δοκιμασίες (Πίνακας 5.1.). Οι συμμετέχοντες έκαναν 3 προσπάθειες ανά κατεύθυνση στο κάθε άκρο και στα 2 Τεστ, με τη χρονική διαφορά μεταξύ των δοκιμασιών να είναι τουλάχιστον μία εβδομάδα. Μετά τη συλλογή των αποτελεσμάτων, διαπιστώθηκε πως παρά το συσχετισμό μεταξύ των YBT και των SEBT , υπάρχουν και ορισμένες διαφορές. Για παράδειγμα, βρέθηκαν αποκλίσεις μεταξύ των μετρήσεων στην πρόσθια προβολές που πραγματοποιήθηκαν. Ωστόσο, δεν αποσαφηνίζεται ποια δοκιμασία είναι καλύτερη από την άλλη, καθώς στρατηγικά διαφέρουν(Coughlan G. Et al.,2012).



19	Bulow A. et al	2019	Twenty-five healthy, physically active female adolescents (mean age, 14.0±1.3 years) participated.	Y Balance Test & Star Excursion Balance Test	To determine if there was an association between the mSEBT and YBT scores for measured reach distances, calculated composite score and side-to-side limb asymmetry in the ANT direction in physically active healthy adolescent females.	Reach distances, a composite score and side-to-side limb asymmetry for the mSEBT and YBT, for each limb, were compared and examined for correlation.	There were significant differences and moderate to excellent relationships between the measured reach directions between the mSEBT and the YBT. Injury risk classification, based on limb asymmetry in the anterior reach direction, differed between the tests. However, the calculated composite scores from the two tests did not differ.	Performance scores on a particular reach direction should not be used interchangeably between the mSEBT and YBT in physically active adolescent females, and should not be compared to previously reported values for other populations.
----	----------------	------	--	--	--	--	--	--

### Πίνακας 5.2.: Ανασκόπηση με θέμα το SEBT και το YBT

Κάτι παρόμοιο αποπειράθηκαν να κάνουν και Bulow A. et al. (2019) (Πίνακας 5.2), που πραγματοποιήθηκε για να διαπιστωθεί η συσχέτιση στα σκορ των YBT και SEBT μεταξύ 25 γυναικών, εφηβικής ηλικίας. Αφού εξετάστηκαν οι αποστάσεις και των 2 δοκιμασιών, τα συνολικά αποτελέσματα και η ασυμμετρία από άκρο σε άκρο, το συμπέρασμα ήταν πως υπάρχουν μεγάλες συσχετίσεις μεταξύ τους αλλά και κάποιες σημαντικές διαφορές. Η ταξινόμηση κινδύνου τραυματισμού με βάση την ασυμμετρία των άκρων στην πρόσθια κατεύθυνση, διέφερε μεταξύ των δοκιμών. Ωστόσο, οι σύνθετες βαθμολογίες, δεν εμφάνισαν μεγάλες αποκλίσεις. Πιο συνοπτικά, υπάρχει μία σύνδεση YBT και SEBT, αλλά οι βαθμολογίες, κυρίως στην πρόσθια προβολή, συνίσταται να μην συγχέονται, όσον αφορά γυναίκες στην εφηβεία, αλλά ούτε και με τιμές που έχουν αναφερθεί σε άλλους πληθυσμούς (Bulow A. et al., 2019).

Το YBT είναι ένα αξιόπιστο μέσο αξιολόγησης της λειτουργικότητας των κάτω άκρων και πιο συγκεκριμένα της δυναμικής σταθεροποίησης και ισορροπίας (Plisky et al. ,2009).

Η δοκιμασία του YBT έχει άμεση σχέση με το SEBT, λόγω των παρόμοιων τρόπων που χρησιμοποιούν κατά την εκτέλεσή τους (Coughlan G. Et al.,2012). Συχνά, εφαρμόζονται και τα δύο ταυτόχρονα είτε για να συγκριθούν μεταξύ τους, είτε ώστε να βγουν όσο το δυνατόν πιο σαφή συμπεράσματα σε κάποια έρευνα ή μελέτη. Βέβαια, το ένα δεν αποτελεί υπό – σύνολο του άλλου. Το καθένα ακολουθεί συγκεκριμένο πρωτόκολλο και σαφή κριτήρια και αποτελεί οντότητα από μόνο του(Bulow A . et al., 2019).

## 2.2.5.) Τίτλος της Δοκιμασίας: Δοκιμασία τριπλής διασταυρούμενης αναπήδησης για απόσταση: Triple Crossover Hop for Distance(COH)

**Τρόπος Εκτέλεσης ή αξιολόγησης :** Ο αθλητής προσπαθεί από στήριξη στο ένα του άκρο να εκτελέσει όσο το δυνατόν πιο μακρύ τριπλό διασταυρούμενο άλμα, αφού έχει δημιουργηθεί μία ευθεία γραμμή, πάχους περίπου 10-15 εκατοστών, την οποία ο ασκούμενος περνά δεξιά και αριστερά. Ο αθλητής προσπαθεί να προσγειωθεί στο ίδιο πόδι με το οποίο ξεκίνησε την διαδικασία. Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο σκέλος ακουμπήσει την γραμμή, η διαδικασία επαναλαμβάνεται. Η επίδοση μετριέται ως το ευθύγραμμο τμήμα με αρχικό σημείο, το σημείο που αρχίζει το άλμα και τελικό σημείο, το σημείο που προσγειώνεται ο αθλητής μετά το τρίτο του άλμα(Εικόνα 1.5.). Στον αθλητή επιτρέπονται και δύο δοκιμαστικές προσπάθειες. Η απόδοση αξιολογείται μέσω της καταγραφής του μήκους του άλματος. Τα χέρια του μπορούν να κινούνται ελεύθερα, κατά τη διάρκεια της δοκιμής. (Φουσέκης και συν. , 2014)

**Αξιολογούμενες ιδιότητες :** Δύναμη, ισχύς, δυναμική σταθεροποίηση, ελαστικότητα άρθρωσης, νεύρο – μυϊκή συναρμογή. Ο τύπος της μεταβλητής είναι συνεχής και η μονάδα μέτρησης είναι τα εκατοστά (Φουσέκης και συν. , 2014).



Εικόνα 1.5. :Triple Crossover Hop for Distance

Hoog P. et al	2016	97 injury-free Division I (DI) collegiate female student athletes participating in ACL injury prone vs. non ACL injury prone sports.	Functional tests including the single leg hop (SLH), triple hop (TH), cross over hop (COH) for distance, and the tuck jump assessment (TJA) are used for return to play (RTP) criteria for post anterior cruciate ligament (ACL) injury.	The purpose of this study was to examine differences in SLH, TH, and COH distance and limb symmetry index (LSI), as well as total scores, number of jumps, and individual flaws of the TJA in 97 injury-free Division I (DI) collegiate female student athletes participating in ACL injury prone vs. non ACL injury prone sports. The hypothesis was that significant mean differences and asymmetries (LSI) would exist between the two groups in SLH, TH, COH and TJA.	1.Participants were grouped into high (HR, n=57) and low (LR, n=40) ACL injury risk based on participating in a sport with high or low ACL injury rates. 2.Participants performed all standard functional tests (SFT) and side-to-side differences for each participant as well as between group differences were assessed for the hop tests.	No between group differences for hop distances were found, with medium to large effect sizes for SLH, TH, and COH. The HR group had a higher TJA score, number of jumps, and higher proportion of the flaw of 'foot placement not shoulder width apart'.	Although most SFT's showed no significant differences between athlete groups, some differences were seen in the TJA; the HR group showed an increase in 'foot placement not shoulder width apart' flaw, higher overall flaw scores, and overall jumped more times compared to the LR group. These results may warrant caution in relying solely on SFT for RTP decisions, due to potential asymmetries seen in an uninjured population with baseline testing.
---------------	------	--	--	---	---	--	---

Πίνακας 6.1. : Ανασκόπηση που χρησιμοποίησε ως εργαλείο της το COH

Σύμφωνα με τη μελέτη των Fernandez et al.(2008) το συγκεκριμένο Τεστ είναι κατάλληλο για την αξιολόγηση νεαρών αθλητών, όπως μετρήθηκε σε μαθητές γυμνασίου που ήταν αρκετά επιρρεπείς σε τραυματισμούς(Fernandez et al,2007). Παράλληλα, σε άλλη ανασκόπηση που συγγράφηκε από τους Hoog P.et al,2016, επιλέχθηκε ως μία από τις δοκιμασίες που θα αξιολογήσει 97 υγιείς ανθρώπους εκ των οποίων οι 57 θεωρήθηκαν επιρρεπείς σε τραυματισμούς και οι υπόλοιποι 40 όχι(Πίνακας 6.1.). Μετά το διαχωρισμό αυτό, αξιολογήθηκαν ο αριθμός των αλμάτων, τα συνολικά σκορ, οι ατομικές ατέλειες και εντοπίστηκαν οι διαφορές μεταξύ των 2 γκρουπ(Hoog P. et al,2016).

