ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ KINESIOTAPE ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ, ΣΤΗΝ ΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ, ΣΕ ΥΓΙΕΙΣ ΑΘΛΗΤΕΣ ΧΕΙΡΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : κ. ΚΑΛΛΙΣΤΡΑΤΟΣ ΗΛΙΑΣ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ : ΜΙΧΟΠΟΥΛΟΣ ΜΙΧΑΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2016

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κύριο Καλλίστρατο Ηλία, για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε, για την εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένειά μου για την στήριξη όλα αυτά τα χρόνια και τους φίλους μου για την βοήθεια που παρείχαν για την διεκπεραίωση της παρούσης πτυχιακής εργασίας.

Περιεχόμενα

Περίληψη 5

Γενικό μέρος

1.Ανατομικά στοιχεία της διάρθρωσης του γόνατος

1.1 Στοιχεία Οστεολογίας 9
1.2 Στοιχεία Μυολογίας 11
1.3 Στοιχεία Συνδεσμολογίας 14
1.4 Αρθρικός θύλακας 16
1.5 Ορογόνοι θύλακες 18
1.6 Αγγείωση γόνατος 18
1.7 Νεύρωση γόνατος 19
1.8 Κινησιολογία της άρθρωσης του γόνατος 19
1.9 Σταθερότητα στην άρθρωση του γόνατος 20

2.Εμβιομηχανική της άρθρωσης του γόνατος

2.1 Λειτουργική εμβιομηχανική χιαστών συνδέσμων 23

2.2 Εμβιομηχανική πλαγίων συνδέσμων 24

2.3 Εμβιομηχανική της επιγονατίδας 24

3. Φυσιολογία της ισορροπίας

3.1 Παρεγκεφαλίδα 25

3.2 Ανατομία και φυσιολογία παρεγκεφαλίδας 25

3.3 Κύριοι προσαγωγοί και απαγωγοί οδοί της παρεγκεφαλίδας 26

4. Γόνατο και ισορροπία

4.1 Αποκατάσταση νευρομυϊκού ελέγχου και ιδιοδεκτικότητας 28

5. Εισαγωγή στην Τεχνική της ελαστικής επίδεσης – Kinesio Taping

5.1 Γενικά για το Kinesiotaping 29

5.2 Φυσιολογικές επιδράσεις του Kinesiotaping 31

5.3 Οδηγίες εφαρμογής της ελαστικής ταινίας 32

5.4 Τύποι εφαρμογών της ελαστικής επίδεσης 33

5.5 Αντενδείξεις εφαρμογής Kinesio Taping 36

6. Χειροσφαίριση – Χάντμπολ (Handball)

6.1 Ιστορικά Στοιχεία 38

6.2 Χαρακτηριστικά αθλήματος 39

6.3 Τραυματισμοί στο Handball 39

6.4 Μέτρα πρόληψης τραυματισμών 42

6.5 Συμβουλές για την πρόληψη τραυματισμών σε αθλητές 43

7. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας 44

Ειδικό μέρος

Έρευνα

1. Σκοπός έρευνας 48
2. Υλικό 49
3. Μεθοδολογία 49
4. Αποτελέσματα 55
5. Συζήτηση-Συμπεράσματα 62

Βιβλιογραφία 64

Περίληψη

Το γόνατο αποτελεί μια άρθρωση σύνθετη και πολυλειτουργική που την χαρακτηρίζουν πολύπλοκοι μηχανισμοί σταθερότητας. Η διατήρηση αυτής, οφείλεται κυρίως στην ακεραιότητα των συνδεσμικών στοιχείων που περιβάλλουν την άρθρωση. Καθημερινά, δέχεται τις περισσότερες καταπονήσεις από όλες τις αρθρώσεις του σώματος επειδή εκεί συνδέονται τα δύο μακρύτερα οστά του σκελετού, το μηριαίο οστό με την κνήμη.

Είναι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται αυξημένη συχνότητα πρόκλησης κακώσεων στο γόνατο, σε επαγγελματίες αθλητές και μη, σε διάφορα αθλήματα, ατομικά ή ομαδικά. Σημαντικό και απαραίτητο ρόλο στην πρόληψη και μείωση αυτών των τραυματισμών έχει αποδειχτεί πως έχει η ιδιοδεκτικότητα. Οι ιδιοδεκτικοί υποδοχείς βρίσκονται στους μύες, τους τένοντες, τους συνδέσμους, τον αρθρικό θύλακο και σκοπό έχουν να προστατεύσουν την άρθρωση από ακραίες θέσεις που μπορούν να βλάψουν το γόνατο. Η σωστή ιδιοδεκτική αντίδραση από το οργανισμό προϋποθέτει την έγκαιρη δραστηριοποίηση όλων των ανατομικών στοιχείων που εμπλέκονται στις κινήσεις και στην ισορροπία του ανθρώπου προλαμβάνοντας τραυματισμούς που συμβαίνουν στην περιοχή.

Τα τελευταία χρόνια μάλιστα για την μεγιστοποίηση της απόδοσης αλλά και πρόληψης των τραυματισμών στους αθλητές χρησιμοποιείται ευρέως το Kinesio Taping. Αναπτύχθηκε από τον Ιάπωνα χειροπρακτικό Dr. Kenzo Kase στη δεκαετία του 1970. Η επίδραση της ελαστικής ταινίας έχει αποδειχτεί πως βελτιώνει τον πόνο, την επούλωση των μαλακών ιστών αλλά επιπλέον προσφέρει ιδιοδεκτική διευκόλυνση.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να μελετήσει την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της ελαστικής ταινίας στην άρθρωση του γόνατος και αν επηρεάζει την ισορροπία σε υγιείς αθλητές χειροσφαίρισης. Πολλές είναι οι έρευνες που ασχολήθηκαν με την επίδραση των επιδέσεων στην ποδοκνημική , ωστόσο το ερευνητικό κενό, όσον αφορά το Kinesio Taping σε σχέση με την άρθρωση του γόνατος, ήταν που δημιούργησε την περιέργεια για την διεξαγωγή της έρευνας.

Η εργασία αποτελείται σε δύο μέρη:

1. Γενικό Μέρος: όπου γίνεται αναφορά σε στοιχεία ανατομικής, βιομηχανικής της άρθρωσης του γόνατος, ισορροπίας αλλά και της ελαστικής επίδεσης.
2. Ειδικό Μέρος: στο οποίο αναφέρεται η έρευνα που διεξήχθη για τον έλεγχο της ελαστικής ταινίας στην ισορροπία για την άρθρωση του γόνατος.

Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων Pubmed και Google Scholar με λέξεις κλειδιά kinesiotape, kinesio tape, kinesiotaping, kinesiotape and knee, kinesio tape and knee, kinesiotaping and knee, kinesiotape and balance, kinesio tape and balance, kinesiotaping and balance, Star excursion balance test, star excursion balance test validity, star excursion balance test and knee, single leg hop test reliability, dominant leg, dominant leg and activities, kinesiotape and healthy.

Abstract

The knee constitutes a complex and multifunctional joint that many complex stability mechanisms characterize it. Maintaining this stability, due to the integrity of the ligaments surrounding the joint. Daily, the knee accepts most stress of all joints of the human body because it connects two of the longest bones of the skeleton, the femur with the tibia.

It is a fact that the frequency of causing injuries on the knee to professional and non athletes in different sports, individually or team sports, has increased the recent years. It has been proven that the role of proprioception is very important and necessary in order to prevent and reduce the injuries. Proprioceptive receptors are located in the muscles, the tendons, the ligaments, the synovial bursa and intent to protect the joint from extreme positions that may hurt the knee. The correct proprioceptive response of the body requires a timely action of all the anatomical elements that involve with the movements and balance preventing injuries which may occur in the region.

Recent years it has been widely used the application of Kinesio Taping in order to maximize the performance of the muscle but also to prevent injuries to the athletes. This technique was developed by Japanese chiropractor Dr. Kenzo Kase in the 1970s. It has been proven that the effect of this technique reduce pain, improve healing of soft tissues but furthermore offers proprioceptive facilitation.

The purpose of this Thesis Title is to investigate the effectiveness of the Kinesio Taping on the knee and if this technique affects balance to healthy handball players. There are many researches that dealt with the affect of this tape on the ankle, however this research gap, about the knee joint and the affect of the kinesiotape on balance, was that created the curiosity in order to conduct this research.

The Thesis Title consists of two parts:

1. General Part: which refers to anatomical data, biomechanics of the knee joint, balance and informations about the kinesiotape.

2. Specific Part: which refers to the research that took place in order to investigate the effect of the kinesiotape on balance to the knee joint.

The search was performed in electronic databases Pubmed and Google Scholar with keywords kinesiotape, kinesio tape, kinesiotaping, kinesiotape and knee, kinesio tape and knee, kinesiotaping and knee, kinesiotape and balance, kinesio tape and balance, kinesiotaping and balance, Star excursion balance test, star excursion balance test validity, star excursion balance test and knee, single leg hop test reliability.

Γενικό Μέρος

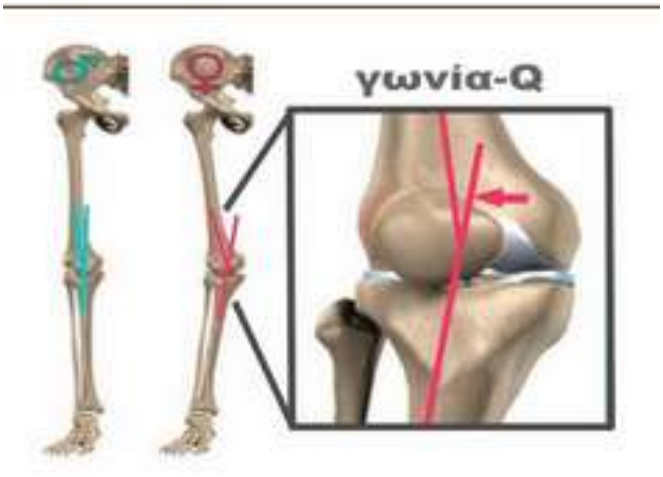
1.Ανατομικά στοιχεία της διάρθρωσης του γόνατος

1.1 Στοιχεία Οστεολογίας

Εικόνα 1. Η άρθρωση του γόνατος

Η άρθρωση του γόνατος είναι η μεγαλύτερη και η πιο περίπλοκη άρθρωση του ανθρωπίνου σώματος. Απαρτίζεται από το περιφερικό άκρο του μηριαίου οστού, το κεντρικό άκρο της κνήμης και την επιγονατίδα, σχηματίζοντας τρεις αρθρικές επιφάνειες: την έσω κνημομηριαία, την έξω κνημομηριαία και την επιγονατιδομηριαία διάρθρωση. Οι αρθρώσεις αυτές περιβάλλονται από ενιαίο αρθρικό θύλακο. Η κεφαλή της περόνης συμμετέχει μόνο ως προσφυτικό πεδίο του έξω πλάγιου συνδέσμου της άρθρωσης και ως παράγοντας που αυξάνει την ισχύ του έξω κνημιαίου κονδύλου. [75]

Ο ανατομικός άξονας του μηριαίου οστού δεν συμπίπτει με τον αντίστοιχο άξονα της κνήμης, αλλά σχηματίζει στο μετωπιαίο επίπεδο ανοικτή γωνία προς τα έξω 170^{o}-175^{o} (κνημομηρική γωνία) (Εικ. 2) η οποία χαρακτηρίζεται ως φυσιολογική βλαισότητα της άρθρωσης.



Εικόνα 2. Γωνία Q στο γόνατο

Το ύψος των μηριαίων κονδύλων δεν είναι συμμετρικό, με τον έσω μηριαίο κόνδυλο να προβάλλει περιφερικότερα από τον έξω. Επίσης, ο έσω μηριαίος κόνδυλος έχει μεγαλύτερο μέγεθος, ενώ ο έξω προβάλλει περισσότερο προς τα εμπρός. Οι ασυμμετρία αυτή μεταξύ των δύο αρθρικών επιφανειών είναι η βασική αιτία της πολυπλοκότητας της άρθρωσης του γόνατος.[68]

Οι δύο κόνδυλοι χωρίζονται στην πρόσθια επιφάνεια από την μηριαία τροχιλία, ενώ κεντρικότερα από το μεσοκονδύλιο βόθρο.

Ανάμεσα στο μηριαίο οστό και την κνήμη παρεμβάλλονται οι δύο μηνίσκοι που σκοπό έχουν να βοηθούν στην καλύτερη επαφή των αρθρικών επιφανειών και την απορρόφηση των κραδασμών εξαιτίας των μεγάλων φορτίων που δέχονται κατά τη φόρτιση.

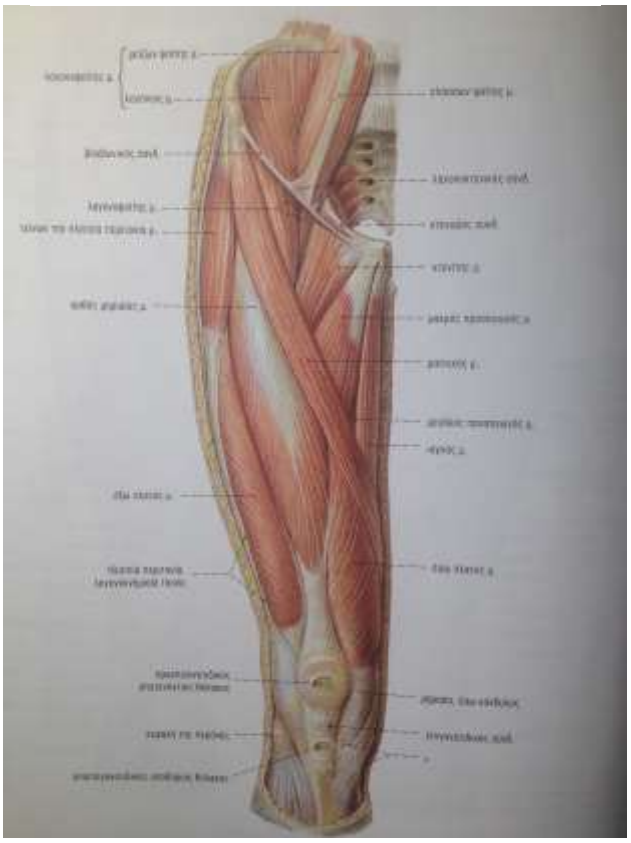
Το άνω άκρο της κνήμης αποτελείται από δύο ογκώματα, τον έσω και έξω κνημιαίο κόνδυλο που ο καθένας του εμφανίζει μία άνω επιφάνεια, την κνημιαία γλήνη. Οι κνημιαίες γλήνες χωρίζονται μεταξύ τους από το μεσοκονδύλιο έπαρμα σε έσω και έξω. Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος και τα πρόσθια κέρατα του έσω και έξω μηνίσκου προσφύονται στο πρόσθιο χείλος του μεσοκονδύλιου επάρματος ενώ τα οπίσθια κέρατα των μηνίσκων και ο οπίσθιος χιαστός προσφύονται στο οπίσθιο χείλος του μεσοκονδύλιου επάρματος.