30	Smith J. et al	2018	One hundred and eighty-five high school basketball, and soccer athletes (94 female, 91 male; mean age = 15.6±4.4) participated.	(1) Y-balance test, (2) drop vertical jump test, (3) triple-crossover-hop-for-distance test.	The purpose of this study is to describe and provide the initial data for the Lower Extremity Grading System (LEGS), comprised of three neuromuscular components for use as a baseline pre-season assessment for high school athletes to assess lower extremity performance. Furthermore, this study focuses on the differences in baseline lower extremity performance outcomes between male and female soccer and basketball athletes.	The participants were administered the LEGS assessment during the preseason for their respective sports, which includes three component tests: (1) Y-balance test, (2) drop vertical jump test, (3) triple-crossover-hop-for-distance test. Participants' scores on each test were recorded, and then totaled to present an overall LEGS composite score. Participants' baseline LEGS scores were then analyzed according to sex and sport, and standard normal distribution was calculated for all scores to enable percentile rankings to be established.	Mean scores and standard deviation for each functional performance test are presented. Furthermore, a LEGS composite score combining the test scores was established and presented as a normal distribution curve allowing for further comparison and analysis. The mean LEGS composite score for males was 700.3 (± 76.6), while the mean LEGS composite score for females was 587.4 (± 51.6). Statistically different LEGS composite scores were found between males and females.	The current findings present descriptive data on the utility of the LEGS as a neuromuscular baseline assessment before high school sports participation and/or as a tool for assessing return to sport and injury rehabilitation. The LEGS may augment current assessment tools and may serve as a complementary and combined approach to the assessment of lower extremity risk of injury and readiness to return to sports.
----	----------------	------	---	--	--	---	---	---

Πίνακας 6.2. : Ανασκόπηση που χρησιμοποίησε ως εργαλείο της το COH

Συμπληρωματικά, σε έρευνα των Smith J. et al. (2018) το COH ήταν μεταξύ των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν για να προσεγγίσουν και να εκτιμήσουν την ετοιμότητα αθλητών που θέλουν να επιστρέψουν στην αγωνιστική δράση μετά από τραυματισμούς των κάτω άκρων τους (Πίνακας 6.2.). Ήταν ένα **αξιόπιστο** μέσο για την καταγραφή των βασικών διαφορών των επιδόσεων μεταξύ των αθλητών του ποδοσφαίρου και του μπάσκετ, αλλά και των διαφορών μεταξύ των φύλων που εντοπίστηκαν(Smith J. et al,2018).

Το COH αποτελεί μία δοκιμασία αξιολόγησης που εφαρμόζεται είτε σε υγιείς ανθρώπους, είτε σε τραυματίες. Οι ιδιότητες που αξιολογούνται είναι κατά κύριο λόγο η μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων, η δυναμική σταθεροποίηση και η ελαστικότητα της άρθρωσης. Πρόκειται για ένα **αξιόπιστο μέσο αξιολόγησης** της λειτουργικότητας των κάτω άκρων και μία διαδικασία σχετικά απλή, που δεν απαιτεί ιδιαίτερο εξοπλισμό (Smith J. et al.,2018).

## 2.2.6.) Τίτλος της Δοκιμασίας: Πλάγιο άλμα με στήριξη στο ένα πόδι (Side Hop Test)

**Τρόπος Εκτέλεσης ή αξιολόγησης :** Ο αθλητής από στήριξη στο ένα του πόδι πραγματοποιεί διαδοχικά άλματα πάνω από δύο γραμμές που έχουν σχηματιστεί και είναι παράλληλες μεταξύ τους(Εικόνα 1.6.) . Η απόσταση μεταξύ των γραμμών είναι 30 εκατοστά κατά προσέγγιση. Τα χέρια του ασκούμενου μπορούν να κινούνται ελεύθερα. Η επίδοση ισοδυναμεί με το χρονικό διάστημα που θα χρειαστεί ώστε να εκτελεστούν τα 10 άλματα. (Φουσέκης και συν. , 2014)

**Αξιολογούμενες ιδιότητες :** Δύναμη, ισχύς, δυναμική σταθεροποίηση, ελαστικότητα άρθρωσης, νεύρο – μυϊκή συναρμογή Ο τύπος της μεταβλητής είναι συνεχής και η μονάδα μέτρησης είναι τα εκατοστά. (Φουσέκης και συν. , 2014).



Εικόνα 1.6. : Side Hop Test

Σύμφωνα με έρευνα που συγγράφηκε από τους Sharma N. et al. (2011) το Side Hop Test είναι ένα αξιόπιστο εργαλείο μέτρησης της λειτουργικότητας του κάτω άκρου. Πιο συγκεκριμένα, η μελέτη είχε ως μέλημα της να καταγράψει εάν υπάρχουν ελλείψεις λειτουργικής απόδοσης σε αθλητές με αστάθεια αστραγάλου (FAI) σε σύγκριση με υγιείς αθλητές. Μεταξύ άλλων(τεστ που έχουν ήδη αναφερθεί), έγινε χρήση του Side Hop Test και η αξιοπιστία της δοκιμασίας κρίθηκε ως εξαιρετική(ICC=0.84). (Sharma N. et al,2011)

White A. et al	2018	Twenty healthy participants (16 females, 4 males; age = 23.7±3.0 years, height = 153.8±36.2 cm; mass = 64.4±12.8 kg; Tegner = 6.8±1.2) were asked to perform single-leg forward hop for distance pre- and post-fatigue.	Single-leg forward hop distance Side-hop test Lateral step-down test	To determine the effects of a two-minute lateral step-down fatigue test compared to a 30-second side-hop test on single-leg forward hop distance in healthy individuals. It was hypothesized that participants would demonstrate decreased hop distance with both tests, but the two-minute lateral step-down fatigue test would result in greater deficits in single-leg forward hop distance.	Participants were randomly assigned to one of the two fatigue tests, 30-second side-hop or 2-minute lateral step-down test, during the first visit. They returned within a week and performed the same sequence of tests but underwent whichever fatigue test was not assigned at the prior visit.	There was a significant decrease ( $p < 0.001$ ) in single-leg forward hop distance following the 30-second side-hop test (pre = 134.1±23.7 cm, post = 126.2±24.4 cm) and the two-minute lateral step-down test (pre = 135.0±26.1 cm, post = 122.7±27.4 cm). The decrease in hop distance was significantly greater ( $p < 0.001$ ) for the two-minute lateral step-down test compared to the 30-second side-hop test.	The two-minute lateral step-down test resulted in a greater decrease in hop performance compared to the 30-second side-hop test. The results establish a threshold for expected changes that occur in a healthy population and that can then be compared with an injured athlete population. The two-minute lateral step-down exercise may be an effective method of inducing fatigue to better mimic performance in a sports environment to inform return-to-sport decisions.
----------------	------	---	--	---	--	--	--

Πίνακας 7.1.: Ανασκόπηση με θέμα το Side Hop Test

Το Side Hop Test έχει χρησιμοποιηθεί σε έρευνες και μελέτες ως εργαλείο που θα λειτουργήσει καθοριστικά για την εξαγωγή των κατάλληλων συμπερασμάτων. Έχει εκτελεστεί τόσο σε υγιή πληθυσμό, όσο και σε άτομα που έχουν υποστεί τραυματισμό. Στην μελέτη των White A. et al. (2018) (Πίνακας 7.1.) χρησίμευσε ως μέσο για να διαπιστωθεί αν μία δίλεπτη δοκιμασία εγέρσεων σε σκάλα θα μπορούσε να αποτελέσει έναν παράγοντα κόπωσης σε υγιείς συμμετέχοντες ή σε αθλητές που επιστρέφουν στις δραστηριότητές τους (White A. et al,2018).



Gokeler A. et al	2017	Fifty-two patients (38 males mean age 23.9 ± 3.5 years; 14 females mean age 21.7 ± 3.5 years) who had undergone an ACLR participated in this study.	Triple leg hop for distance Single leg hop for distance Side hop test	Athletes after ACLR would achieve LSI > 90% for the hop test. Secondly, athletes after ACLR demonstrate decreased jump distance on the single hop for distance (SLH) and triple leg hop for distance (TLH) and decreased number of hops for the side hop (SH) for both involved and uninjured limbs compared to normative data of sex, age and type of sports matched healthy athletes.	Patients performed the 3 hop tests at a mean time of 7 months after ACLR. Hop distance, number of side hops and LSI were compared with normative data of 188 healthy athletes.	The differences between the involved limb and the uninjured limb were significant in all hop tests (SLH P = 0.003, TLH P = 0.003, SH P = 0.018). For females, only significant between limb differences were found in the SLH (P = 0.049). For both the SLH and the TLH, significant differences were found between the involved limb and the normative data (males; SLH P < 0.001, TLH P < 0.001; females; SLH P < 0.001, TLH P = 0.006) and between the uninjured limb and the normative data for both males and females (males; SLH P < 0.001, TLH P < 0.001; females; SLH P = 0.003, TLH P = 0.038). For the SH, only significant differences were found between the involved limb and the normative values in males.	Athletes who have undergone an ACLR demonstrate bilateral deficits on hop tests in comparison to age and sex matched normative data of healthy controls. Using the LSI may underestimate performance deficits and should therefore be analyzed with caution when used as a criterion for RTS after ACLR.
------------------	------	---	---	---	--	---	--

Πίνακας 7.2. : Ανασκόπηση με θέμα το Side Hop Test

Από την άλλη, στην έρευνα των Gokeler A. et al. (2017) εφαρμόστηκε σε ανθρώπους που βρίσκονταν σε περίοδο επανόδου στην δραστηριότητα μετά από ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, μαζί με τα SLH και THD, ώστε να αξιολογηθεί η λειτουργικότητα ανάμεσα σε εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο σκέλος(Πίνακας 7.2.). Το Τεστ αξιοποιήθηκε κατάλληλα και οι ερευνητές μελετώντας τα αποτελέσματα, κατέληξαν πως ανέδειξε και τις περισσότερες διαφορές μεταξύ των δύο άκρων, κυρίως όσον αφορά τους άνδρες συμμετέχοντες(Gokeler A. et al,2017).

Σε άλλη μελέτη των Scelin L. et.al (2017), έγινε λόγος για μία σύνδεση του Side Hop Test με το Single Leg Hop Test. Τα δύο αυτά Τεστ, που ανήκουν στην ομάδα των αλτικών δοκιμασιών, έχουν την μεγαλύτερη συσχέτιση με την λειτουργικότητα της άρθρωσης του γόνατος και της υψηλότερης απόδοσης σε αυτά. Τα αποτελέσματα της έρευνας απέδειξαν πως οι δύο αυτές δοκιμασίες έχουν άμεση σύνδεση με την δύναμη της άρθρωσης του γόνατος και πιο συγκεκριμένα κατά την έκταση αυτού, κατά την εκτέλεση των αλμάτων (Scelin L.,et.al,2017).

Το Side Hop Test αποτελεί μία αλτική δοκιμασία, ικανή να προβλέψει την κατάσταση ενός αθλητή που βρίσκεται σε περίοδο επανένταξης μετά από τραυματισμό, συνάμα, όμως εφαρμόζεται και σε υγιή πληθυσμό.

Ο εξοπλισμός που απαιτείται είναι εύκολο να σχεδιαστεί από τον φυσικοθεραπευτή. Η δοκιμασία αποτελεί είναι **αξιόπιστη** ως προς τον δομή και εκτέλεσή της (Sharma N. et al,2011).

## 2.2.7.) Τίτλος της Δοκιμασίας: Κατακόρυφη Αναπήδηση (Vertical Jump)

**Τρόπος Εκτέλεσης ή αξιολόγησης :** Ο συμμετέχων από στήριξη και στα δύο του πόδια και σπανιότερα στο ένα, προσπαθεί να πραγματοποιήσει όσο το δυνατόν πιο μεγάλο άλμα ύψους (Εικόνα 1.7.). Τα χέρια του μπορούν να κινούνται ελεύθερα και ο αθλητής πρέπει να προσγειωθεί με σταθερότητα. Η απόδοση αξιολογείται μέσω της καταγραφής του ύψους του άλματος (Φουσέκης και συν. , 2014) .

**Αξιολογούμενες ιδιότητες :** Δύναμη, ισχύς, δυναμική σταθεροποίηση. Ο τύπος της μεταβλητής είναι συνεχής και η μονάδα μέτρησης είναι τα εκατοστά (Φουσέκης και συν. , 2014).



Εικόνα 1.7. : Vertical Jump

Πρόκειται για ένα ευρέως διαδεδομένο τρόπο ώστε να αξιολογηθεί η δύναμη, κυρίως, αλλά και η ισχύς των κάτω άκρων. Σύμφωνα με την μελέτη των Rodriguez – Rosell D. et al. (2017) στην οποία συμμετείχαν 186 υγιείς αθλητές του ποδοσφαίρου και του μπάσκετ, χωρισμένοι σε κατηγορίες, αναλογικά με την ηλικία τους, το Vertical Jump αποτελεί μία απαραίτητη κινητική ικανότητα σε πολλά αθλήματα. Παράλληλα, ελέγχοντας την αξιοπιστία της δοκιμασίας, οι ερευνητές κατέληξαν πως αποτελεί μία πλήρως αξιόπιστη δοκιμή, ειδικά για την εκτίμηση της εκρηκτικής δύναμης των κάτω άκρων σε παίκτες ποδοσφαίρου ή μπάσκετ. Εκτός αυτού, αναφέρεται πως το Τεστ ειδικεύεται και στην πρόβλεψη της μέγιστης ταχύτητας και δύναμης που παρουσιάζουν οι αθλητές και πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε πλήθος άλλων

πρωτοκόλλων(Rodriguez – Rosell et al. , 2017).

38 Montalvo S. and Dorgo S	2019 Eleven gymnasts(9 males, 2 females) participated in this randomized crossover study	Vertical Jump Squat Jump Depth Jump	The aim of this study was to compare different stretching protocols and their effect on vertical jump measures	Participants were then randomly placed into one of four stretching protocols: Static (ST), dynamic (DY), static + dynamic (ST+DY), and dynamic + static (DY+ST) and tested on the CMJ, SJ, and DJ. A photoelectric cell device was used to measure vertical jump height (VH), flight time (FT), power output (PO), and Reactive Strength Index (RSI). The non-parametric Friedman test was used to test differences between stretching protocols.	The DY protocol showed significant improvements in Vertical Jump Hight, flight time and power output in the countermovement jump. The ST, ST+DY and DY+ST protocols did not show any significant improvements	A warm-up consisting of dynamic movements that resemble those used in the sport of gymnastics can improve vertical jump measures, as reflected through the CMJ.
----------------------------	--	---	--	---	---	---

Πίνακας 8.1. : Ανασκόπηση με θέμα το Vertical Jump Test

Η σημαντικότητα της δοκιμασίας του κατακόρυφου άλματος, διαφαίνεται και στην έρευνα των Montalvo S. & Dogo S.(2019) στην οποία χρησιμοποιείται ως μέσο για να γίνουν συγκρίσεις σε αθλητές της ενόργανης γυμναστικής, σχετικά με την επιρροή ορισμένων πρωτοκόλλων διατάσεων στις επιδόσεις τους(Πίνακας 8.1.). Οι 11 αθλητές, πραγματοποίησαν 4 διαφορετικά πρωτόκολλα διατάσεων και στη συνέχεια εξετάστηκαν στο Vertical Jump και σε παραλλαγές αυτού. Η επιλογή του κατακόρυφου άλματος δεν έγινε τυχαία, καθώς είναι άμεσα εξαρτώμενο με την ενόργανη γυμναστική. Καταληκτικά, το πρωτόκολλο διατάσεων που συνδυάζει δυναμικές κινήσεις κατά την εκτέλεση του, φάνηκε πως μπορεί να αυξήσει τις επιδόσεις των αθλητών στην δοκιμασία του Vertical Jump (Montalvo S. & Dogo S., 2019).

Στην μελέτη του Ronnestad B.(2013) η δοκιμασία της κατακόρυφης αναπήδησης χρησιμοποιείται ως εργαλείο για την διερεύνηση των επιπτώσεων που έχουν σε αθλητές του σκι, οι εποχιακές αλλαγές του καιρού. Η ικανότητα των αθλητών να πραγματοποιούν καλές επιδόσεις στο κάθετο άλμα θεωρείται απαραίτητη στο σκι. Τα αποτελέσματα πριν την έναρξη της σεζόν σε σχέση με αυτά στο τέλος της αγωνιστικής περιόδου, ήταν σχεδόν ίδια. Το Vertical Jump βοήθησε τους προπονητές και τους αθλητές να καταρτίσουν κατάλληλα τη στρατηγική τους, όσον αφορά την εκπαίδευση τους κατά τη διάρκεια των αγώνων και να μεγιστοποιήσουν την απόδοση τους στα άλματα του σκι(Ronnestad B.,2013).

Πρόκειται για μία αλτική δοκιμασία, στην οποία τα δύο κάτω άκρα δεν δρουν μεμονωμένα, αλλά ενιαία. Η εφαρμογή παραπέμπει συχνά στο στυλ αρκετών αθλημάτων (Rønnestad B.,2013).