Η επιγονατίδα είναι το μεγαλύτερο σησαμοειδές στο ανθρώπινο σώμα με διάμετρο 5 εκατοστά και βρίσκεται στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος όπου συντάσσεται με την μηριαία τροχιλία. Έχει σχήμα τριγωνικό , με

βάση προς τα πάνω και την κορυφή προς τα κάτω. Σημαντικές είναι οι λειτουργίες που εξυπηρετεί : α) προσφέρει υπομόχλιο στον τετρακέφαλο μυ, β) προστατεύει την άρθρωση του γόνατος και γ) βελτιώνει κοσμετολογικά την πρόσθια επιφάνεια του. [65,75,48]

1.2 Στοιχεία Μυολογίας

Εικόνα 3. Μυϊκά στοιχεία της πρόσθιας επιφάνειας του γόνατος



Στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος (Εικ. 3) βρίσκεται ο τετρακέφαλος μηριαίος μυς, ο οποίος αποτελείται από: α) ορθό μηριαίο, β) Έξω πλατύ, γ) Έσω πλατύ και δ) Μέσο πλατύ. Όλοι οι μυς αυτοί είναι υπεύθυνοι για την έκταση του γόνατος, νευρώνονται από το μηριαίο νεύρο και έχουν κοινή κατάφυση στην επιγονατίδα μέσω της ινώδους επέκτασης των καθεκτικών της συνδέσμων και από εκεί στο κνημιαίο κύρτωμα. Η έκφυσή του ωστόσο διαφέρει. Ο ορθός μηριαίος είναι ο μόνος διαρθρικός μυς και εκφύεται από δύο τένοντες, α) τον πρόσθιο ή ‘’ευθύ’’ τένοντα, από την πρόσθια κάτω λαγόνιο άκανθα και β) τον οπίσθιο ή ‘’ανεστραμμένο’’ τένοντα, από την οφρύ της κοτύλης. Ο έξω πλατύς εκφύεται από τον μείζον τροχαντήρα, ο έσω πλατύς από το άνω μέρος της έσω επιφάνειας του μηριαίου οστού και ο μέσος πλατύς από την πρόσθια, άνω και έξω επιφάνεια του μηριαίου οστού.[75,48,68]

Το μυικό σύστημα της έξω επιφάνειας του γόνατος (Εικ. 4) αποτελείται από το δικέφαλο μηριαίο, τη λαγονοκνημιαία ταινία και τον ιγνυακό μυ. Ο δικέφαλος μηριαίος μυς αποτελείται από δύο κεφαλές, τη μακρά

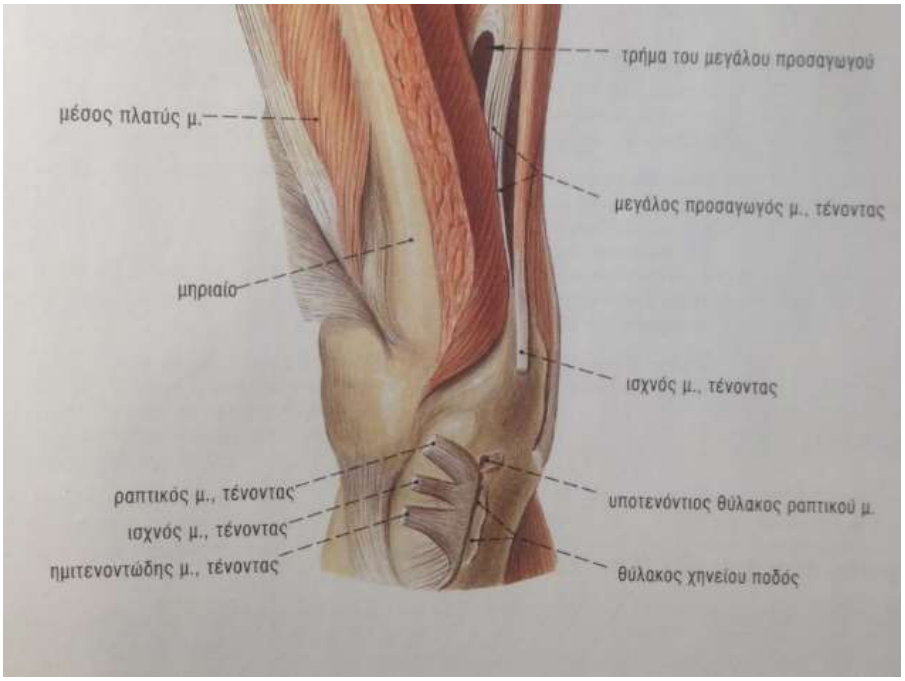
Εικόνα 4. Μύες εξωτερικής επιφάνειας γόνατος

κεφαλή (Νεύρωση κνημιαία μοίρα ισχιακού νεύρου) που εκφύεται από το έσω χείλος του ισχιακού κυρτώματος και καταφύεται στην κεφαλή της περόνης και το έξω χείλος της κνήμης ενώ η βραχεία κεφαλή (Νεύρωση: περονιαία μοίρα ισχιακού νεύρου) εκφύεται από το έξω μεσομύιο διάφραγμα και καταφύεται στον έξω κνημιαίο κόνδυλο. Η ενέργεια του δικέφαλου μηριαίου μυός σε ανοιχτή κινηματική αλυσίδα είναι να κάμπτει την κνήμη προς το μηρό και να εκτελεί έξω στροφή, ενώ σε κλειστή κινηματική αλυσίδα να εκτείνει το γόνατο και να το στρέφει προς τα έξω. Η λαγονοκνημιαία ταινία αποτελεί συνέχεια του τείνοντος την πλατεία περιτονία μυός και καταφύεται στο φύμα του Gerdy στην κνήμη. Νευρώνεται από το άνω γλουτιαίο νεύρο και βοηθά στην έξω σταθερότητα του γόνατος. Ο ιγνυακός μυς εκφύεται από την έξω επιφάνεια του έξω μηριαίου κονδύλου και καταφύεται στην ιγνυακή επιφάνεια του οστού της κνήμης. Νευρώνεται από το κνημιαίο νεύρο. Συμμετέχει στην κάμψη της κνήμης προς το μηρό και είναι ο μοναδικός έσω στροφέας της κνήμης που δεν επηρεάζεται από τη θέση του ισχίου.

Η έσω επιφάνεια του γόνατος (Εικ. 5) στηρίζεται από τον χήνειο πόδα και τον ημιϋμενώδη μυ. Ο χήνειος πόδας αποτελείται από τρεις μύες: α) ραπτικός μυς, β) ισχνός προσαγωγός και γ) ημιτενοντώδης μυς. Οι τένοντες των τριών αυτών μυών καταλήγουν στο πρόσθιο και έσω χείλος της κνήμης. Ο ραπτικός μυς εκφύεται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα, ο ημιτενοντώδης μυς από την έσω μοίρα του ισχιακού κυρτώματος και ο ισχνός προσαγωγός από την ηβική σύμφυση και κάτω χείλος του ηβοϊσχιακού κλάδου. Ο ημιϋμενώδης εκφύεται, όπως και ο ημιτενοντώδης, από το έξω χείλος του ισχιακού κυρτώματος και καταφύεται μέσω τριών δεσμίδων στο έσω χείλος της κνήμης (Κάθετη δεσμίδα), στον αρθρικό θύλακο (Λοξή δεσμίδα) και στο υπογλήνιο

χείλος του έσω κνημιαίου κονδύλου (Εγκάρσια δεσμίδα). Ο ημιτενοντώδης και ημιϋμενώδης μυς νευρώνονται από το ισχιακό νεύρο. Ο ραπτικός νευρώνεται από κλάδους του μηριαίου νεύρου και ο ισχνός από τον πρόσθιο κλάδο του θυροειδούς νεύρου. Όλοι αυτοί οι μύες εκτελούν κάμψη και έσω στροφή στην άρθρωση του γόνατος. [75,48,68]

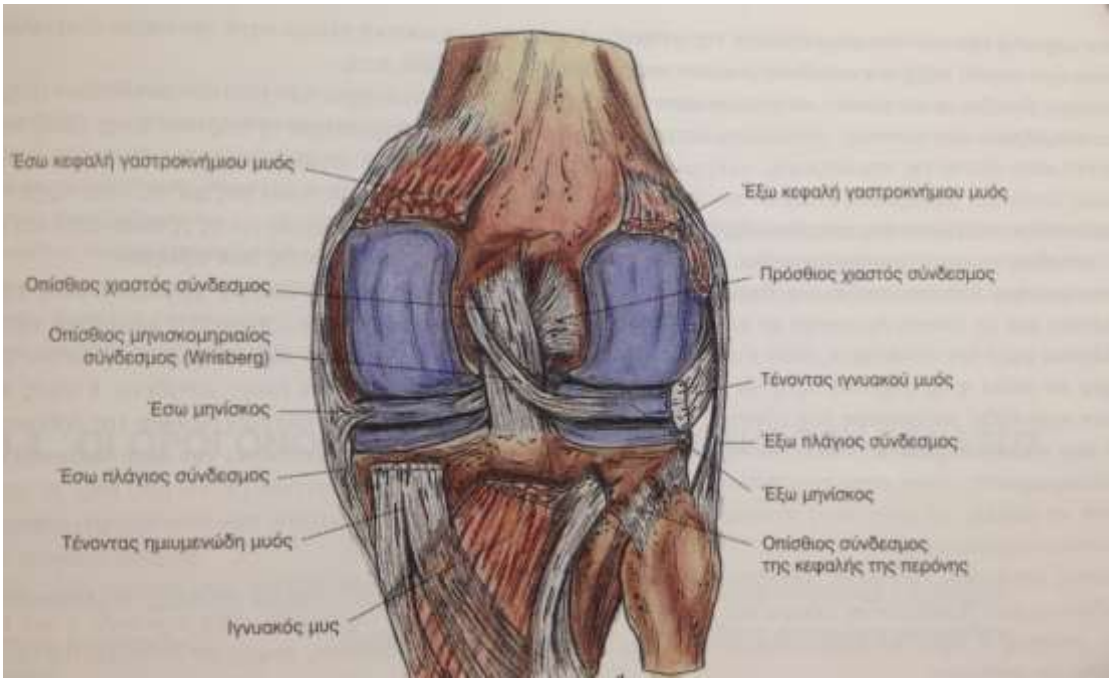
Εικόνα 5. Μύες της εσωτερικής πλευράς του γόνατος



Το μυικό σύστημα της οπίσθιας επιφάνειας του γόνατος αποτελείται από τις δύο κεφαλές του γαστροκνημίου, την έσω και την έξω και τον πελματικό μυ. Ο γαστροκνήμιος μυς καταφύεται στην πτέρνα δημιουργώντας μαζί με τον υποκνημίδιο τον αχίλλειο τένοντα. Δρα κυρίως ως πελματιαίος καμπτήρας ωστόσο συμβάλει επίσης ως καμπτήρας ή εκτείνοντας του γόνατος ανάλογα με το που βρίσκεται ο άξονας κάμψης-έκτασης του γόνατος σε σχέση με τη γραμμή έλξης του μυός. Ο πελματικός μυς εκφύεται από τον έξω μηριαίο κόνδυλο και τον αρθρικό θύλακο του γόνατος και καταφύεται στην οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας. Η ενέργεια του μυ είναι η υποτυπώδης καμπτική ενέργεια του γόνατος και νευρώνεται όπως και ο γαστροκνήμιος από το κνημιαίο νεύρο. [75,48,68]

1.3 Στοιχεία Συνδεσμολογίας

Στην άρθρωση του γόνατος αρθρώνονται τα μακρύτερα και ισχυρότερα οστά του σκελετού και επειδή η διάρθρωση του γόνατος δεν διαθέτει οστική σταθερότητα λόγω των μεγάλων δυνάμεων που δέχεται, η ανάγκη ενίσχυσής της από πολλούς και ισχυρούς συνδέσμους κρίνεται αναγκαία.