Το Τεστ εκτός από μέσο πρόβλεψης της εκρηκτικής δύναμης και της ταχύτητας των ατόμων που εξετάζονται σε αυτό, **καλύπτει και τα κριτήρια αξιοπιστίας** και ενδείκνυται να εφαρμόζεται σε μεγάλο βαθμό διαφορετικών πρωτοκόλλων (Rodriguez – Rosell et al. , 2017).

## 2.2.8.) Συνδυασμός των λειτουργικών Τεστ αξιολόγησης

Οι λειτουργικές δοκιμασίες, εκτός από τη μεμονωμένη χρήση τους, πολλές φορές συνδυάζονται μεταξύ τους και χρησιμοποιούνται από 2 και πάνω σε έρευνες, προκειμένου να επιτευχθούν οι σκοποί που έχουν καθοριστεί. Πέραν της άρρηκτης σχέσης των SEBT και YBT που προαναφέρθηκε (Bulow A. et al., 2019), σε αρκετές μελέτες και άλλες δοκιμασίες έχουν χρησιμοποιηθεί κάτω από αυτές τις συνθήκες.

Myers B. et al	2014	A sample of convenience of 372 (185 females, 187 males) healthy high school and collegiate student-athletes were included in the study (mean age 17.37 years, range 14-24): 200 were soccer players and 172 were basketball players.	1)The single hop for distance 2)the triple hop for distance 3)the crossover hop for distance 4) the 6-m timed hop.	The purpose of this study was to determine normative values in high school and college basketball and soccer players for four hop tests: the single hop for distance, the triple hop for distance, the crossover hop for distance, and the 6-m timed hop.	Limb dominance was determined based on which extremity participants would choose to kick a ball for distance. A coin flip was used to determine which limb was tested first. Hop test order was randomized using a Latin square design. Participants performed one practice hop and three measured hops for each hop test on each limb. The average hop score for each limb was used for calculations.	Significant differences in test performance were found between sexes and levels of competition, $p < 0.0005$ , with males performing better than females and collegiate athletes performing better than high school athletes for all hop tests. There were no clinically relevant differences between dominant and non-dominant limbs. Normative values for each hop test were proposed, based on sex and level of competition.	These findings indicate that separate hop test standards should be used based on participant sex and level of competition. While some statistically significant differences were found between limbs, these differences did not appear to be functionally relevant. Further studies are needed to determine if sport-specific normative hop test values should be utilized and to examine normal limb symmetry indices in specific populations.
----------------	------	--	--	---	--	---	---

Πίνακας 9.1. : Ανασκόπηση με θέμα τα Single Leg Hop Test, THD & COH

Σε μελέτη των Myers B. et al. (2014) στην οποία συμμετείχαν 372 υγιείς αθλητές του ποδοσφαίρου και του μπάσκετ, οι οποίοι είτε αγωνίζονται σε σύλλογο, είτε στη σχολική τους ομάδα, έγινε χρήση των Single Leg Hop Test, THD και COH, ώστε να προσδιοριστούν οι φυσιολογικές τους τιμές (Πίνακας 9.1.). Από τους συμμετέχοντες ζητήθηκε να δηλώσουν με ποιο πόδι από τα δύο τους κλωτσάνε μία μπάλα πιο μακριά(κυρίαρχο άκρο) ,ενώ η διαδικασία αποτελούταν από μία δοκιμαστική προσπάθεια και τρεις ακόμα σε κάθε πόδι, οι οποίες μετρήθηκαν για να υπολογιστεί η μέση βαθμολογία. Τα συγκεκριμένα Τεστ βοήθησαν τους ερευνητές να καταλήξουν σε κάποια συμπεράσματα. Αρχικά, διαπιστώθηκε πως οι άνδρες παρουσίασαν μεγαλύτερες επιδόσεις από τις γυναίκες και πως οι αθλητές που αγωνίζονταν σε σύλλογο ήταν πιο αποδοτικοί από αυτούς που αγωνίζονται στην σχολική ομάδα των γυμνασίων τους. Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των ποδοσφαιριστών και των αθλητών του μπάσκετ, ούτε μεταξύ κυρίαρχων και μη κυρίαρχων άκρων. Καταληκτικά, οι φυσιολογικές τιμές για την κάθε δοκιμασία καταγράφηκαν ανάλογα με το φύλο και το αγωνιστικό επίπεδο των ασκούμενων, αλλά τονίστηκε πως για να κατοχυρωθούν θα χρειαστούν περισσότερες παρόμοιες μελέτες(Myers B. et al., 2014).

Nawasreh Z. et al	2018	Ninety-five level I/II participants completed return-to-activity criteria testing.	Triple Hop Test Single Hop Test	To investigate whether return-to-activity criteria, individually or in combination, at 6 months after ACLR can predict return to participation in the same preinjury activity level at 12 and 24 months after ACLR.	Participants completed return-to-activity criteria testing (isometric quadriceps index, single-legged hop tests, Knee Outcome Survey-Activities of Daily Living Scale (KOS-ADLS) and Global Rating Score (GRS)) at 6 months after ACLR. The PASS group was defined as scoring $\geq 90\%$ on all criteria and the FAIL group as scoring $< 90\%$ on any criteria. At 12 and 24 months after ACLR, participants were asked if they had returned to participate in the same preinjury activity level or not. All return-to-activity criteria, except quadriceps index, were entered into the logistic regression model.	Eighty-one percent and 84.4% of the PASS group returned to participation in the same preinjury activity level, while only 44.2% and 46.4% of the FAIL group returned at 12 and 24 months, respectively, after ACLR. The 6-meter timed hop, single hop and triple hop limb symmetry indexes; GRS; and KOS-ADLS individually predicted the outcome of interest at 12 months after ACLR (range: R2: 0.12–0.22, $p \leq 0.024$ ). In combination, they explained 27% of the variance ( $p = 0.035$ ). All hop tests, individually, predicted the outcome of interest at 24 months after ACLR (range: R2: 0.26–0.37; $p \leq 0.007$ ); in combination they explained 45% of the variance ( $p \leq 0.001$ ).	Return to participation in the same preinjury activity level at 12 and 24 months after ACLR was higher in those who passed the criteria compared with those who failed. Individual and combined return-to-activity criteria predicted the outcomes of interest, with the hop tests as consistent predictors at 12 and 24 months after ACLR.
-------------------	------	--	------------------------------------	---	---	---	---

Πίνακας 9.2.: Ανασκόπηση με θέμα το Single Leg Hop Test και το THD

Ένας άλλος συνδυασμός δοκιμασιών έγινε στην έρευνα των Nawasreh Z. et al. (2018) στην οποία μετείχαν 95 άτομα που επιστρέφουν στην αγωνιστική τους δραστηριότητα μετά από επέμβαση που υποβλήθηκαν, λόγω ρήξης πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (Πίνακας 9.2.). Σκοπός της μελέτης ήταν να ερευνηθεί κατά πόσο το Single Leg Hop Test και το THD μεμονωμένα και συνδυαστικά, μπορούν να προβλέψουν την επιστροφή στη δράση στο ίδιο επίπεδο και πριν τον τραυματισμό των συμμετεχόντων, σε βάθος χρόνου 12 έως 24 μηνών μετά από αυτόν. Η έρευνα κατέληξε πως και οι δύο δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν προέβλεψαν την πορεία των τραυματιών, μέσα στα καθορισμένα χρονικά όρια (Nawasreh Z. et al., 2018).

Angeler Moya J. et al	2017	Seventy-four male patients with an ACL injury were included in the study.	Gait, sprint and three hop tests (single-leg hop, drop vertical jump and vertical jump tests)	The purpose of this study was to evaluate the functional status prior to and at different times after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR), and to analyze the changes in the kinetic patterns of the involved and uninjured lower limb during gait, sprint and three hop tests.	All patients performed a standardized kinetic protocol including gait, sprint and three hop tests (single-leg hop, drop vertical jump and vertical jump tests), preoperatively and at 3, 6, and 12 months after ACLR with a semitendinosus gracilis tendon autograft. Measurements were performed with two force plates. The lower limb symmetry index (LSI) was calculated to determine whether a side-to-side leg difference was classified as normal (LSI >90%) or abnormal (LSI <90%).	The LSI presented high values (>90%) at almost all times before and after ACLR in gait, sprint and single-leg hop tests ( $p < 0.005$ ), with a tendency to increase postoperatively. A lower LSI was observed (<90%) in tests where both extremities were tested simultaneously, such as the drop vertical jump and vertical hop tests ( $p < 0.05$ ).	We observed a tendency to increase symmetry restoration in the kinetics of the involved and uninjured limb up to twelve months after ACLR, especially in those tests, in which, both limbs were tested individually (gait analysis, sprint and single-leg hop tests). Therefore, the isolation of the involved and uninjured limb seems to be a critical component in the functional rehabilitation and evaluation of patients before and after ACLR.
-----------------------	------	---	---	--	--	---	---

Πίνακας 9.3. : Ανασκόπηση με θέμα το Single Leg Hop Test και το Vertical Jump

Ασθενείς μετά από ρήξη πρόσθιου χιαστού συμμετείχαν και στην μελέτη των Angeler Moya J. et al. (2017). Σκοπός της μελέτης, ήταν να αξιολογήσει τη λειτουργικότητα τους σε διαφορετικό χρόνο ,ενώ βρίσκονταν σε περίοδο επανένταξης και να αναλύσει τις αλλαγές στα κινητικά τους πρότυπα(Πίνακας 9.3.). Τα μέσα που εφάρμοσαν οι μελετητές ήταν το Single Leg Hop Test και το Vertical Jump. Σχεδιάστηκε ένα τυποποιημένο πρωτόκολλο με τα 2 Τεστ, αλλά και με μία δοκιμή εκρηκτικού σπριντ. Έγιναν μετρήσεις πριν την εγχείρηση των ασθενών και μετά από αυτήν ανά 3 μήνες μέχρι να συμπληρωθεί ένας χρόνος από αυτήν. Υπολογίστηκε ο δείκτης συμμετρίας των κάτω άκρων(LSI) για να αποσαφηνιστεί η διαφοροποίηση μεταξύ εμπλεκόμενου και μη εμπλεκόμενου ποδιού. Υπήρξαν διαφορές μεταξύ των Τεστ στην μελέτη των αποτελεσμάτων. Το LSI παρουσίασε αύξηση στο Single Leg Hop Test ,όπου υπάρχει μεμονωμένη χρήση των ποδιών, ενώ στο Vertical Jump παρατηρήθηκε μία μείωση του LSI. Συνοπτικά, οι μελετητές αναφέρουν πως η απομόνωση των δύο άκρων κατά την αξιολόγηση, φαίνεται να είναι ένα χρήσιμο στοιχείο στην λειτουργική αποκατάσταση μετά από τέτοιου είδους τραυματισμό(Angeler Moya J et al.,2018).



8	Smith J. et al	2017	One hundred adolescent volleyball, basketball and soccer athletes (female, n=62; male, n=38; mean age = 14.4 ± 1.6) participated.	Triple Hop for Distance Star Excursion balance test Double leg lowering maneuver Drom Jump video test Multi-Stage fitness	The purpose of this study was to prospectively investigate if a battery of functional performance tests (FPT) could be used as a preseason-screening tool to identify adolescent athletes at risk for sports-related acute lower extremity injury via comparison of injured and uninjured subjects.	1.The FPT assessment included: triple hop for distance, star excursion balance test, double leg lowering maneuver, drop jump video test, and multi-stage fitness test. 2. Composite scores were calculated using a derived equation. Subjects were monitored throughout their designated sport season(s), which consisted of a six-month surveillance period. The schools certified athletic trainer (ATC) recorded all injuries.	Mean FPT composite scores were significantly lower for the injured compared to the uninjured groups in both sexes (males: 19.06 ± 3.59 vs. 21.90 ± 2.44; females: 19.48 ± 3.35 vs. 22.10 ± 3.06 injured and uninjured, respectively)(p < .05). The receiver-operator characteristic analysis determined the cut-off score at ≤ 20 for both genders (sensitivity=.71, specificity=.81, for males; sensitivity=.67, specificity=.69, for females)(p<.05) for acute noncontact lower extremity injuries. Significant positive correlations were found between the FPT composite score and the multi-stage fitness test in male subjects (r=.474, p=.003), suggesting a relationship between functional performance, aerobic capacity, and potential injury risk.	A comprehensive assessment of functional performance tests may be beneficial to identify high-injury risk adolescents prior to athletic participation.
---	----------------	------	---	---	---	--	---	--

Πίνακας 9.4. : Ανασκόπηση με θέμα το THD και το SEBT

Το THD και το SEBT χρησιμοποιήθηκαν αμφότερα στην έρευνα των Smith J. et al. (2017) σε 100 άνδρες και γυναίκες, εφηβικής ηλικίας οι οποίοι είναι αθλητές ποδοσφαίρου, μπάσκετ ή βόλεϊ (Πίνακας 9.4). Σκοπός της μελέτης, ήταν να διερευνήσει αν τα λειτουργικά τεστ αξιολόγησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσα προφύλαξης για αθλητές που κινδυνεύουν από τραυματισμό, μέσω σύγκρισης υγιών και μη υγιών αθλητών. Οι μέσες βαθμολογίες συγκεντρώθηκαν και μετά την ανάλυση τους αποδείχθηκε πως ήταν χαμηλότερες στους τραυματίες σε σχέση με τους μη τραυματίες και στα δύο φύλα. Το πόρισμα ήταν πως μία περιεκτική αξιολόγηση αυτών των δοκιμασιών μπορεί να είναι επωφελής για τον εντοπισμό τραυματισμών σε εφήβους πριν την αθλητική τους συμμετοχή (Smith J. et al.,2017).

Smith J. et al	2018	One hundred and eighty-five high school basketball, and soccer athletes (94 female, 91 male; mean age = 15.6 ± 4.4) participated.	(1) Y-balance test, (2) drop vertical jump test, (3) triple-crossover-hop-for-distance test.	The purpose of this study is to describe and provide the initial data for the Lower Extremity Grading System (LEGS), comprised of three neuromuscular components for use as a baseline pre-season assessment for high school athletes to assess lower extremity performance. Furthermore, this study focuses on the differences in baseline lower extremity performance outcomes between male and female soccer and basketball athletes.	The participants were administered the LEGS assessment during the preseason for their respective sports, which includes three component tests: (1) Y-balance test, (2) drop vertical jump test, (3) triple-crossover-hop-for-distance test. Participants' scores on each test were recorded, and then totaled to present an overall LEGS composite score. Participants' baseline LEGS scores were then analyzed according to sex and sport, and standard normal distribution was calculated for all scores to enable percentile rankings to be established.	Mean scores and standard deviation for each functional performance test are presented. Furthermore, a LEGS composite score combining the test scores was established and presented as a normal distribution curve allowing for further comparison and analysis. The mean LEGS composite score for males was 700.3 (± 76.6), while the mean LEGS composite score for females was 587.4 (± 51.6). Statistically different LEGS composite scores were found between males and females.	The current findings present descriptive data for the utility of the LEGS as a neuromuscular baseline assessment before high school sports participation and/or as a tool for assessing return to sports after injury rehabilitation. The LEGS may augment current assessment tools and may serve as a composite score and combined approach to the assessment of lower extremity risk of injury and readiness to return to sports.
----------------	------	---	--	--	---	---	---

Πίνακας 9.5. : Ανασκόπηση με θέμα το Single Leg Hop Test, το YBT και το THD

Η έρευνα των Smith J. et al. (2018) που προαναφέρθηκε λόγω της χρήσης του COH, εκτός αυτού, εφάρμοσε στους 184 αθλητές ποδοσφαίρου και μπάσκετ και άλλες δοκιμασίες, το YBT και το Vertical Jump (Πίνακας 9.5.). Ο συνδυασμός των τριών τεστ, είχε ως σκοπό να παρέχει δεδομένα για την αξιολόγηση των κάτω άκρων των αθλητών, πριν ξεκινήσει η αγωνιστική τους περίοδος. Επιπροσθέτως, αυτή η μελέτη επικεντρώθηκε στις βασικές διαφορές που θα παρουσιάσουν τα αποτελέσματα των επιδόσεων των κάτω άκρων μεταξύ των αθλητών, οι οποίοι έκαναν τις 3 δοκιμασίες και αξιολογήθηκαν ανάλογα με το φύλο και το άθλημα τους. Όλα τα σκορ συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν. Το συμπέρασμα ήταν πως ο συνδυασμός των συγκεκριμένων δοκιμών, μπορεί να χρησιμεύσει αποτελεσματικά ως μέσο προσέγγισης και εκτίμησης τραυματισμών κάτω άκρων σε περίοδο επανένταξης (Smith J. et al., 2018).