Εικόνα 6. Δεξιό γόνατο μετά από αφαίρεση του αρθρικού θύλακα (οπίσθια όψη)

Οι σύνδεσμοι διακρίνονται ανάλογα τη θέση που καταλαμβάνουν στο γόνατο: α) πρόσθιοι σύνδεσμοι (Επιγονατιδικός σύνδεσμος, Καθεκτικοί σύνδεσμοι), β) πλάγιοι σύνδεσμοι (Έσω ή κνημομηριαίος σύνδεσμος, Έξω ή περονομηριαίος σύνδεσμος), γ) οπίσθιους συνδέσμους (Λοξός ιγνυακός, τοξοειδής ιγνυακός) και δ) χιαστοί σύνδεσμοι (Πρόσθιος και οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος). [65,68,48,75]

Α) Πρόσθιοι σύνδεσμοι:

Α1) Επιγονατιδικός σύνδεσμος: είναι μία πλατιά (περίπου 3 εκατοστά), μακρια (5-7 εκατοστά) και ισχυρή τενοντώδης δεσμίδα η οποία αποτελεί συνέχεια του τένοντα του τετρακεφάλου μυός και εκτείνεται από την κορυφή της επιγονατίδας μέχρι το κνημιαίο κύρτωμα.[65]

Α2) Καθεκτικοί σύνδεσμοι: είναι δύο πλατιές ινώδεις δεσμίδες (έσω και έξω καθεκτικός σύνδεσμος) οι οποίες παριστάνουν προσεκβολές του τένοντα του τετρακεφάλου μηριαίου μυός και ενισχύουν από τα πλάγια τον ινώδη θύλακα της άρθρωσης. Εκτείνονται και από τις δύο μεριές των υπερκονδυλίων κυρτωμάτων μέχρι την επιγονατίδα και το κνημιαίο κύρτωμα.[65]

Β) Πλάγιοι σύνδεσμοι:

Β1) Έσω πλάγιος σύνδεσμος: είναι μια πλατιά και ριπιδοειδούς σχήματος ινώδης ταινία. Εκτείνεται από το έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα του έσω μηριαίου κόνδυλου μέχρι το υπογλήνιο χείλος του έσω κνημιαίου κονδύλου. Οι οπίσθιες ίνες του συνδέσμου συνάπτονται στενά με την περιφέρεια του έσω μηνίσκου και αποτελούς μέρος του ινώδη θύλακα.[65]

Β2) Έξω πλάγιος σύνδεσμος: είναι μια ισχυρή ινώδης χορδή μήκους 5 εκατοστών η οποία εκτείνεται από το έξω υπερκονδύλιο κύρτωμα του του έξω μηριαίου κονδύλου μέχρι την έξω επιφάνεια της κεφαλής της περόνης. Δεν συνάπτεται όπως ο έσω πλάγιος σύνδεσμος με τον έξω μηνίσκο και τον αρθρικό θύλακα. Μόνο η ανώτερη μοίρα του συνδέσμου συνάπτεται με τον ινώδη θύλακα. (Εικ. 6)[65]

Γ) Οπίσθιοι σύνδεσμοι:

Γ1) Λοξός ιγνυακός σύνδεσμος: είναι μια λεπτή και πλατία ινώδης ταινία η οποία συνάπτεται κατά ένα μέρος με τον αρθρικό θύλακα. Θεωρείται επέκταση του ημιϋμενώδη μυ και φέρεται λοξά, άνω και έξω και προσφύεται στον έξω μηριαίο κόνδυλο.[65]

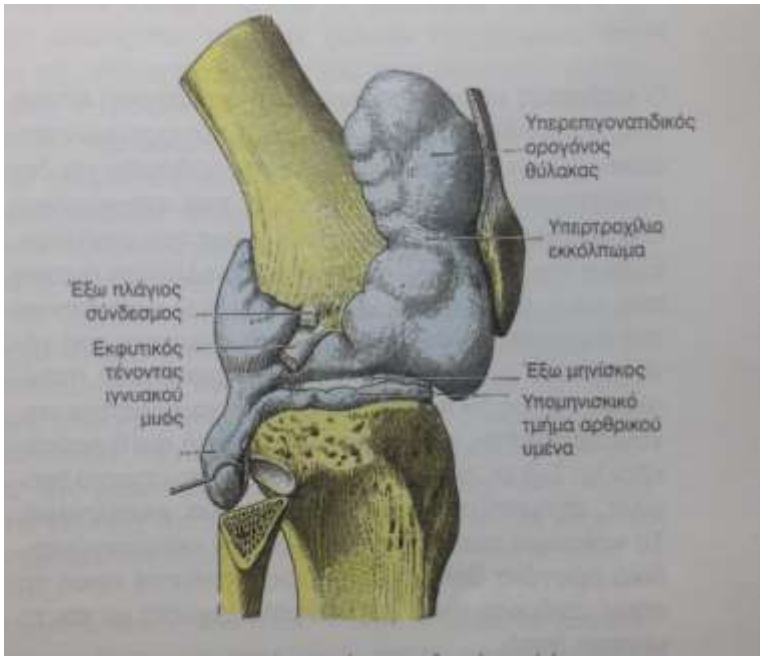
Γ2) Τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος: είναι μία ινώδης χορδή που προσφύεται στην κεφαλή της περόνης και φέρεται προς τα άνω, στον τένοντα του ιγνυακού μυός.[65]

Δ) Χιαστοί σύνδεσμοι:

Δ1) Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος: προσφύεται στην οπίσθια μοίρα του πρόσθιου μεσογλήνιου βόθρου, ανάμεσα στις προσφύσεις των πρόσθιων κεράτων του έσω και του έξω μηνίσκου, έχει κατεύθυνση λοξή και προσφύεται στην οπίσθια μοίρα της μεσοκονδύλιας επιφάνειας του έξω μηριαίου κονδύλου.[65,68,75]

Δ2) Οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος: είναι πιο κοντός από τον πρόσθιο χιαστό, πιο ισχυρός, αφού είναι παχύτερος σύνδεσμος και έχει περισσότερο κατακόρυφη κατεύθυνση από τον πρόσθιο. Προσφύεται από την οπίσθια μοίρα του οπίσθιου μεσογλήνιου βόθρου με φορά προς τα άνω, εμπρός και έσω στην πρόσθια μοίρα της μεσοκονδύλιας επιφάνειας του έσω μηριαίου κονδύλου. (Εικ. 6)[65,68,75]

1.4 Αρθρικός θύλακας (Εικ. 7)



Εικόνα 7. Απεικόνιση αρθρικής κοιλότητας οριοθετούμενη από τον αρθρικό υμένα του αρθρικού θύλακα του γόνατος

Ο ινώδης θύλακας για την διάρθρωση του γόνατος είναι κοινός και για την κνημομηριαία άρθρωση αλλά και για την επιγονατιδομηριαία. Έχει σχήμα κυλινδρικής περιχειρίδας, η οποία με το ένα άκρο της προσφύεται στο μηριαίο οστό και με το άλλο στην κνήμη. Η απόσταση από τις αρθρικές επιφάνειες των δύο αυτών οστών ποικίλλει. Το πάχος του ινώδη θύλακα δεν είναι σταθερό, αφού σε κάποιες περιπτώσεις υπολείπεται, ενώ σε κάποιες άλλες ενισχύεται από ινώδεις δεσμίδες που προέρχονται από τους τένοντες των γειτονικών προς την άρθρωση μυών.

Στο μηριαίο οστό ο ινώδης θύλακας προσφύεται στην πρόσθια επιφάνεια, 15 χιλιοστά περίπου, πιο πάνω από τη μηριαία τροχιλία, όπου διαμορφώνεται το υπερτροχίλιο εκκόλπωμα. Στις πλάγιες επιφάνειες

προσφύεται πιο κάτω από τα υπερκονδύλια κυρτώματα των μηριαίων κονδύλων σε απόσταση 5-7 χιλιοστά περίπου από την αρθρική επιφάνεια. Τέλος, στην οπίσθια επιφάνεια προσφύονται αμέσως πιο πάνω από το οπίσθιο χείλος κάθε μηριαίου κονδύλου και στο οπίσθιο χείλος της μεσοκονδύλιας γραμμής όπου συμφύρεται με τις ίνες των χιαστών συνδέσμων.

Στην κνήμη ο ινώδης θύλακας προσφύεται στην περιφέρεια του άνω άκρου σε απόσταση 4-5 χιλιοστών από τις αρθρικές επιφάνειες. Προς τα πίσω συνενώνονται με τους χιαστούς συνδέσμους οι οποίοι θεωρούνται παχύνσεις του. Προς τα έξω ο ινώδης θύλακας δεν προσφύεται στην κνήμη αλλά επεκτείνεται προς τα κάτω καλύπτοντας τον τένοντα του ιγνυακού μυός καταλήγοντας στην κεφαλή της περόνης.

Ο ινώδης θύλακας λείπει στην πρόσθια επιφάνεια όπου δημιουργείται ένα μεγάλο άνοιγμα προς την επιγονατίδα στα χείλη της οποίας προσφύεται επί τα εκτός του αρθρικού χόνδρου που καλύπτει την οπίσθια επιφάνεια της. Επιπλέον πιο πάνω από την επιγονατίδα υπάρχει ακόμα ένα χάσμα του ινώδη θυλάκου που επιτρέπει την επικοινωνία της αρθρικής κοιλότητας με τον υπερεπιγονατιδικό ορογόνο θύλακα. Επίσης άνοιγμα του ινώδη θυλάκου παρατηρείται πιο πάνω στον έσω μηριαίο κόνδυλο.

Επιπλέον ο ινώδης θύλακας καταδύεται προς τη μεσοκονδύλια εντομή και από τις δύο πλευρές και εκεί οι ίνες του συνενώνονται με τις ίνες του χιαστού συνδέσμου. Οι ίνες που είναι στραμμένες προς την αρθρική σχισμή συνενώνονται με τα περιφερικά χείλη των μηνίσκων.

Εσωτερικότερα του ινώδη θύλακα βρίσκεται ο αρθρικός υμένας ο οποίος επαλείφει τα μέρη των οστέινων επιφανειών με αυτή του θύλακα. Ο αρθρικός υμένας του γόνατος είναι ο πιο περίπλοκος και με τη μεγαλύτερη έκταση από τους υμένες όλων των αρθρώσεων του σώματος. Αντίστοιχα προς την επιγονατίδα λείπει και πάνω από αυτή προσεκβάλλει 2-3 εκατοστά πιο πάνω από τη μηριαία τροχιλία σχηματίζοντας το υπερτροχίλιο εκκόλπωμα. Πιο κάτω από την επιγονατίδα, στο ύψος του επιγονατιδικού συνδέσμου και αμέσως κάτω του αρθρικού υμένα, υπάρχει άφθονο δομικό λίπος. Ο αρθρικός υμένας διακόπτεται στα πλάγια της άρθρωσης προς τους μηνίσκους. [65,68]

1.5 Ορογόνοι θύλακες

Οι ορογόνοι θύλακες είναι σάκοι γεμάτοι με ορογόνο υγρό, παρόμοιο με εκείνο που βρίσκεται στο εσωτερικό των αρθρώσεων. Βρίσκονται συνήθως σε διάφορα σημεία του σώματος και κυρίως μεταξύ των επιφανειών του υφίστανται τριβές. Κύρια λειτουργία τους είναι η απορρόφηση των τριβών, οι οποίες αν δεν υπήρχαν θα προκαλούσαν μετατόπιση των μυών και των τενόντων στους παρακείμενους ιστούς.

Στην άρθρωση του γόνατος απαντώνται περίπου 30 ορογόνοι θύλακοι, ορισμένοι από τους οποίους επικοινωνούν με την αρθρική κοιλότητα της άρθρωσης. Οι θύλακες αυτοί κατατάσσονται σε τρεις ομάδες: α) πρόσθιους, β) οπίσθιους έξω και γ) οπίσθιους έσω. [65]

Ονομαστικά οι ορογόνοι θύλακες είναι :

- Υποδόριος επιγονατιδικός ορογόνος θύλακας
- Εν τω βάθει υποεπιγονατιδικός ορογόνος θύλακας
- Υποδόριος υποεπιγονατιδικός ορογόνος θύλακας
- Υπερεπιγονατιδικός ορογόνος θύλακας
- Ορογόνος θύλακας της έξω κεφαλής του γαστροκνημίου μυός
- Ορογόνος θύλακας του δικέφαλου μηριαίου μυός
- Ορογόνος θύλακας του ιγνυακού μυός
- Ορογόνος θύλακας της έσω κεφαλής του γαστροκνημίου μυός
- Ορογόνος θύλακας του χήνειου ποδιού
- Ορογόνος θύλακας του έσω πλαγίου συνδέσμου
- Ορογόνος θύλακας του έξω πλαγίου συνδέσμου
- Ορογόνος θύλακας του ημιϋμενώδη μυός

1.6 Αγγείωση

Η διάρθρωση του γόνατος και οι ανατομικές του κατασκευές τροφοδοτούνται από κλάδους της μηριαίας, της ιγνυακής και της πρόσθιας κνημιαίας αρτηρίας. Η κατιούσα αρτηρία του γόνατος, η οποία αποτελεί κλάδο της μηριαίας αρτηρίας, τροφοδοτεί τον έσω πλατύ μυ και

το μεσομύιο διάφραγμα. Η έσω και έξω αρτηρία του γόνατος περικλείουν το περιφερικό άκρο των μηριαίων κονδύλων και παρέχουν αιμάτωση στους μηνίσκους και η μεσαία αρτηρία του γόνατος είναι υπεύθυνη για την αιμάτωση των χιαστών συνδέσμων.

Στην πρόσθια επιφάνεια της άρθρωσης θεωρείται ότι οι τελικοί κλάδοι των αρτηριών αυτών δημιουργούν τρία αρτηριακά τόξα: α) το άνω, που βρίσκεται πιο πάνω από τη βάση της επιγονατίδας, β) τα δύο κατώτερα εν τω βάθει του επιγονατιδικού συνδέσμου.

Τέλος, τα λεμφαγγεία που απάγουν τη λέμφο από το γόνατο συνοδεύουν τη μείζονα σαφηνή φλέβα και εκβάλλουν στα βουβωνικά λεμφογάγγλια.[65,68]

1.7 Νεύρωση

Η άρθρωση του γόνατος νευρώνεται από κλάδους του κνημιαίου, μηριαίου και ισχιακού νεύρου. Η νεύρωση του δέρματος στην περιοχή του γόνατος παρέχεται από το οπίσθιο δερματικό μηριαίο νεύρο, από το έξω δερματικό νεύρο του γαστροκνημίου, το σαφηνές νεύρο, το θυροειδές νεύρο και δερματικούς κλάδους του μηριαίου νεύρου. Οι μηνίσκοι, οι σύνδεσμοι και οι υποχόνδρινες επιφάνειες των οστών νευρώνονται από ενδαρθρικούς αισθητικούς κλάδους. Το έσω και έξω ιγνυακό νεύρο, που προέρχονται από το ισχιακό, περνούν μέσα στην ιγνυακή κοιλότητα και ευθύνονται για τη νεύρωση των γύρω από την άρθρωση μυικών ομάδων, παρέχοντας επίσης νεύρωση για αρκετούς αρθρικούς κλάδους. Το μακρό περονιαίο νεύρο, το οποίο αποτελεί το μικρότερο τελικό κλάδο του ισχιακού νεύρου, διέρχεται στα πλάγια του ιγνυακού βόθρου ανάμεσα στο έσω χείλος του δικέφαλου μηριαίου και την έξω κεφαλή του γαστροκνημίου. [65,68,70]

1.8 Κινησιολογία της άρθρωσης του γόνατος

Στο γόνατο υπάρχουν έξι βαθμοί ελευθερίας, τρεις στροφικοί και τρεις μετατοπιστικοί. Οι στροφικές κινήσεις είναι η έσω – έξω στροφή, κάμψη

– έκταση και η γωνίωση ραιβότητας – βλαισότητας. Οι μετατοπιστικές είναι η προσθιο – οπίσθια μετατόπιση, η έσω – έξω ολίσθηση και η κεφαλική – ουραία ολίσθηση. Όλες οι κινήσεις του γόνατος περιγράφονται σε σχέση με τους τρεις βασικούς άξονες κίνησης, τον άξονα της κνημιαίας διάφυσης, τον άξονα των μηριαίων κονδύλων και τον προσθιοπίσθιο άξονα που είναι κάθετος προς τους δύο προηγούμενους.