## 2.3) Συμπεράσματα – Συζήτηση της ανασκόπησης

Η συγκεκριμένη ανασκόπηση είχε ως κύριο μέλημα της να καταγράψει τα Τεστ που έχουν σχεδιαστεί, ώστε να εφαρμόζονται σε περιπτώσεις όπου τα κάτω άκρα των ανθρώπων, υγιών ή μη, χρήζουν αξιολόγησης της λειτουργικότητας τους. Τα λεγόμενα "Τεστ Αξιολόγησης της Λειτουργικότητας των κάτω άκρων" αναφέρονται σε αναγνωρισμένες και τεκμηριωμένες μεθόδους, οι οποίες χρησιμοποιούνται στον επιστημονικό κλάδο της φυσιοθεραπείας, προσφέροντας μίας πρώτης τάξεως αξιολόγηση του επιπέδου της λειτουργικότητας των κάτω άκρων (Hegedus et. Al, 2014). Συμπληρωματικά, είχε ως σκοπό, βασιζόμενη σε επιστημονικές μελέτες, να διερευνήσει τους λόγους που μία δοκιμασία εφαρμόζεται και τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε. Έγινε ανάλυση του τρόπου με τον οποίο εφαρμόζονται, του εξοπλισμού που απαιτείται, του πληθυσμού που έλαβε μέρος στην εκάστοτε περίπτωση και εξετάστηκε σε καθεμία μελέτη ξεχωριστά, αν καλύπτονται τα κριτήρια της **αξιοπιστία και της εγκυρότητας**. Τα κριτήρια αυτών των δύο παραμέτρων ελέγχθηκαν σε κάθε μελέτη ή έρευνα που αναλύθηκε. Όλες οι ανασκοπήσεις κρίθηκαν ως έγκυρες και αξιόπιστες, βάσει των τεκμηρίων και των αποτελεσμάτων τους (Χριστίνα Ουζούνη και Κωνσταντίνος Νακάκης, 2008) .Οι ανασκοπήσεις ή οι έρευνες που έχουν συγγραφεί με βάση αυτές τις κλινικές δοκιμασίες είναι αμέτρητες και όπως είναι λογικό, έγινε προσπάθεια ώστε να αναλυθούν **οι πιο κύριες και αντιπροσωπευτικές** σε σχέση με τις δοκιμασίες που αναλύθηκαν και οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες από τους **φυσικοθεραπευτές**. Οι δοκιμασίες αν και εμφανίζουν αρκετές ομοιότητες μεταξύ τους, παρουσιάζουν και ορισμένες διαφορές στον τρόπο που εκτελούνται. Αρχικά, έγινε η πρώτη και βασική κατηγοριοποίηση αυτών αφορούσε την υπαγωγή τους σε δοκιμασίες που ελέγχουν την αλτική ικανότητα και σε δοκιμασίες που ελέγχουν την ικανότητα ισορροπίας των ασκούμενων .Μία ακόμη διαχώριση που έγινε ήταν μεταξύ των διαδικασιών, κατά τις οποίες εξετάζονται και τα δύο άκρα ταυτόχρονα, όπως για παράδειγμα στο Vertical Jump Test και σε ποια υπάρχει μεμονωμένη χρήση των άκρων, όπως το Star Excursion Balance Test ή το Single Leg Hop Test (Juris et al.,1997) .Τονίζεται ότι σύμφωνα με την μελέτη των Orishimo et.al(2010) , κατά την διάρκεια επανένταξης ενός ατόμου στην δράση μετά από έναν τραυματισμό σε ένα από τα δύο κάτω άκρα του, το σύνολο των κινήσεων που διενεργούνται, γίνονται με σκοπό να καλύπτεται η

όποια αδυναμία έχει δημιουργηθεί από το άκρο το οποίο έχει ή είχε αδυναμία. Πέραν τούτου, ήταν θεμιτό να μην υπάρχουν περιορισμοί όσον αφορά τους συμμετέχοντες, κάτι που επιτεύχθηκε, καθώς στις δοκιμασίες που αναλύθηκαν εξετάστηκαν απλοί, ενεργοί άνθρωποι, αθλητές και άτομα που βρίσκονταν σε μετά – τραυματική εμπειρία και επέστρεφαν στην δραστηριότητα (Orishimo et.al,2010). Μέρος στις μελέτες έλαβαν τόσο άνδρες, όσο και γυναίκες, με μικρότερο ηλικιακό όριο να είναι αυτό της εφηβικής ηλικίας. Όλες οι δοκιμασίες είναι **αξιόπιστες** και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ελεύθερα από τους φυσικοθεραπευτές, με την προϋπόθεση πως θα εφαρμοστούν ορθά και κατά τα προβλεπόμενα κριτήρια. Οι πιο ευρέως διαδεδομένες δοκιμασίες που αναλύθηκαν και σχολιάστηκαν, ήταν με τυχαία σειρά οι εξής: Star Excursion Balance Test, Y Balance Test, Single Leg Hop Test, Triple Hop Test, Vertical Jump Test, Crossover Hop Test και Side Hop Test. Επιπροσθέτως, η χρήση των Τεστ μπορεί να κινηθεί προς πολλές και διαφορετικές κατευθύνσεις. Οι παράμετροι που συνήθως μετριοούνται από τα Τεστ είναι η δύναμη, η ισχύς, η δυναμική σταθεροποίηση, η ελαστικότητα άρθρωσης και η νεύρο – μυϊκή συναρμογή (Φουσεκής και συν., 2014). Μετά την μεμονωμένη ανάλυση για την κάθε δοκιμασία, έγινε αναφορά στους συνδυασμούς που μπορούν να γίνουν μεταξύ αυτών, ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε μελέτης και του κάθε μελετητή. Για την καλύτερη αποσαφήνιση του επιπέδου αυτών των παραμέτρων σε έναν αθλητή, μπορούν να εφαρμόζονται δύο ή και περισσότερα Τεστ συνδυαστικά. Η κυριότερη σύνδεση μεταξύ δύο κλινικών δοκιμασιών που εντοπίστηκε, κυρίως λόγω του παρόμοιου πρωτοκόλλου που ακολουθούν στην υλοποίηση τους είναι αυτή ανάμεσα σε Star Excursion Balance Test και Y Balance Test (Coughlan G. Et al.,2012). Οι δοκιμασίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλές περιπτώσεις από έναν φυσιοθεραπευτή. Κυρίως όμως, ως **προβλεπτικά μέσα στις περιπτώσεις τραυματισμών**, με την έννοια ότι η επίδοση ενός αθλητή μπορεί να είναι ανεξήγητα χαμηλή σε σχέση με το άθλημά του και έτσι η δοκιμασία να αποτελέσει έναν άξονα πρόληψης και επανελέγχου της ετοιμότητας του. Δευτερευόντως, ως **μέσα αξιολόγησης** της δύναμης, της ισορροπίας, της ισχύος και άλλων παραμέτρων και τρίτον, ως τρόπος ώστε να **συγκριθούν** μεταξύ τους άτομα που ασχολούνται με το ίδιο άθλημα. Οι περιπτώσεις τραυματισμών που αναλύθηκαν ήταν αρκετές, όμως η πιο συχνή αυτών, που παρουσιάστηκε στις περισσότερες μελέτες, ήταν η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και πιο συγκεκριμένα η αξιολόγηση της πορείας του τραυματισμού, μετά την χειρουργική επέμβαση και κατά την επανένταξη του ατόμου

στις συνθήκες προ αυτής ( Κατούλης, 2002) . Βέβαια, πέραν αυτού, τα Τεστ χρήζουν εφαρμογής και σε άλλες τραυματικές εμπειρίες, όπως λόγου χάρη η ρήξη του οπίσθιου χιαστού, της ρήξης ή της συρραφής μηνίσκου, αλλά και μετά από αποκατάσταση συνδεσμικών κακώσεων της άρθρωσης της ποδοκνημικής. Αξίζει να αναφερθεί πως επίσης πως σε περιπτώσεις όπου υπάρχει καλή μελέτη του εξοπλισμού και της διαδικασίας ενός Τεστ , ορισμένες φορές αυτό μπορεί να εφαρμοστεί τόσο από έναν φυσιοθεραπευτή, όσο και από έναν προπονητή αποκατάστασης .Επιπροσθέτως, διαπιστώθηκε πως οι δοκιμασίες αποτελούν **σύγχρονα «εργαλεία»** στα χέρια των φυσικοθεραπευτών και όχι αναχρονιστικές μέθοδοι, καθώς η πλειονότητα των μελετών που αναλύθηκαν συγγράφηκαν την τελευταία πενταετία. Συνοπτικά, τα τεστ αξιολόγησης της λειτουργικότητας των κάτω άκρων πέραν της αξιοπιστίας τους, είναι ιδιαιτέρως **χρήσιμα** στον χώρο της φυσικοθεραπείας και έχουν πολλαπλές εφαρμογές και οφέλη (Hegedus et. al,2014). Τέλος, θα γίνει μία εκτενής αναφορά στους περιορισμούς που υπάρχουν στην χρήση αυτών, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία μπορεί να αποτελέσει κατευθυντήρια βάση για μελλοντικές εργασίες ή μελέτες.

### 2.3.1. ) Περιορισμοί της μελέτης

Όπως συμβαίνει στις περισσότερες μελέτες, έτσι και στην συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία, υπάρχουν παράγοντες και στοιχεία τα οποία επηρεάζουν τα αποτελέσματα που εμφανίζονται. Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν την εγκυρότητα και αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και μπορούν να τα αλλοιώσουν αν δεν χρησιμοποιηθούν κατάλληλα. Για να χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα των ερευνών και να θεωρούνται αξιόπιστα, πρέπει τα Τεστ να εφαρμόζονται με ακρίβεια και σαφήνεια. Τα στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψιν κατά τη διενέργεια μίας δοκιμασίας είναι ο κατάλληλος εξοπλισμός που απαιτείται, η τήρηση της συγκεκριμένης μεθοδολογίας και η πραγματοποίηση δοκιμαστικών προσπαθειών πριν τις μετρήσιμες δοκιμές, ώστε να γίνει αντιληπτό ότι ο αθλητής έχει κατανοήσει την διαδικασία. Πέραν τούτου, θα πρέπει να οι ασκούμενοι εάν υλοποιήσουν παραπάνω από ένα Τεστ ή ένα συγκεκριμένο Τεστ παραπάνω από μία φορά να πραγματοποιούν διαλείμματα ενδιάμεσα, ώστε να αποφευχθεί η κόπωση, η οποία είναι περιοριστικός παράγοντας. Παράλληλα, περιορισμός για μία μελέτη θα μπορούσε να είναι ο μικρός

αριθμός συμμετεχόντων, ο οποίος δεν θα μπορούσε να αποφέρει ασφαλές συμπέρασμα. Καταληκτικά, αν και αυτές οι δοκιμασίες μπορούν να προσφέρουν μία εξαιρετική αξιολόγηση της λειτουργικότητας των κάτω άκρων, είναι επιτακτική ανάγκη ο φυσιοθεραπευτής να εντοπίσει τυχόν διαφορές μεταξύ υγιούς και τραυματισμένου ποδιού. Μία κακή ευθυγράμμιση του κορμού ή η βλαισή θέση της άρθρωσης του γόνατος σε σχέση με την ποδοκνημική κατά την στήριξη στο ένα πόδι ,αποτελούν παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε προγράμματα επανένταξης ή αποκατάστασης. Να σημειωθεί, ότι δεν υπήρξαν περιορισμοί όσον αφορά την ηλικία, το φύλο ή το άθλημα του κάθε συμμετέχοντα.

### **2.3.2.) Μελλοντικές Κατευθύνσεις με βάση την μελέτη**

Σκοπός της εργασίας ήταν να καταγραφούν και να αναλυθούν τα κυριότερα Τεστ που αξιολογούν την λειτουργικότητα των κάτω άκρων. Επιπροσθέτως, να εντοπισθούν οι συσχετισμοί μεταξύ των δοκιμασιών και οι τρόποι με τους οποίους μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους φυσιοθεραπευτές ή από άλλους επιστήμονες του τομέα της υγείας. Στο μέλλον, η συγκεκριμένη εργασία μπορεί να αποτελέσει βάση για περαιτέρω αναλύσεις. Αρχικά, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως εφαλτήριο για την εκτενή ανάλυση μίας εκ των πολλών δοκιμασιών και να αντληθούν πληροφορίες για την χρησιμότητα, την αξιοπιστία και την εγκυρότητα αυτής. Δευτερευόντως, θα μπορούσαν να διενεργηθούν άλλες μελέτες κατά παρόμοιο τρόπο, στις οποίες θα αναλύονται άλλα τεστ των κάτω άκρων ή και ακόμα, άλλα τεστ των άνω άκρων, της Οσφυϊκής μοίρας σπονδυλικής στήλης και άλλα. Αξίζει να γίνει αναφορά στο ότι, κατά την συγγραφή της συγκεκριμένης εργασίας, διαπιστώθηκε ο μικρός αριθμός των μελετών και ανασκοπήσεων που αφορούν τις δοκιμασίες αξιολόγησης της λειτουργικότητας των κάτω άκρων, ενώ μέσα σε αυτόν παρατηρήθηκαν πολλές κοινές μελέτες, όσον αφορά τον τρόπο που έγιναν οι δοκιμασίες ή τα συμπεράσματα που πήγασαν από αυτές . Μελλοντικά, κρίνεται ως αδήριτη ανάγκη να υπάρξει επιπλέον έρευνα στις συγκεκριμένες δοκιμασίες και να γίνει χρήση αυτών σε μεγάλο εύρος πληθυσμού, υγιούς ή μη. Τέτοιες μελέτες θα μπορούσαν να αποτελέσουν παράγοντες που θα βοηθήσουν την επιστήμη της φυσιοθεραπείας και όχι μόνο να διευρύνει την γνώση της και να κατοχυρώσει μία πολύπλευρη γνώμη για τα προαναφερθέντα Τεστ.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Γεωργιάδης, Φ. , Μουγγάι, Π. ,** 2003. Η ιστορία των ανθρώπων (βιβλίο πρώτο) .  
Αθήνα: Εκδόσεις: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων (Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων)
2. **Κατούλης, Α. ,** 2002. Ιατρικό Λεξικό Αγγλοελληνικό & Ελληνοαγγλικό .  
Λευκωσία: Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
3. **Κορρές, Δ. , Λυρίτης, Γ. , Σουκάκος, Π. ,** 2010. Ορθοπαιδική και Τραυματολογία του Μυοσκελετικού Συστήματος. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας
4. **Σακελλάρη, Β. ,** 2010. Εισαγωγή στη φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση των μυοσκελετικών παθήσεων, Θέματα Φυσικοθεραπείας Τόμος 6
5. **Φουσέκης, Κ.,** 2015. Εφαρμοσμένη Αθλητική Φυσικοθεραπεία, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
6. **Hamill, J., Knutzen, K.,** 2013. Βασική Βιο-Μηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης. Απόδοση στα Ελληνικά από **Μπουντόλος,Κ.** Λευκωσία: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
7. **.Moore,Κ.,Dalley, Α., Agur, Α. ,**2012. Κλινική Ανατομία. Γενική επιμέλεια ελληνικής έκδοσης από **Νάτσης, Κ. ,Τζανακάκης, Γ.** Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις

Π.Χ. Πασχαλίδης

8. **Neumann, D.**,2018. Κινησιολογία του μυοσκελετικού συστήματος .Απόδοση στα Ελληνικά από **Τσέπης, Η.** Αθήνα : Εκδόσεις Συμμετρία

9. **Oatis, C.**, 2012. Κινησιολογία I-II, Η μηχανική και η Παθομηχανική της ανθρώπινης κίνησης .Επιμέλεια της Ελληνικής Έκδοσης από **Σταθόπουλος, Ι.** Πάτρα: Ιατρικές Εκδόσεις Gotsis

## ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Abrams, G.D., Harris, J.D., Gupta, A.K., McCormick, F.M., Bush-Joseph, C.A., Verma, N.N., Cole, B.J., & Bach, B.R.** 2014, Functional Performance Testing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. Orthop.J.Sports.Med. ;2(1):2325967113518305

2. **Bulow, A., Anderson, J.E., Leiter, J.R., MacDonald, P.B., Peeler, J.** 2019, The modified star excursion balance test and Y-Balance test results differ when assessing physically active healthy adolescent females. Int.J. Sports.Phys. Ther., 14(2):192-203.

3. **Cacolice, P.A., Carcia, C.R., Scibek, J.S., & Phelps, A.L.** 2015, The use of functional tests to predict sagittal plane knee kinematics in NCAA-D1 female athletes. Int.J. Sports.Phys. Ther., 10(4):493-504.

4. **Clagg, S., Paterno, M.V., Hewett, T.E., Schmitt, L.C.** 2015, Performance on the modified star excursion balance test at the time of return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. J. Orthop.Sports. Phys.Ther., 45(6):444-52.

5. **Coughlan, G.F., Fullam, K., Delahunt, E., Gissane, C., Caulfield, B.M.** 2012, A comparison between performance on selected directions of the star excursion balance test and the Y balance test. J. Athl.Train., ;47(4):366-71



6. **Denehey, T., Marshall, T., Spaccarotella, K., & Andzel, W.** 2018, The Impact of an External Load of Football Equipment on Dynamic Balance as Assessed by the Modified Star Excursion Balance Test. *Int.J.Exerc.Sci.*, 11(4):797-805
7. **Fernandez, W.G., Yard, E.E., & Comstock, R.D.** 2007, Epidemiology of lower extremity injuries among U.S. high school athletes. *Acad.Emerg.Med.*, 14(7):641-5
8. **Garrison, C., Bothwell, J., Wolf, G., Aryal, S., & Thigpen, C.** 2015, Y BALANCE TEST™ Anterior reach symmetry at three months is related to single leg functional performance at time of return to sports following anterior cruciate ligament reconstruction. *Int.J. Sports.Phys. Ther.*, 10(5): 602–611.
9. **Goble, D., Brar, H., Brown, E., Marks, C., & Baweja, H.** 2019, Normative data for the Balance Tracking System modified Clinical Test of Sensory Integration and Balance protocol. *Med.Devices.*, 12: 183–191.
10. **Gokeler, A., Welling, W., Benjaminse, A., Lemmink, K., Seil, R., & Zaffagnini, S.** 2017, A critical analysis of limb symmetry indices of hop tests in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction: A case control study. *Orthop.Traumatol.Surg.Res.*, 103(6):947-951.
11. **Greenberg, E., Barle, M., Glassmann, E., & Min-Kyung Jung.** 2019, Interrater and test-retest reliability of the Y Balance test in healthy, early adolescent female athletes. *Int.J. Sports.Phys. Ther.*, 14(2): 204–213.
12. **Gribble, P.A., Hertel, J., Plisky, P.** 2012, Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J. Athl.Train.*, ;47(3):339-57.
13. **Gribble, P.A., Kelly, S.E., Refshauge, K.M., & Hiller, C.E.** 2013, Interrater reliability of the star excursion balance test. *J. Athl.Train.*, 48(5):621-6.
14. **Hamilton, T., Shultz, S., Schmitz, R., & Perrin, D.** 2008, Triple-Hop Distance as a Valid Predictor of Lower Limb Strength and Power. *J. Athl.Train.*, 43(2): 144–