Η κύρια κίνηση του γόνατος είναι η κάμψη – έκταση ενώ οι στροφικές κινήσεις και οι κινήσεις προσαγωγής – απαγωγής της κνήμης συμβαίνουν σε πολύ μικρότερο βαθμό.

Οι κινήσεις κάμψης – έκτασης πραγματοποιούνται γύρω από έναν εγκάρσιο άξονα ο οποίος διέρχεται από τις προσφύσεις των πλάγιων συνδέσμων στους μηριαίους κονδύλους και συγκεκριμένα από τα υπερκονδύλια κυρτώματά τους. Κάμψη ορίζεται η κίνηση κατά την οποία η οπίσθια επιφάνεια της κνήμης πλησιάζει την οπίσθια επιφάνεια του μηρού, και ως έκταση η αντίθετη κίνηση.

Οι στροφικές κινήσεις της κνήμης είναι δυνατές μόνο σε θέση κάμψης. Όταν το γόνατο βρίσκεται σε έκταση, τότε οι στροφικές κινήσεις διενεργούνται αποκλειστικά από την άρθρωση του ισχίου. Ο άξονας των στροφικών κινήσεων είναι ένας κατακόρυφος άξονας που διέρχεται από το μεσοκονδύλιο έπαρμα και για την ακρίβεια από το έσω μεσογλήνιο φύμα. [45,47,48,65]

1.9 Σταθερότητα στην άρθρωση του γόνατος

Η άρθρωση του γόνατος αν και δεν διαθέτει παράγοντες οστικής σταθεροποίησης είναι πολύ σταθερή με αποτέλεσμα σπάνια να εμφανίζονται εξαρθρήματα σε αυτή. Η αυξημένη σταθερότητα της άρθρωσης οφείλεται στην παρουσία ισχυρών συνδέσμων σε αυτή και στο ότι περιβάλλεται από ισχυρούς μύες. Συγκριτικά θεωρείται πως η σταθεροποιητική δράση των μυών είναι μεγαλύτερη από αυτή των συνδέσμων στην άρθρωση του γόνατος.[65,68,75]

1.9.1 Σταθερότητα στον προσθιο – οπίσθιο άξονα

Η σταθερότητα της άρθρωσης του γόνατος στον προσθιοπίσθιο άξονα στηρίζεται κυρίως στους χιαστούς συνδέσμους οι οποίοι λειτουργούν ως οι πιο σημαντικοί σταθεροποιητικοί παράγοντες σε οποιαδήποτε θέση της άρθρωσης. Η σταθεροποίηση της άρθρωσης ωστόσο δεν εξαρτάται μόνο από τη δράση των χιαστών συνδέσμων αλλά και από άλλους παράγοντες, όπως η θέση του μέλους στο χώρο. Όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη, το βάρος του σώματος δρα πίσω από τον άξονα της άρθρωσης και επομένως τείνει να επιτείνει την κάμψη, κάτι που εξουδετερώνεται από την σύσπαση του τετρακέφαλου μηριαίου μυός, ο οποίος ελέγχει την κάμψη. Αντίθετα, στην υπερέκταση το βάρος του σώματος δρα μπροστά από τον άξονα της άρθρωσης και επομένως τείνει να αυξήσει την υπερέκταση. [65,68, 75]

1.9.2 Σταθερότητα στον εγκάρσιο άξονα

Εξαιτίας της λοξής προς τα κάτω και έσω φοράς του ανατομικού άξονα του μηριαίου οστού, η δύναμη που εφαρμόζεται στην κνήμη μπορεί να αναλυθεί σε δύο συνιστώσες, μία κατακόρυφη και μία οριζόντια με φορά προς τα έσω. Η κατακόρυφη είναι μεγαλύτερη και εξουδετερώνεται από την ισχύ της κνήμης ενώ η οριζόντια, που είναι μικρότερη, τείνει να στρέψει το κάτω άκρο του μηριαίου προς τα έσω, διευρύνοντας την αρθρική σχισμή στην έσω πλευρά της άρθρωσης και μεγαλώνοντας την απόσταση ανάμεσα στον έσω μηριαίο και στον έσω κνημιαίο κόνδυλο. Η τάση αυτή εξουδετερώνεται από τον έσω πλάγιο σύνδεσμο. Γίνεται κατανοητό πως όσο η οριζόντια συνιστώσα μεγεθύνεται, όπως συμβαίνει στο βλαισό γόνατο, τόσο ο έσω πλάγιος σύνδεσμος φορτίζεται περισσότερο. Αντίθετες συνθήκες επικρατούν στο ραιβό γόνατο, όπου για ανάλογες συνθήκες φορτίζεται υπερβολικά ο έξω πλάγιος σύνδεσμος. Επομένως αύξηση της οριζόντιας συνιστώσας και φόρτιση των πλάγιων συνδέσμων επέρχεται όταν ασκηθεί πάνω στο γόνατο βία κατά τον εγκάρσιο άξονα. Η λειτουργία του έξω πλαγίου συνδέσμου ενισχύεται από τη λειτουργία τη λαγονοκνημιαία ταινία, όταν αυτή βρίσκεται σε τάση ύστερα από σύσπαση του μυός που τείνει την πλατεία περιτονία και του μείζονος γλουτιαίου μυός, και από τον έξω καθεκτικό σύνδεσμο της επιγονατίδας. Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος ενισχύεται από τον τόνο του ραπτικού, του ημιτενοντώδη και του ισχνού προσαγωγού, καθώς και από τον έσω καθεκτικό σύνδεσμο της επιγονατίδας.

Η συμμετοχή των καθεκτικών συνδέσμων της επιγονατίδας, οι οποίες αποτελούν επέκταση του τένοντα του τετρακεφάλου μηριαίου (έσω και έξω πλατιού) μυός, στη σταθεροποίηση του γόνατος εξηγεί το γεγονός ότι η ατροφία του μυός αυτού εξασθενεί τη σταθεροποίηση της άρθρωσης, ενώ το αντίθετο την ενισχύει. [65,68,75]

1.9.3 Σταθερότητα στις περιστροφικές κινήσεις

Η σταθερότητα της άρθρωσης κατά τις περιστροφικές κινήσεις οφείλεται στον συνδυασμό της ενέργειας των δύο χιαστών και των δύο πλαγίων συνδέσμων. Οι σύνδεσμοι αυτοί κατά την έκταση βρίσκονται σε τάση, γεγονός που αποδεικνύει και εξηγεί την αδυναμία τέλεσης περιστροφικών κινήσεων σε αυτή τη θέση. Όταν η άρθρωση βρίσκεται σε κάμψη, η προς τα έξω στροφή της κνήμης έχει ως αποτέλεσμα αφενός οι χιαστοί σύνδεσμοι να γίνονται περισσότερο κατακόρυφοι και να απομακρύνονται ο ένας από τον άλλον , ώστε να χαλαρώνουν και αφετέρου οι πλάγιοι σύνδεσμοι να γίνονται περισσότερο λοξοί με αποτέλεσμα να διατείνονται. Δηλαδή η έξω στροφή της κνήμης ελέγχεται από τη διάταση των πλάγιων συνδέσμων και κυρίως του έσω. Η προς τα έσω στροφή της κνήμης έχει ως αποτέλεσμα αφενός οι χιαστοί να περιστρέφονται περισσότερο ο ένας προς τον άλλο και επομένως να διατείνονται και αφετέρου οι πλάγιοι σύνδεσμοι να γίνονται περισσότερο κατακόρυφοι και να χαλαρώνουν. Δηλαδή η προς τα έσω στροφή της κνήμης ελέγχεται κυρίως από τους χιαστούς συνδέσμους και ιδιαίτερα από τον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο.

Επομένως οι χιαστοί και οι πλάγιοι σύνδεσμοι προσφέρουν στην άρθρωση σταθεροποίηση προς όλες τις κατευθύνσεις, δηλαδή παρεμποδίζουν την υπέρμετρη κινητικότητα σε όλους τους άξονες, ωστόσο δεν πρέπει να παραβλέπεται η συμμετοχή στη σταθεροποίηση των διάρθριων μηνίσκων. Όλα αυτά τα ανατομικά μόρια λειτουργούν ως ένα σύνολο και η λειτουργική ανεπάρκεια κάποιου επιδρά στη λειτουργία και των υπόλοιπων, κάτι που αποδεικνύεται με παρατηρήσεις σε αρθρώσεις στις οποίες έχει καταστραφεί κάποια από αυτές τις ανατομικές δομές. [65,68,75]

2.Εμβιομηχανική της άρθρωσης του γόνατος

2.1 Λειτουργική εμβιομηχανική χιαστών συνδέσμων

Οι σημαντικότεροι από τους συνδέσμους του γόνατος κρίνονται οι χιαστοί σύνδεσμοι αφού αποτρέπουν την παθητική πρόσθια και οπίσθια μετατόπιση της κνήμης σε σχέση με το μηριαίο.

Βασική λειτουργία του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι η παρεμπόδιση της πρόσθιας ολίσθησης της κνήμης σε σχέση με το μηρό. Κατά την πλήρη έκταση ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος απορροφά το 75% των φορτίων της πρόσθιας μετατόπισης και το 85% των αντίστοιχων φορτίων μεταξύ 30^{o}-90^{o} κάμψης. Ακόμα μία λειτουργία του πρόσθιου χιαστού είναι η αντίσταση που προβάλλει κατά την έσω στροφή της κνήμης καθώς και κατά τη γωνίωση ραιβότητας/βλαισότητας παρουσία των πλάγιων συνδέσμων. Η απώλεια του προσθίου χιαστού συνδέσμου οδηγεί σε ελάττωση του ζεύγους των δυνάμεων που ανθίσταται στις στροφικές κινήσεις και κατά συνέπεια σε αστάθεια του γόνατος. Έρευνες έχουν αποδείξει πως οι πρόσθιες ίνες (τόσο οι έσω όσο και οι έξω) αντέχουν σε υψηλότερες εφελκυστικές δυνάμεις απ'ότι οι οπίσθιες.[1] Η εφελκυστική δύναμη που μπορεί να δεχθεί ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος φτάνει περίπου τα 2.200 N, ωστόσο οι τιμές αυτές μεταβάλλονται ανάλογα με τα επαναλαμβανόμενα φορτία και την ηλικία.[2,3,4] Αντίθετα ο οπίσθιος χιαστός είναι υπεύθυνος στο να αντιστέκεται στην οπίσθια ολίσθηση της κνήμης σε σχέση με το μηρό σε όλες τις θέσεις κάμψης του γόνατος. Η αμιγής ρήξη του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου συνεπάγεται μέτρια αύξηση της έξω στροφής του γόνατος όταν αυτό βρίσκεται σε θέση κάμψης 90^{o} ,αλλά δεν αυξάνει σημαντικά τις στροφές της κνήμης ή τη γωνίωση ραιβότητας/βλαισότητας του γόνατος λόγω των ανέπαφων εξωθυλακικών ιστών και συνδέσμων.[65,72,73,74,68]

2.2 Εμβιομηχανική πλάγιων συνδέσμων

Η εγκάρσια σταθερότητα της άρθρωσης του γόνατος επιτυγχάνεται μέσω των πλαγίων συνδέσμων της. Όταν επιδρούν δυνάμεις ραιβότητας ή βλαισότητας στην άρθρωση οι χιαστοί σύνδεσμοι συμβάλλουν δευτερογενώς στη σταθεροποίησή της και δεν είναι δυνατόν να ανταποκριθούν στο ρόλο αυτό από μόνοι τους χωρίς τους πλάγιους συνδέσμους. [65,72,73,74,68]

2.3 Εμβιομηχανική της επιγονατίδας

Η επιγονατίδα κατέχει μία πολύ σημαντική λειτουργική θέση στην άρθρωση του γόνατος επειδή αυξάνει τη δύναμη του εκτατικού μηχανισμού μετατοπίζοντας τον άξονα περιστροφής μακριά από το γόνατο. Η παρεμβολή της επιγονατίδας στον εκτατικό μηχανισμό του γόνατος έχει αναφερθεί ότι αυξάνει τη δύναμη κατά 50% [5] . Λόγω της φυσιολογικής ελαφριάς βλαισότητας του γόνατος το άνυσμα της έλξης του τετρακεφάλου τείνει να φέρει την επιγονατίδα προς τα πάνω και έξω. Η βλαισότητα μετράται με την γωνία Q, τη γωνία δηλαδή που ορίζεται από την ευθεία που ενώνει την πρόσθια άνω λαγόνιο άκανθα με το κέντρο της επιγονατίδας και την γραμμή που ενώνει το κέντρο της επιγονατίδας με το κνημιαίο κύρτωμα. Κακή τροχιοδρόμηση της επιγονατίδας είναι δυνατό να προκαλέσει έξω αστάθεια και πόνο στο γόνατο, με ταυτόχρονη ελάττωση του μηχανικού πλεονεκτήματος που παρέχεται από την επιγονατίδα κατά την κάμψη και την έκταση. [65,72,73,74,68]