15. **Hardy, L., Huxel, K., Brucker, J., & Nesser, T.** 2008, Prophylactic Ankle Braces and Star Excursion Balance Measures in Healthy Volunteers. *J. Athl. Train.*, 43(4): 347–351.
16. **Harrison, J.J., Yorgey, M.K., Csiernik, A.J., Vogler, J.H., & Games, K.E.** 2017, Clinician-Friendly Physical Performance Tests for the Knee. *J. Athl. Train.*, 52(11):1068-1069.
17. **Hegedus, E., McDonough, S., Bleakley, C., Cook, C., Baxter, G.** 2014. Clinician-friendly lower extremity physical performance measures in athletes: a systematic review of measurement properties and correlation with injury, part 1. The tests for knee function including the hop tests
18. **Irvine, J., Lynch, S., Hanypsiak, B., Popkin, C.** 2018. Lower Extremity Injuries in Ice Hockey: Current Concepts
19. **In Hyouk Hyong., Jae Hyun Kim.** 2014, Test of Intrarater and Interrater Reliability for the Star Excursion Balance Test. *J.Phys.Ther.Sci.*, 26(8): 1139–1141
20. **Junker, D., Stoggl, T.** 2019, The Training Effects of Foam Rolling on Core Strength Endurance, Balance, Muscle Performance and Range of Motion: A Randomized Controlled Trial. *J.Sports.Sci.Med.*, 18(2):229-238.
22. **Kilvan, B., Carcia, C., Clemente, R., Phelps, A., & Martin, R.** 2013, Reliability and validity of functional performance tests in dancers with hip dysfunction. *Int.J. Sports.Phys. Ther.*, 8(4): 360–369.
23. **Lieshout, R., Reijneveld, E.A., Van den Berg, S.M., Haerkens, G.M., Koenders, N.H., De Leeuw, A.J., Van Oorsouw, R.G., Paap, D., Scheffer, E., Weterings, S., & Stukstette, M.J.** 2016, Reproducibility of the modified star excursion balance test composite and specific reach direction scores. *Int.J. Sports.Phys. Ther.*, 11(3):356-65.

24. **Logerstedt, D., Grindem, H., Lynch, A., Eitzen, I., Engebretsen, L., Risberg, M.A., Axe, M.J., & Snyder-Mackler, L.** 2012, Single-legged hop tests as predictors of self-reported knee function after anterior cruciate ligament reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *AM.J.Sports.Med.*, 40(10):2348-56.
25. **Meierbachtol, A., Rohman, E., Paur, E., Bottoms, J., & Tompkins, M.** 2017, Quantitative Improvements in Hop Test Scores After a 6-Week Neuromuscular Training Program. *Sports.Health.*, 9(1):22-29.
26. **Montalvo, S., Dorgo, S.** 2019, The effect of different stretching protocols on vertical jump measures in college age gymnasts. *J. Sports.Med. Phys.Fitness.*, ;59(12):1956-1962.
27. **Moya-Angeler, J., Vaquero, J., & Forriol, F.** 2017, Evaluation of lower limb kinetics during gait, sprint and hop tests before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *J. Orthop.Traumatol.*, 18(2):177-184.
28. **Myers, B., Jenkins, W., Killian, C., Rundquist, P.** 2014, Normative data for hop tests in high school and collegiate basketball and soccer players. *Int.J. Sports.Phys. Ther.*, 9(5): 596–603.
29. **Nawasreh, Z., Logerstedt, D., Cummer, K., Axe, M., Risberg, M.A., & Snyder-Mackler, L.** 2018, Functional performance 6 months after ACL reconstruction can predict return to participation in the same preinjury activity level 12 and 24 months after surgery. *Br.J.Sports.Med.*, 52(6):375.
30. **Onate, J., Evehart, J., Clifton, D., Best, T., Borchers, J., Chaudhari, A.** 2016. Physical Exam Risk Factors for Lower Extremity Injury in High School Athletes: A systematic Review
31. **Onofrei, R.R., Amaricai, E., Petroman, R., & Suci, O.** 2019, Relative and absolute within-session reliability of the modified Star Excursion Balance Test in

healthy elite athletes. *Peer.J.*, 7: e6999.

32. **Orishimo, K., Kremenec, I., Mullaney, M., McHUGH, M., Nichlolas, S.** (2010). Adaptations in single-leg hop biomechanics following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(11), 1587–1593.

33. **Plisky, P., Gorman, P., Butler, R., Kiesel, K., Underwood, F., & Elikins, B.** 2009, The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test. *N.Am.J. Sports.Phys. Ther.*, 4(2): 92–99.

34. **Rodriguez-Rosell, D., Mora-Custodio, R., Franco-Marquez, F., Yanez-Garcia, J.M., & Gonzalez-Badilo, J.J.** 2017, Traditional vs. Sport-Specific Vertical Jump Tests: Reliability, Validity, and Relationship with the Legs Strength and Sprint Performance in Adult and Teen Soccer and Basketball Players. *J.Strength.Cond.Res.* 31(1):196-206.

35. **Rønnestad, B.R.** 2013, Seasonal changes in leg strength and vertical jump ability in internationally competing ski jumpers. *Eur.J.Appl.Physiol.* 113(7):1833-8.

36. **Schelin, L., Tengman E., Ryden P., Häger C.** 2017, A statistically compiled test battery for feasible evaluation of knee function after rupture of the Anterior Cruciate Ligament – derived from long-term follow-up data

37. **Sharma, N., Sharma, A., & Singh Sandhu, J.** 2011, Functional performance testing in athletes with functional ankle instability. *Asian.J.Sports.Med.*, 2(4):249-58.

38. **Smith, J., DePhillipo, N., Azizi, S., McCabe, A., Beverine, C., Orendurff, M., Pun, S., Chan, C.** 2018, The lower extremity grading system (legs) to evaluate baseline lower extremity performance in high school athletes. *Int.J. Sports.Phys. Ther.*, 13(3):401-409.

39. **Smith, J., DePhillipo, N., Kimura, I., Kocher, M., & Hetzler, R.** 2017,

Prospective functional performance testing and relationship to lower extremity injury incidence in adolescent sports participants. *Int.J. Sports.Phys. Ther.*, 12(2): 206–218.

40. **Plisky, P., Gorman, P., Butler, R., Kiesel, K., Underwood, F., & Elikins, B.** 2009, The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test. *N.Am.J. Sports.Phys. Ther.*, 4(2): 92–99.

41. **Taylor, B., Ford, K., Nguyen, A.D., Terry, L., Hegedus,** 2015. Prevention of Lower Extremity Injuries in Basketball: A systematic review and Meta- Analysis (Physical Therapy)

42. **Uebayashi, K., Akasaka, K., Tamura, A., Otsudo, T., Sawada, Y., Okubo, Y., & Hall, T.** 2019, Characteristics of trunk and lower limb alignment at maximum reach during the Star Excursion Balance Test in subjects with increased knee valgus during jump landing. *Plos.One.*, 14(1): e0211242.

43. **Welling, W., Benjaminse, A., Seil, R., Lemmink, K., & Gokeler, A.** 2018, Altered movement during single leg hop test after ACL reconstruction: implications to incorporate 2-D video movement analysis for hop tests. *Knee.Surg. Sports.Traumatol. Arthrosc.* 26(10):3012-3019.

44. **White, A.K., Klemetson, C.J., Farmer, B., Katsavelis, D., Badwell, J.J., & Grindstaff, T.L.** 2018, Comparison of clinical fatigue protocols to decrease single-leg forward hop performance in healthy individuals. *Int.J. Sports.Phys. Ther.*, 13(2):143-151.

45. **Xergia, S., Pappas, E., & Georgoulis, A.** 2015, Association of the Single-Limb Hop Test with Isokinetic, Kinematic, and Kinetic Asymmetries in Patients After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Sports.Health.*, 7(3): 217–223.

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ ΣΑΣ,**

**ΤΕΛΟΣ!**