3. Φυσιολογία της ισορροπίας

3.1 Παρεγκεφαλίδα

Η παρεγκεφαλίδα δρα ως αισθητικοκινητικό όργανο και ρυθμίζει την ισορροπία του σώματος, τη στατική και την κινητική. Δέχεται συνεχώς διεγέρσεις από το κινητικό σύστημα, το αιθουσιαίο όργανο και το φλοιό των ημισφαιρίων και κατόπιν εκπέμπει κινητικές ώσεις προς του μύες, ρυθμίζοντας την ένταση και τον χρόνο της συστολής τους, προκαλώντας παράλληλα αντίρροπες αντανακλαστικές κινήσεις για την διατήρηση της ισορροπίας του σώματος. Οι περισσότερες προσαγωγές ώσεις προς την παρεγκεφαλίδα προέρχονται από διάφορες περιοχές του φλοιού του εγκεφάλου και σε μικρότερο βαθμό από το νωτιαίο μυελό (κάποια προέρχονται από μυικές ατράκτους και τα τενόντια όργανα του Golgi) και από τους αιθουσαίους πυρήνες.[71,70,46]

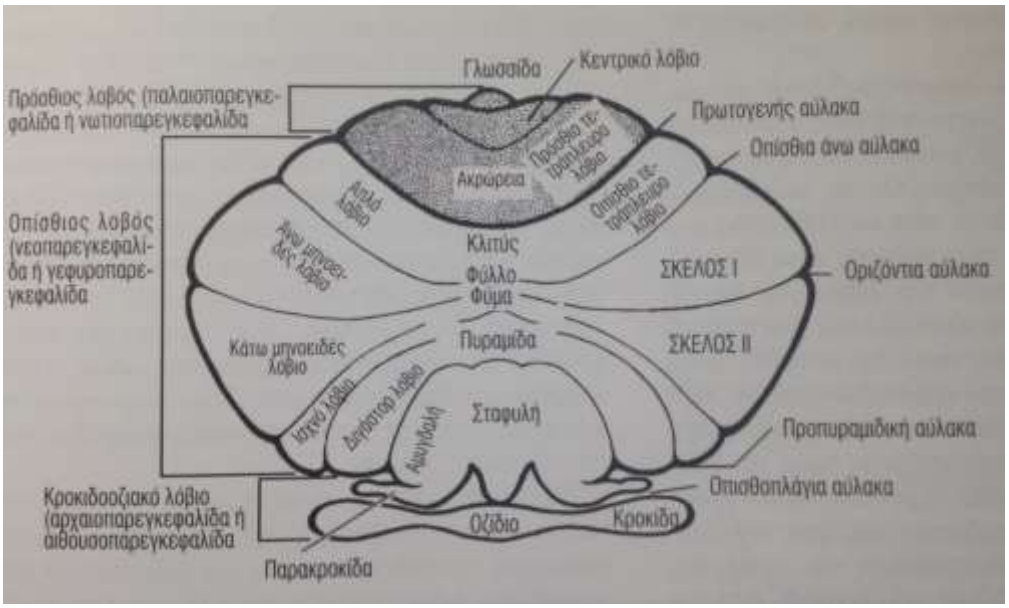
Οι βλάβες της παρεγκεφαλίδας μπορούν να προκαλέσουν ατονία ή υποτονία μυών, διαταραχές της ομιλίας, της ισορροπίας και της βάδισης καθώς και αδυναμία εκτέλεσης γρήγορων διαδοχικών κινήσεων. Ωστόσο σε περίπτωση τραυματισμού της παρεγκεφαλίδας, οι περισσότερες λειτουργίες της μπορούν να αναληφθούν από τον τελικό εγκέφαλο και να επιτευχθεί μία σχεδόν πλήρης λειτουργική αποκατάσταση μετά από μακροχρόνια φυσικοθεραπευτική αγωγή.[71,70,46]

3.2 Ανατομία και φυσιολογία παρεγκεφαλίδας

Η παρεγκεφαλίδα είναι το μεγαλύτερο τμήμα του οπισθίου και εσχάτου εγκεφάλου, βρίσκεται πίσω από τη γέφυρα και τον προμήκη μυελό και χωρίζεται από αυτά με την τέταρτη κοιλία. Αποτελείται από φαιά ουσία στο εξωτερικό της (φλοιό) και λευκή ουσία στο εσωτερικό του οργάνου. Στον φλοιό βρίσκονται τα κύτταρα του Purkinje απ' όπου ξεκινούν οι κύριες φυγόκεντρες ίνες. Στη λευκή ουσία, στο βάθος των ημισφαιρίων, βρίσκονται οι παρεγκεφαλιδικοί πυρήνες (οδοντωτός, εβολοειδής,

σφαιροειδής, οροφιαίος) που αποτελούν ενδιάμεσους σταθμούς συνδέσεων. [46]

Η παρεγκεφαλίδα διαιρείται σε τρία κύρια μέρη (Εικ. 8) . Α) τον κροκιδοοζώδη λοβό, ή αρχαιοπαρεγκεφαλίδα, που βρίσκεται στο κατώτερο τμήμα της παρεγκεφαλίδας και χωρίζεται από τον κύριο όγκο ή σώμα της παρεγκεφαλίδας από την οπισθοπλάγια αύλακα. Β) Τον πρόσθιο λοβό, ή παλαιοπαρεγκεφαλίδα, που βρίσκεται μπροστά από την πρωτογενή αύλακα και Γ) τον οπίσθιο λοβό ή νεοπαρεγκεφαλίδα που αποτελείται από τις μεσαίες μοίρες του σκώληκα και τις πλάγιες προεκτάσεις τους. [46]



Εικόνα 8. Διάγραμμα παρεγκεφαλίδας

3.3 Κύριοι προσαγωγοί και απαγωγοί οδοί της παρεγκεφαλίδας

Ο κροκιδοοζώδης λοβός λαμβάνει ειδικές ιδιοδεκτικές νευρικές ώσεις από τους λαβύρινθους κατευθείαν ή μέσω των αιθουσαίων πυρήνων, γι' αυτό αναφέρεται και ως αιθουσαιοπαρεγκεφαλίδα, με βασική του λειτουργία τη διατήρηση της ισορροπίας. Κύρια προσαγωγός οδός είναι η

αιθουσο-παρεγκεφαλιδική. Κύρια απαγωγός οδός είναι η παρεγκεφαλο-αιθουσονωτιαία που είτε απευθείας ελιτε μέσω του οροφιαίου πυρήνα πηγαίνει στους αιθουσαίους πυρήνες και από εκεί με το αιθουσο-νωτιαίο δεμάτιο επηρεάζει ομόπλευρα τους α- και γ- νευρώνες του νωτιαίου μυελού.[70]

Η πρόσθια μοίρα και τμήμα της οπίσθιας μοίρας του σκώληκα αναφέρονται ως νωτιαιοπαρεγκεφαλίδα, για το λόγο ότι οι νευρικές οδοί που δέχονται ξεκινούν σε μεγάλο βαθμό από τους ιδιοδεκτικούς υποδοχείς των μυών και των τενόντων (μυϊκές ατράκτους και τα τενόντια όργανα του Golgi) των άκρων (νωτιοπαρεγκεφαλιδική οδός) και φτάνουν στην παρεγκεφαλίδα με το οπίσθιο νωτιοπαρεγκεφαλιδικό δεμάτιο (από τα κάτω άκρα) και το πρόσθιο νωτιοπαρεγκεφαλιδικό δεμάτιο (από τα άνω άκρα). Ακόμα μία προσαγωγή οδός είναι η οδός των έξω τοξοειδών ινών από τους πυρήνες Goll και Burdach που διαβιβάζει ερεθίσματα από τους υποδοχείς εν τω βάθει αισθητικότητας και αφής. Βασική λειτουργία της νωτιαιοπαρεγκεφαλίδας είναι η παροχή πληροφοριών για την τονικότητα των μυών και τη θέση των μελών στο χώρο. Κύριες απαγωγοί οδοί, οι οποίες ξεκινούν από τον σκώληκα, είναι η παρεγκεφαλο-δικτυο-νωτιαία και η παρεγκεφαλο-αιθουσο-νωτιαία που μέσω του δικτυωτού σχηματισμού του στελέχους και αιθουσαίων πυρήνων φέρονται στον νωτιαίο μυελό (με το δικτυονωτιαίο και το αιθουσονωτιαίο δεμάτιο) και επηρεάζουν κυρίως τους γ- νευρώνες.[70]

Η νεοπαρεγκεφαλίδα δέχεται τις προσαγωγές ίνες από τον εγκεφαλικό φλοιό (κυρίως κινητικού και προκινητικού φλοιού) μέσω των γεφυρικών πυρήνων και του μέσου παρεγκεφαλιδικού σκέλους, και για αυτόν τον λόγο χαρακτηρίζεται ως γεφυροπαρεγκεφαλίδα. Κύρια προσαγωγή οδός είναι η φλοιο-γεφυρο-παρεγκεφαλιδική. Η πιο σημαντική απαγωγός οδός είναι η παρεγκεφαλο-θαλαμο-φλοιώδης. Οι ίνες της ακολουθούν την οδό του παρεγκεφαλιδικού σκέλους, χιάζονται και φέρονται στον πλάγιο κοιλιακό πυρήνα του θαλάμου και από εκεί στον κινητικό και προκινητικό φλοιό. Έπειτα μέρος των ινών μεταχωρεί στον ερυθρό πυρήνα και στον δικτυωτό σχηματισμό για να ακολουθήσουν το ερυθρονωτιαίο και δικτυονωτιαίο δεμάτιο. Αυτό το τμήμα της παρεγκεφαλίδας ευθύνεται για την αποστολή κινήσεων που απαιτούν δεξιότητα και συντονισμό και εκκινούνται από τον εγκεφαλικό φλοιό.[70]

4. Γόνατο και ισορροπία

4.1 Αποκατάσταση νευρομυϊκού ελέγχου και ιδιοδεκτικότητας

Νευρομυϊκός συντονισμός ή έλεγχος ονομάζεται η ικανότητα που έχουν οι μυϊκές ομάδες να λειτουργούν με αρμονία και αρτιότητα μεταξύ τους, ώστε να παράγουν, υπό διάφορες συνθήκες, κινήσεις με ποιότητα εκτέλεσης, βασιζόμενες σε συγκεκριμένα κινητικά πρότυπα.

Ιδιοδεκτικότητα αναφέρεται στην εισροή αισθητικών ερεθισμάτων από τις μυϊκές ατράκτους, τους τένοντες και τις αρθρώσεις και στη συμβολή αυτών στη διαφοροποίηση της θέσης και της κίνησης των αρθρώσεων συμπεριλαμβανομένης ης κατεύθυνσης, του εύρους και της ταχύτητας αυτής καθώς επίσης και της σχετικής τάσης των τενόντων.[71]

Η ιδιοδεκτικότητα δεν μπορεί να λειτουργήσει από μόνη της αλλά βασίζεται σε συνεχή πληροφόρηση που λαμβάνει από το απτικό και το αιθουσαίο σύστημα.

Τα τελευταία χρόνια η αποκατάσταση τραυματισμών στην άρθρωση του γόνατος επικεντρώθηκε στην επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας, της δυναμικής σταθεροποίησης και του νευρομυϊκού ελέγχου. Ο νευρομυϊκός έλεγχος έχει αποδειχθεί πως παίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη των κακώσεων της άρθρωσης του γόνατος[6] και η ιδιοδεκτικότητα παραβλάπτεται μετά από κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου[7] τονίζοντας τη μεγάλη σημασία τους.

Η επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας σε προγράμματα αποκατάστασης έπειτα από χειρουργεία γόνατος ξεκινά τη 2η μετεγχειρητική βδομάδα και αφού επιτευχθεί ο έλεγχος του οιδήματος, του πόνου και η λειτουργία του τετρακεφάλου μυός είναι ικανοποιητική. Πολλοί ερευνητές αναφέρουν ότι η χρήση ελαστικής κάλτσας στο γόνατο συμβάλλει στην επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας και την αίσθηση της θέσης της άρθρωσης και γι’ αυτό οι ασθενείς ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν την ελαστική κάλτσα κάτω από τον νάρθηκα[8,9]. Τα προγράμματα επανεκπαίδευσης της ισορροπίας και ιδιοδεκτικότητας ξεκινούν με απλές ασκήσεις επανατοποθέτησης της άρθρωσης και ασκήσεις κλειστής κινηματικής αλυσίδας με μεταφορά από το ένα πόδι

στο άλλο αυξάνοντας τη δυσκολία με την πάροδο των ημερών αλλά φυσικά και με την πρόοδο του ασθενή.

Η παρότρυνση για εκτέλεση ¼ βαθιά καθίσματα για την συνενεργοποίηση των ισχιοκνημιαίων με τον τετρακέφαλο μυ γίνεται επίσης από τα αρχικά στάδια. Η πρώιμη συνενεργοποίηση των δύο αυτών μυϊκών ομάδων συμβάλλει σημαντικά στη δυναμική σταθερότητα της άρθρωσης, ελαττώνοντας τη χαλάρωση στο μετωπιαίο επίπεδο της άρθρωσης[10] και αφετέρου διατηρώντας την ισορροπία ανάμεσα στα δύο μυϊκά συστήματα, γεγονός που έχει αποδειχθεί ότι παίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη των κακώσεων της άρθρωσης[11]. Η μέγιστη συνενεργοποίηση των μυών αυτών επιτυγχάνεται όταν το γόνατο βρίσκεται περίπου στις 30^{o} κάμψη.

Επιπλέον έχει αποδειχθεί ότι όταν επέλθει μυϊκή κόπωση ο ιδιοδεκτικός και νευρομυϊκός έλεγχος ελαττώνεται[12,13,14]. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να προτείνεται η εκτέλεση δεξιοτήτων ιδιοδεκτικότητας και νευρομυϊκού συντονισμού έπειτα από την καρδιοαναπνευστική προπόνηση ώστε να ενεργοποιηθούν οι δυναμικοί σταθεροποιητές της άρθρωσης μετά από κόπωση. [62]

5. Εισαγωγή στην Τεχνική της ελαστικής επίδεσης – Kinesio Taping

5.1 Γενικά για το Kinesiotaping

Το Kinesiotaping είναι ένα θεραπευτικό εργαλείο και γίνεται όλο και πιο δημοφιλές στον αθλητικό χώρο. Η συγκεκριμένη ελαστική ταινία (Εικ. 9) χρησιμοποιείται για μεγάλο χρονικό διάστημα για την πρόληψη και θεραπεία των αθλητικών τραυματισμών ωστόσο βρίσκει εφαρμογές σε μεγάλη ποικιλία άλλων καταστάσεων. Αναπτύχθηκε από τον Ιάπωνα χειροπρακτικό Dr. Kenzo Kase στη δεκαετία του 1970 με σκοπό την ανακούφιση του πόνου και τη βελτίωση επούλωσης των μαλακών ιστών.

Προτείνονται πολλά οφέλη από τη χρήση της ταινίας, συμπεριλαμβανομένων των εξής: ιδιοδεκτική διευκόλυνση, μειωμένη μυϊκή κόπωση, μυϊκή χαλάρωση, μειωμένη καθυστερημένη εμφάνιση μυϊκού πόνου (DOMS), αναστολή του πόνου και ενισχυμένη θεραπεία, όπως η μείωση του οιδήματος και η βελτίωση της λεμφικής παροχέτευσης και της ροής του αίματος.

Εικόνα 9. Ελαστική ταινία Kinesiotape

Η ελαστική ταινία χαρακτηρίζεται από την ικανότητα να διατείνεται σε ποσοστό 120-140% του αρχικού μήκους του και, μετά την εφαρμογή, να επαναφέρεται πίσω στο αρχικό μήκος. Το Kinesiotape μιμείται τις φυσικές ιδιότητες του δέρματος, καθώς πιστεύετε ότι έχει το ίδιο βάρος και πάχος με αυτό της επιδερμίδας μαζί με τις ελαστικές ιδιότητές της. Αποτελείται από πολυμερές ελαστικό περιτύλιγμα με 100% ίνες βαμβακιού, το οποίο επιτρέπει την εξάτμιση της υγρασίας. Η κόλλα είναι θερμικά ενεργοποιημένη. Το ΚΤ είναι αδιάβροχο και δεν εμποδίζει την αναπνοή ενώ επίσης μπορεί να φορεθεί και κατά τη διάρκεια της άσκησης, του ντους και κατά το κολύμπι. Στεγνώνει γρήγορα και σπάνια προκαλεί ερεθισμό του δέρματος, ωστόσο αν συμβεί ερεθισμός το δέρματος, συμβουλεύει τον ασθενή να αφαιρέσει αμέσως την ταινία και να πλύνει την περιοχή με ζεστό νερό και σαπούνι για την αφαίρεση τυχών υπολειμμάτων κόλλας. Όταν εφαρμόζεται σωστά, διαρκεί έως και 3-5 μέρες.[52,53]

5.2 Φυσιολογικές επιδράσεις του Kinesiotaping είναι:

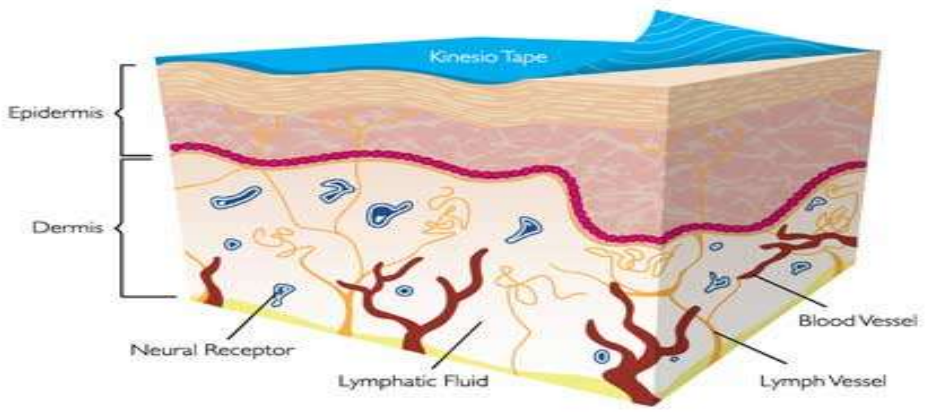
-Ανακούφιση από τον πόνο

-Επαναφορά φυσιολογικής λειτουργίας των μυών

-Βελτίωση κυκλοφορικής και λεμφικής λειτουργίας

-Διόρθωση αρθρικής ευθυγράμμισης και βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας

Το Kinesiotape βοηθά στην ανακούφιση του πόνου, αυξάνει τη ροή του αίματος και διευκολύνει τη λεμφική κυκλοφορία μακριά από την τραυματισμένη περιοχή με μικροσκοπική ανόρθωση του δέρματος (Εικ. 10). Οι συσπειρώσεις που δημιουργεί στο δέρμα βοηθούν στην αύξηση του διάμεσου χώρου (διάστημα μεταξύ του δέρματος και των μυών), επιτρέποντας την καλύτερη αντιμετώπιση του οιδήματος που επιδρά στην πίεση και στον ερεθισμό που περιορίζεται από αισθητήριους νευρικούς υποδοχείς και τελικά στην ανακούφιση του πόνου.



Εικόνα 10. Επίδραση του Kinesiotape κατά την εφαρμογή του

Σε περίπτωση τραυματισμών αρθρώσεων ή συνδέσμων, στόχος αποτελεί η στήριξη των δομών αυτών. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η ταινία θα πρέπει να διαταθεί πριν από την εφαρμογή στο δέρμα. Οι σύνδεσμοι και οι

αρθρώσεις που έχουν καταστραφεί συνήθως χάνουν την σταθεροποιητική του ικανότητα και την παροχή λειτουργικού ελέγχου στην περιοχή. Για αυτό χρησιμοποιείται ταινία σε διάταση για την διόρθωση αυτή. Το Kinesio Taping βασίζεται σε μια διαφορετική φιλοσοφία που στοχεύει να δώσει ελεύθερο εύρος της κίνησης, ώστε να επιτραπεί στο μυϊκό σύστημα του σώματος να θεραπευτεί βιο-μηχανικά μέσω της συνεχούς χρήσης.

5.3 Οδηγίες εφαρμογής της ελαστικής ταινίας

- Βεβαιωθείτε για την διεξοδική αξιολόγηση του ασθενή, προκειμένου να προσδιοριστεί η κατάλληλη εφαρμογή
- Μην εφαρμόζετε ταινία σε οποιαδήποτε περιοχή του δέρματος που έχει υποστεί βλάβη από: γρατζουνιές, ανοιχτές πληγές, εγκαύματα, ηλιακό έγκαυμα ή οποιοδήποτε είδος δερματικού εξανθήματος/ ερεθισμός
- Το δέρμα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από λάδια και λοσιόν πριν από την εφαρμογή
- Αν οι τρίχες του σώματος περιορίζουν την εφαρμογή, μπορεί να χρειαστεί να κόψετε ή να ξυρίσετε την περιοχή
- Μην εφαρμόζετε με περίσσεια τάση
- Αν ο ασθενής αθλείται, εξασφαλίστε ότι η εφίδρωση θα έχει σταματήσει εντελώς πριν την εφαρμογή
- Εάν χρησιμοποιείται ρολό ταινία, μετρήστε και κόψτε προσεκτικά
- Στρογγυλέψτε όλα τα άκρα της ταινίας για να εμποδίσετε την πρόωρη αποκόλληση

- Αποφεύγετε να αγγίζετε την κολλητική πλευρά της ταινίας μετά την αφαίρεση του προστατευτικού, καθώς αυτό μπορεί να μειώσει την αντοχή της κόλλας στο δέρμα
- Μόλις εφαρμοστεί η ταινία, να ενεργοποιήσετε τη κόλλα τρίβοντας πάνω και κάτω από την επιφάνεια της ταινίας
- Περιμένετε τουλάχιστον 1 ώρα μετά την εφαρμογή πριν τη συμμετοχή σε δραστηριότητες που προκαλούν εφίδρωση
- Μην κολυμπάτε ή κάνετε ντους για τουλάχιστον 1 ώρα μετά την εφαρμογή
- Για να στεγνώσει η ταινία μετά την άσκηση, το κολύμπι ή το ντους, σκουπίστε απαλά με μία πετσέτα.

5.4 Τύποι εφαρμογών της ελαστικής επίδεσης

Το kinesiotape μπορεί να εφαρμοστεί σε σχήμα «Y», «I», «X», «Fan» ή «Donat». Η επιλογή του σχήματος εξαρτάται από το μέγεθος του προσβεβλημένου μυός και το αποτέλεσμα που προσπαθούμε να επιτύχουμε.

Η εφαρμογή της ταινίας «Y» ενδείκνυται για να :

- Περιβάλλουν το μυ-στόχο
- Αναστέλλουν ή να διευκολύνουν μυϊκά ερεθίσματα

Εικόνα 11. Εφαρμογή Kinesiotape με σχήμα «Y»

Η εφαρμογή της ταινίας «I» ενδείκνυται για :

- Οξείς τραυματισμούς στη θέση της ταινίας «Y»
- Οίδημα και πόνο (πρωταρχικός στόχος)
- Διορθωτική ευθυγράμμιση

Εικόνα 12. Εφαρμογή Kinesiotape με σχήμα «I»

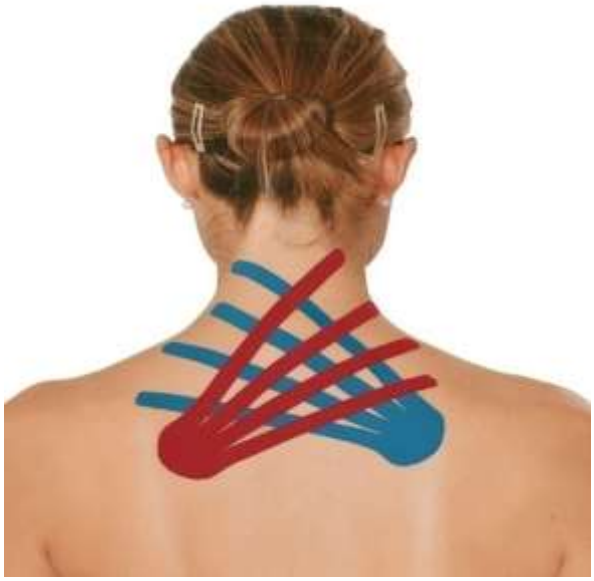
Η εφαρμογή της ταινίας «Χ» γενικά ενδείκνυται όταν :

- Η προέλευση του μυ-στόχου αλλάζει ανάλογα με την κίνηση π.χ οι ρομβοειδείς

Εικόνα 13. Εφαρμογή Kinesiotape με σχήμα «Χ»

Η εφαρμογή της ταινίας «Fan/Web» ενδείκνυται για :

- Οίδημα (η web είναι διαφορετική διότι τα άκρα παραμένουν άθικτα)



Εικόνα 14. Εφαρμογή Kinesiotape με σχήμα «Fan/Web»

Η εφαρμογή της ταινίας «Donut» ενδείκνυται για :

- Οίδημα (χρησιμοποιούνται επικαλυπτόμενες λωρίδες και το κέντρο κόβεται πάνω από την περιοχή της εστίασης)

Εικόνα 15. Εφαρμογή Kinesiotape με σχήμα «Donut»

5.5 Αντενδείξεις Εφαρμογής Kinesio Taping

Εικόνα 16. Ερεθισμός επιδερμίδας από την εφαρμογή της ταινίας

Ενώ το kinesiotape είναι πολύ ευέλικτο και έχει πολλές διαφορετικές χρήσεις, μπορεί να μην είναι κατάλληλο για όλους και υπάρχουν

ορισμένες προϋποθέσεις που μπορούν να κάνουν τη ταινία αυτή επικίνδυνη.

Απόλυτες αντενδείξεις χρήσης Kinesio Taping

- Σοβαρές αλλεργικές αντιδράσεις στην κολλητική ταινία
- Ανοιχτές πληγές
- Παρουσία μιας βαθιάς φλεβικής θρόμβωσης (DVT)
- Λοίμωξη
- Μη ελεγχόμενος διαβήτης
- Ενεργός καρκίνος

Εικόνα 17

Σχετικές αντενδείξεις χρήσης Kinesio Taping

- Ευαισθησία του δέρματος
- Λεπτό δέρμα
- Αφαίρεση λεμφαδένων

Εάν έχετε οποιαδήποτε από αυτές τις συνθήκες, που μπορεί να κάνει χρήση του Kinesio Taping επικίνδυνη, θα πρέπει να μιλήσετε με τον φυσικοθεραπευτή σας για τις εναλλακτικές θεραπείες και να αποφύγετε τη χρήση της ταινίας. Ο φυσικοθεραπευτης σας θα πρεέπει να είναι σε θέση να προτείνει άλλες θεραπείες που να είναι ασφαλείς για σας και μπορεί να σας βοηθήσει γρήγορα να επιστρέψετε στο προηγούμενο λειτουργικό επίπεδο.

6. Χειροσφαίριση – Χάντμπολ (Handball) [67,69]

6.1 Ιστορικά Στοιχεία

Η χειροσφαίριση είναι ένα ομαδικό ολυμπιακό άθλημα, το οποίο παίζεται από άνδρες και γυναίκες. Είναι από τα δημοφιλέστερα αθλήματα στην Ευρώπη και έχει τις ρίζες του στην αρχαία Ελλάδα. Εμφανίστηκε στη Δανία, τη Γερμανία και

την Τσεχοσλοβακία στα τέλη του 19ου αιώνα με κάποιες διαφορές από τη σημερινή του μορφή. Τότε παιζόταν με ομάδες απαρτιζόμενες από 11 παίκτες, ενώ σήμερα το χάντμπολ παίζεται με επτά παίκτες (έξι παίκτες γηπέδου και έναν τερματοφύλακα). Το σύγχρονο παιχνίδι προέκυψε από το συνδυασμό τριών διαφορετικών αθλημάτων, το ποδόσφαιρο, τη καλαθοσφαίριση και το χόκεϊ.

6.2 Χαρακτηριστικά αθλήματος

Οι διαστάσεις του γηπέδου είναι 40 Χ 20 μέτρα και μπορούν να αλλάζουν ανάλογα με το διαθέσιμο χώρο στην αυλή του σχολείου. Ένας αγώνας χάντμπολ διαρκεί 2 ημίχρονα των 30 λεπτών με ένα διάλειμμα μεταξύ τους 15 λεπτών. Αν το παιχνίδι τελειώσει ισόπαλο παίζονται ακόμα δύο ημίχρονα των 5 λεπτών το καθένα.

Το χάντμπολ είναι ένα άθλημα με απίστευτη ένταση και δυναμισμό και είναι πολύ ενδιαφέρον και αγαπητό γιατί προσαρμόζεται περισσότερο στις φυσικές κινήσεις τους, όπως το τρέξιμο, η ρίψη, το πέταγμα της μπάλας, το άλμα και φυσικά η ισορροπία.

6.3 Τραυματισμοί στο Handball

Ωστόσο, η χειροσφαίριση δημιουργεί μεγάλες επιβαρύνσεις στο μυοσκελετικό σύστημα των αθλητών, με αποτέλεσμα την πρόκληση κακώσεων. Αυτό συμβαίνει λόγω της ιδιαιτερότητας του αθλήματος που απαιτεί ταχυδυναμικές μετακινήσεις, άλματα, επαφές και συγκρούσεις μεταξύ των αθλητών, ρίψεις και επαφές με τη μπάλα. Σε αθλήματα επαφής υπάρχει

μεγαλύτερη πιθανότητα εκδήλωσης μίας κάκωσης στους συμμετέχοντες (και στα δύο φύλα) σε σχέση με άλλα, στα οποία δεν υπάρχει σωματική επαφή (Εικ. 18,19).

Εικόνα 18. Τραυματισμοί στο Χάντμπολ

Οι κακώσεις του γόνατος εμφανίζουν την υψηλότερη συχνότητα τραυματισμού στη χειροσφαίριση με την ποδοκνημική άρθρωση να έρχεται δεύτερη σε τραυματισμούς (20,7%). Οι περισσότερες κακώσεις συμβαίνουν κατά τη διάρκεια του αγώνα, στην επίθεση, κατά την σύγκρουση με αντίπαλο αθλητή. Οι κακώσεις του γόνατος εμφανίζονται σε ποσοστό 27,2%.

Εικόνα 19. Τραυματισμοί στο Χάντμπολ

Συγκεκριμένα, εμφάνιση τραυματισμών[59] έχουμε:

- Ρήξη έσω μηνίσκου (11,95%)
- Ρήξη έξω μηνίσκου (4,34%)
- Ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (4,34%)
- Ρήξη οπισθίου χιαστού συνδέσμου (1,08%)
- Ρήξη έσω πλαγίου συνδέσμου (4,34%)
- Ρήξη έξω πλαγίου (1,08%)

6.4 Μέτρα Πρόληψης Τραυματισμών

Στόχος της πρόληψης είναι να αποφεύγεται ο τραυματισμός, με την επανόρθωση των μυών από τις επαναλαμβανόμενες κινήσεις που γίνονται καθημερινά ή συχνά με την προπόνηση. Για να εξασφαλίσει τις καλύτερες πιθανότητες επιτυχίας, ο αθλητής πρέπει να ξεκινήσει τις ασκήσεις αυτές πριν προκύψει τραυματισμός, αλλά δυστυχώς η συνήθης διαδρομή είναι η πρόληψη ενός επόμενου τραυματισμού, αφού έχει συμβεί ήδη ο πρώτος.

Ένας άλλος τρόπος για να παραμείνει το πρόγραμμα πρόληψης χρήσιμο και ωφέλιμο για τον αθλητή, είναι αυτό να εξελίσσεται συνεχώς με τις μεταβαλλόμενες ανάγκες και ικανότητες του ατόμου. Οι ασκήσεις αυτές πρέπει να είναι προοδευτικές και επαναξιολογούνται τακτικά. Ένα επιτυχημένο πρόγραμμα είναι αυτό που εντάσσεται στην προπονητική ρουτίνα του αθλητή. Ο θεραπευτής πρέπει να έχει μια λεπτομερή γνώση του αθλήματος, καθώς και τα ισχυρά σημεία και τις αδυναμίες του αθλητή.

Εικόνα 20

6.5 Συμβουλές για την πρόληψη τραυματισμών σε αθλητές:

- Προληπτικός ιατρικός έλεγχος
- Χρόνος εκτός προπόνησης: Ο αθλητής πρέπει να έχει τουλάχιστον 1 ρεπό την εβδομάδα για να δίνει χρόνο στο σώμα του να ανακάμψει.
- Διαλείμματα: Αρκετά διαλείμματα κατά τη διάρκεια της προπόνησης ή των σπορ για την μείωση των κινδύνων τραυματισμού.
- Χρήση σωστού εξοπλισμού: Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σωστός για το άθλημα και προσαρμοσμένος σωστά (χρησιμοποίηση κατάλληλων υποδημάτων,χρήση προστατευτικών μέσων γόνατος- ποδοκνημικής- αγκώνος).
- Αρκετό νερό: Κατανάλωση νερού πριν, κατά και μετά την άσκηση ή το σπορ για να αποφεύγεται η θερμοπληξία. Θα πρέπει να μειώνουν ή να σταματούν την προπονηση οι προπονητές όταν η θερμότητα ή η υγρασία είναι υψηλή.
- Εφαρμογή προληπτικού προγράμματος προπόνησης και ενδυνάμωση των μυών: Ασκήσεις πριν από αγώνες και κατά τη διάρκεια της προπόνησης, που ενισχύουν τη δύναμη των μυών που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια του αθλήματος.
- Αύξηση της ευελιξίας: Διατατικές ασκήσεις πριν και μετά από αγώνες και προπόνηση.
- Σωστή τεχνική: Οι προπονητές και εκπαιδευτές θα πρέπει να δίνουν μεγάλη σημασία σε αυτή.
- Επιμόρφωση διαιτητών-προπονητών και αυστηρή εφαρμογή κανονισμών για την ασφάλεια των αθλητών.

7. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Ερευνητικά Δεδομένα

Πολλές έρευνες πραγματοποιήθηκαν σχετικά με την επίδραση της ελαστικής ταινίας, Kinesiotape, στην άρθρωση της ποδοκνημικής, και λιγότερες αυτές που αφορούν την άρθρωση του γόνατος, αποδεικνύοντας οφέλη όχι μόνο στην ιδιοδεκτικότητα και ισορροπία αλλά και στη μείωση του πόνου και βελτίωση της δύναμης του τετρακεφάλου.
Οι Wilson et. al. (2015) είχαν σκοπό να εξετάσουν και να αποδείξουν την επίδραση του Kinesiotape στην ποδοκνημική άρθρωση και αν βοηθά στην ισορροπία και ιδιοδεκτικότητα σε διαστρέμματα. Η έρευνα απέδειξε και συνιστά την χρησιμοποίηση της ταινίας στην κλινική πράξη για πρόληψη πλευρικών τραυματισμών της άρθρωσης και έχει θετικά αποτελέσματα στην ιδιοδεκτικότητα, μυική αντοχή και καλύτερη απόδοση στις δραστηριότητες.[15]
Οι Yeung SS et. al. (2016) μελέτησαν την και απέδειξαν πως ο τρόπος με τον οποίο γινόταν η εφαρμογή της ελαστικής επίδεσης στο γόνατο έπαιζε σημαντικό ρόλο στην βελτίωση της μυικής δραστηριότητας. Η μέτρηση έγινε σε ισοκινητικό δυναμόμετρο όπου καταγράφτηκε μεγάλη διαφορά στην μέγιστη δύναμη του τετρακεφάλου μυός με την εφαρμογή του Kinesiotape.[17]
Οι Song et. al. (2015) θέλησαν να εξετάσουν την άμεση επίδραση της ταινίας στην άρθρωση του γόνατος για τον πόνο, την κινηματική της άρθρωσης και την μυική δραστηριότητα κατά κάθισμα στο ένα πόδι σε άτομα με επιγονατιδομηριαίο σύνδρομο(ΕΣ). 16 γυναίκες συμμετείχαν με ΕΣ και 8 ανήκαν στο γκρουπ ελέγχου. Η μυική δραστηριότητα αξιολογήθηκε με ηλεκτρομυογράφημα και ο πόνος καταγράφηκε κατά τη δραστηριότητα καθίσματος στο ένα πόδι. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η εφαρμογή του Kinesiotape μπορούσε να αλλάξει την κινηματική της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης και να μειώσει τον πόνο στη θεραπεία των νεαρών γυναικών με ΕΣ.[16] Επιπρόσθετα, οι Scott R. Freedman et. al. εξέτασαν την χρήση Kinesiotape σε άτομα με ΕΣ και τα αποτελέσματα που έχει η εφαρμογή αυτή στον πόνο αλλά και στο μονοποδικό άλμα (Single-leg hop test). 49 άτομα πήρας μέρος στην έρευνα αυτή (41

γυναίκες και 8 άντρες) και όλοι τους εκτέλεσαν 4 λειτουργικές δραστηριότητες και τριπλό μονοποδικό άλμα (Single-leg triple jump test). Τελικά αποδείχτηκε πως η επίδεση της επιγονατίδας με Kinesiotape παρείχε ένα άμεση και στατιστικά σημαντική βελτίωση στον πόνο, ωστόσο δεν υπήρχαν σημαντικές αλλαγές στο τριπλό μονοποδικό άλμα.[20]
Μία ακόμη έρευνα των Cho HY et. al. (2015) ερεύνησε την επίδραση του Kinesio Taping σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος και πως η εφαρμογή του επηρεάζει τον πόνο, το ενεργητικό εύρος κίνησης (ΕΕΚ) και την ιδιοδεκτικότητα. Η μελέτη αυτή απέδειξε πως η εφαρμογή της ελαστικής ταινίας με την κατάλληλη τάση στον τετρακέφαλο έχει σαν αποτέλεσμα να αποσβένει τον πόνο, να βελτιώνει το ΕΕΚ και την ιδιοδεκτικότητα.[18]
Οι Jillian L. Drouin et. al. αξιολόγησαν την επίδραση του Kinesiotape που έχει σε υγιείς αθλητές. Τα αποτελέσματα αναφέρουν πως η χρήση της ελαστικής επίδεσης επιδρά θετικά στους υγιείς αθλητές βελτιώνοντας τη δύναμη, το εύρος της κίνησης και την ιδιοδεκτικότητα.[19]
Οι Burak Ulusoy et. al. μελέτησαν εάν η ελαστική επίδεση, η οποία χρησιμοποιείται για θεραπευτικούς σκοπούς και για βελτίωση της απόδοσης των αθλητών, είναι πιο αποτελεσματική σε σύγκριση με τους νάρθηκες για τα γόνατα. 20 άντρες συμμετείχαν στην έρευνα και δοκιμάστηκαν με kinesiotape, νάρθηκα στο γόνατο και χωρίς kinesiotape ή νάρθηκα. Η ισορροπία μετρήθηκε με το τροποποιημένο Υ τεστ ισορροπίας, η ευκινησία με τη δοκιμασία επιδεξιότητας-συναρμογής Τ τεστ και η δύναμη με κατακόρυφο άλμα και δοκιμασίες τριπλών αλμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η εφαρμογή της ελαστικής ταινίας Kinesiotape είχε θετικά αποτελέσματα στην ευκινησία και στη δύναμη αλλά όχι σημαντικά αποτελέσματα στην ισορροπία. Από την άλλη οι νάρθηκες δεν είχαν κανένα αποτέλεσμα στις λειτουργικές δοκιμασίες.[21]
Οι Ali Tajik et. al. εξέτασαν την επίδραση που έχει το Kinesio Taping σε μη επαγγελματίες αθλητές με εφαρμογή στον τετρακέφαλο μυ και πως επηρεάζει η κόπωση την ισορροπία έπειτα από ένα πρωτόκολλο προπόνησης. 50 υγιείς αθλητές πήραν μέρος στην έρευνα. Χώρισαν τα άτομα σε δύο γκρουπ όπου στο γκρουπ ελέγχου εκτελέστηκε μόνο το πρωτόκολλο προπόνησης, ενώ στο άλλο γκρουπ εφαρμόστηκε επίδεση στον τετρακέφαλο μυ και το πρωτόκολλο. Η ισορροπία μετρήθηκε με το Y balance test πριν και μετά του πρωτοκόλλου.

Τα αποτελέσματα φανέρωσαν πως και τα δύο γκρουπ είχαν σημαντικές πτώσεις στην επίδοσή τους μετά από το πρωτόκολλο, ωστόσο στο γκρουπ που εφαρμόστηκε η επίδεση είχαν καλύτερα αποτελέσματα στο Y Balance Test σε όλες τις κατευθύνσεις σε σύγκριση με το γκρουπ ελέγχου.[22]

Οι Leila Hajimirrahimi et. al. μελέτησαν την επίδραση τριών τρόπων επίδεσης με Kinesiotape στην απόδοση αντρών αθλητών με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής(ΧΑΠ). 30 αθλητές πήραν μέρος (ποδοσφαιριστές χόρτου και σάλας). Οι τρόποι επίδεσης ήταν: 1. μέθοδος μηχανικής διόρθωσης, 2. Μέθοδος λειτουργικής διόρθωσης και 3. Συνδεσμο-τενοντιακή διόρθωση. Οι λειτουργικές δοκιμασίες με τις οποίες μετρήθηκαν οι συμμετέχοντες είναι το Τεστ άστρου (Star excursion balance test) και το Figure of 8 hop test. Στην έρευνα αυτή αποδείχτηκε πως οι μέθοδοι μηχανικής και λειτουργικής επίδεσης έχουν σημαντικά αποτελέσματα στις λειτουργικές δοκιμασίες ενώ η συνδεσμο-τενοντιακή διόρθωση δεν είχε μεγάλη επίδραση.[23] Οι Passarella Rachel και Rasmussen Derek θέλησαν να συγκρίνουν την επίδραση του Kinesiotape με αυτή της σταθερής μη ελαστικής επίδεσης και χωρίς επίδεση στην ισορροπία σε άτομα με ΧΑΠ. 17 άτομα πήραν μέρος στην έρευνα όπου μέσα σε 3 ημέρες δοκίμαζαν διαφορετική επίδεση. Για τον έλεγχο της σταθερότητας χρησιμοποιήθηκε το Biodex Balance System. Τα αποτελέσματα δεν είχαν εμφανές διαφορές τονίζοντας τη σημασία περαιτέρω έρευνας με περισσότερα άτομα.[24] Οι David Hettle et. al. είχαν ως σκοπό να εξετάσουν και να αποφασίσουν εάν η ελαστική επίδεση Kinesiotape είχε θετικές επιδράσεις σε ΧΑΠ χρησιμοποιώντας το τεστ άστρου. Κριτήρια συμμετοχής ήταν πλευρικό διάστρεμμα ποδοκνημικής τον προηγούμενο χρόνο, ιστορικό ΧΑΠ και αστάθεια ποδοκνημικής με σκορ <24 κλίμακα Cumberland. Η εφαρμογή της ταινίας γινόταν στο προσβεβλημένο άκρο και οι συμμετέχοντες περίμεναν 20 λεπτά από την εφαρμογή της ταινίας και την αφαίρεση αυτής και μετά γινόταν η μέτρηση. Ωστόσο τα αποτελέσματα δεν φανέρωσαν σημαντική διαφορά στην απόσταση σε καμία κατεύθυνση στο τεστ άστρου επισημαίνοντας και αυτοί πως απαιτείται περισσότερη έρευνα.[25] Σε αντίθεση με τις δυο προηγούμενες έρευνες οι Wilson et. al. και οι Ana Duarte και Tiago Atalaia μελέτησαν την επίδραση του Kinesiotape στην ισορροπία σε ΧΑΠ αποδεικνύοντας θετικά αποτελέσματα μετά την εφαρμογή της ελαστικής ταινίας. Και οι 2 έρευνες είχαν συμμετοχές από γυναίκες

αθλήτριες. Η πρώτη αξιολόγησε τα αποτελέσματα σε πρωτόκολλο ισορροπίας για 30 δευτερόλεπτα μονοποδικής στήριξης σε πλατφόρμα χρησιμοποιώντας το Accusway Balance Software ενώ η δεύτερη το τροποποιημένο τεστ άστρου (Y Balance Test).[26,27] Οι Lee Byeong-Gyu και Lee Jung-Hoon εξέτασαν τη συμπεριφορά της δυναμικής ισορροπίας σε νεαρούς αθλητές ποδοσφαίρου με και χωρίς επίδεση Kinesiotape. 9 άτομα συμμετείχαν στην έρευνα με λειτουργική αστάθεια στον αστράγαλο και μετρήθηκαν οι δυνατότητες τους με τη δοκιμασία τεστ άστρου με επίδεση Kinesiotape, placebo και χωρίς επίδεση. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η επίδεση με την ελαστική ταινία Kinesiotape βελτίωνε αισθητά την δυναμική ισορροπία σε νεαρούς αθλητές ποδοσφαίρου με χρόνια αστάθεια στον αστράγαλο.[28]

Οι Nakajima Mikiko A. και Baldridge Carolann και Nunes Guilherme et. al. ασχολήθηκαν με την επίδραση που έχει το Kinesiotape στο κατακόρυφο άλμα και στην ισορροπία. Η πρώτη έρευνα αφορούσε την επίδεση της ποδοκνημικής σε χρόνιες αστάθειες αστραγάλου και αξιολόγησε τα ευρήματα της με το VertiMetric device και το Τεστ Άστρου. Η δεύτερη επικεντρώθηκε στην επίδεση του γαστροκνημίου και υποκνημιδίου και την επίδραση αυτών των μυών όχι μόνο στο κατακόρυφο άλμα αλλά και στο οριζόντιο άλμα. Τα αποτελέσματα που βγήκαν ωστόσο και από τις δύο έρευνες δεν ήταν θετικά παραθέτοντας πως η εφαρμογή Kinesiotape για βελτίωση του κατακόρυφου άλματος δεν είναι εφικτή. Διαφορά στην ισορροπία φανερώθηκε σε σύγκριση με το φύλο. Οι γυναίκες εμφάνισαν καλύτερα αποτελέσματα στο Τεστ Άστρου απ’ότι ο αντρικός πληθυσμός.[29,30]

Ειδικό Μέρος

Έρευνα

Σκοπός της Έρευνας

Η άρθρωση του γόνατος είναι η μεγαλύτερη του σώματος και η διατήρηση της σταθερότητάς της εξαρτάται κυρίως από τα συνδεσμικά στοιχεία γύρω από την περιοχή. Είναι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται αυξημένη συχνότητα πρόκλησης τραυματισμών στο γόνατο λόγω της μεγάλης συμμετοχής του πληθυσμού σε διάφορα αθλήματα. Παράλληλα αυξήθηκαν και οι θεραπευτικές προτάσεις για την πρόληψη και αποκατάστασή τους. Τα τελευταία χρόνια εισήλθε στη φυσικοθεραπευτική προσέγγιση και η εφαρμογή μιας νέας αυτοκόλλητης ταινίας, η κινησιοταινία (kinesiotape). Η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της (Kinesiotaping) κίνησε το ενδιαφέρον των ερευνητών, με αποτέλεσμα την αυξημένη παρουσίαση σχετικών ερευνητικών άρθρων αλλά και ανασκοπήσεων. Το αρχικό μας ερώτημα ήταν πως επιδρά η εφαρμογή κινησιοταινίας στην ισορροπία. Μελετητές μελέτησαν την επίδραση στην ισορροπία μετά από επίδεση της ποδοκνημικής. Δεν υπήρχαν όμως εργασίες που να δείχνουν αν επηρεάζει την ισορροπία του ατόμου η εφαρμογή της ελαστικής ταινίας Kinesiotape στο γόνατο. Αυτό το ερευνητικό κενό ήταν που δημιούργησε το ενδιαφέρον για να πραγματοποιηθεί αυτή η έρευνα, δημιουργώντας το ερώτημα, αν η επίδεση του γόνατος με τεχνικές Kinesio Taping βελτιώνουν την ισορροπία και την απόδοση σε λειτουργικές δραστηριότητες, με επιλεγμένους συμμετέχοντες να είναι υγιείς αθλητές Handball.

Υλικό

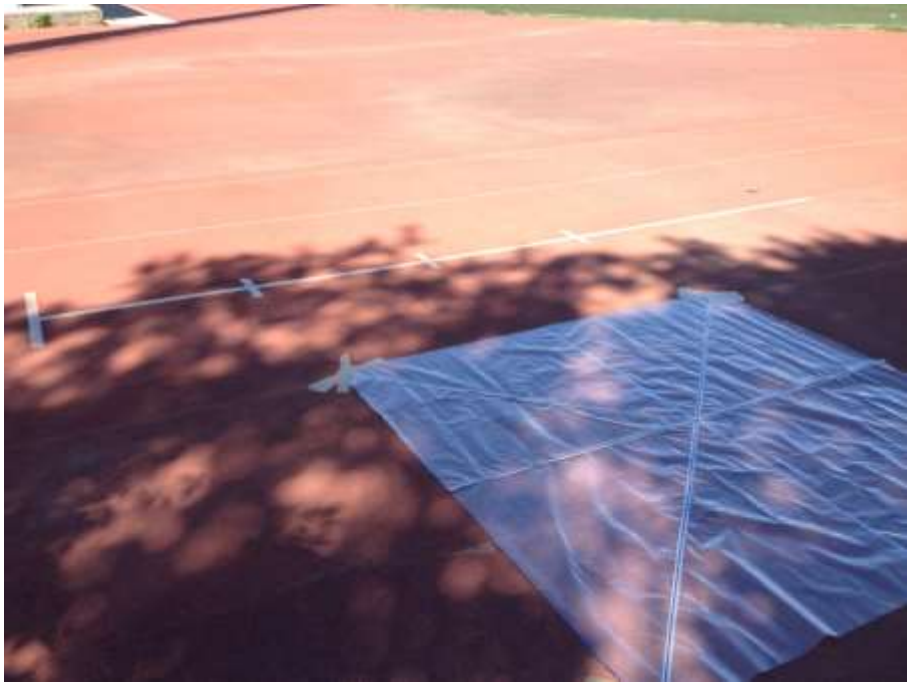
Στην έρευνα συμμετείχαν 15 άρρενες αθλητές Handball, με μέσο όρο ηλικίας 22,13 χρόνια, οι οποίοι αγωνιζόντουσαν στην πρώτη κατηγορία του ελληνικού πρωταθλήματος (Handball Premier). Οι αθλητές επιλέχθηκαν με γνώμονα:

- να είναι υγιείς άρρενες αθλητές handball πρώτης κατηγορίας του ελληνικού πρωταθλήματος
- να μην έχουν κάποιο τραυματισμό που θα περιόριζε την απόδοση τους στις δοκιμασίες
- να μπορούν να εκτελέσουν τις δοκιμασίες επαρκώς

Μεθοδολογία

Στους συμμετέχοντες εφαρμόσθηκαν οι παρακάτω έλεγχοι:

- Τεστ Άστρου (Star Excursion Balance Test) [43,44,45] σχεδιασμένο σε νάιλον επικάλυψης για την εύκολη μετακίνηση της δοκιμασίας σε οποιοδήποτε χώρο
- Χαρτοταινία με σκοπό τη μέτρηση των δοκιμασιών αναπήδησης
- Μετροταινία
- Hegu Balance Tape®Kinesiology Tape



Εικόνα 21. Δοκιμασίες Μέτρησης

Δεκαπέντε άντρες αθλητές της Handball Premier δοκιμάστηκαν στην ισορροπία και σε δύο δοκιμασίες μονοποδικών αλμάτων. Οι μετρήσεις έγιναν και στα δύο πόδια. Πριν από τις μετρήσεις εκτελέστηκε ένα πρόγραμμα προθέρμανσης : α) Δέκα λεπτά χαλαρό τρέξιμο, β) Καθίσματα στον τοίχο με τα γόνατα στις 90^{o} για 3 σετ χ 10 δευτερόλεπτα και γ) οριζόντια μονοποδικά άλματα όπου στην προσγείωση έπρεπε να μείνουν για 3 δευτερόλεπτα, 3 σετ χ 5 επαναλήψεις. Για την αξιολόγηση της ισορροπίας χρησιμοποιήθηκε το Τεστ Άστρου (Star Excursion Balance Test)[50,51] και για την απόσταση η δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης για απόσταση (One Leg Hop Test)[37-40] και η δοκιμασια τριπλής διασταυρούμενης αναπήδησης για απόσταση (Triple Crossover Hop for Distance)[41,42]. Αρχικά οι μετρήσεις έγιναν χωρίς την εφαρμογή της ελαστικής ταινίας και έπειτα με την χρήση Kinesiotape.

Εικόνα 22. Δοκιμασίες Αναπήδησης χωρίς επίδεση

Πρώτα έγιναν οι δοκιμασίες αναπήδησης και μετά ακολουθούσε το Τεστ Άστρου. Για να γίνουν δεκτές οι δοκιμασίες αναπήδησης έπρεπε οι συμμετέχοντες να παραμείνουν στο πόδι στο οποίο προσγειώθηκαν για τουλάχιστον 3 δευτερόλεπτα και για το Τεστ Άστρου να έχουν τα χέρια στη μέση και να μην χάνουν την ισορροπία τους. Σε οποιαδήποτε δοκιμασία είχαμε άκυρη προσπάθεια τότε επαναλαμβανόταν η προσπάθεια. Η περιοχή που εφαρμόστηκε η κινησιοταινία καθαριζόταν με οινόπνευμα και για την ασφάλεια της επίδεσης χρησιμοποιούσαμε σπρέι κόλλας στις άκρες της ταινίας για να μην υπάρχει πιθανότητα να ξεκολλήσει.

Εικόνα 23. Τεστ Άστρου χωρίς επίδεση

Εικόνα 24. Τεστ Άστρου με επίδεση

Ο τρόπος επίδεσης που επιλέχθηκε είναι συνδυασμός δύο τεχνικών. Η πρώτη τεχνική απαιτεί τη χρήση μίας ταινίας «U» τύπου και τοποθετείται κάτω και γύρω από την επιγονατίδα ενώ η δεύτερη τεχνική απαιτεί δύο ταινίες «I». Η πρώτη τεχνική εφαρμόζεται με σκοπό τη μείωση της πίεσης που ασκεί η κορυφή της επιγονατίδας στον χόνδρο δίνοντας μία καλύτερη τροχιά στην κίνηση και μειώνοντας τη φλεγμονή και τον πόνο. Η δεύτερη τεχνική βελτιώνει τη τροχιά της επιγονατίδας ως προς το μετωπιαίο επίπεδο και εφαρμόζεται επίσης κυρίως για τη μείωση του πόνου και της φλεγμονής του γόνατος που προκαλείται από τον τραυματισμό του χόνδρου. Οι δύο τεχνικές αυτές έχουν σημαντική βελτίωση στην ιδιοδεκτικότητα.

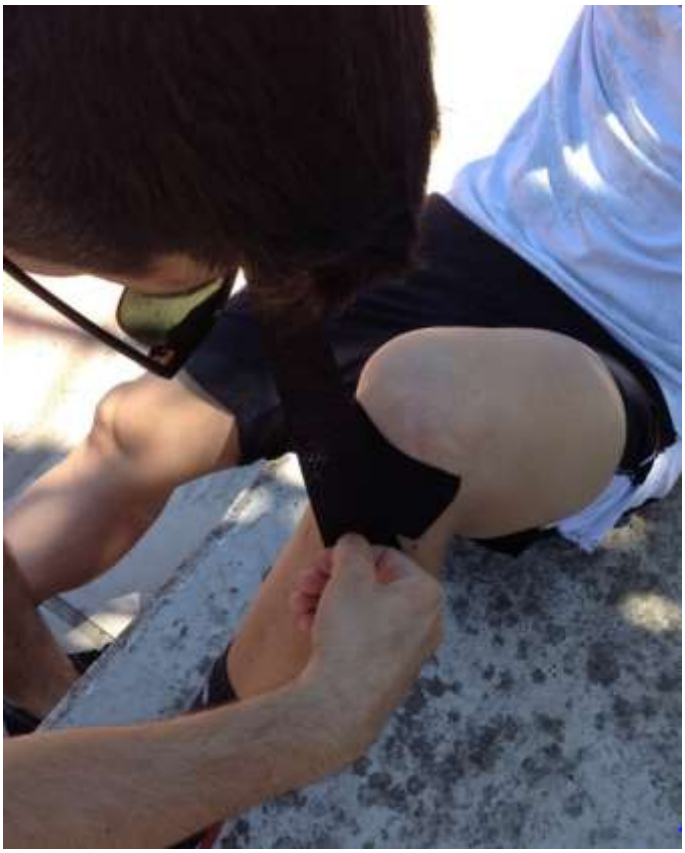
Εφαρμογή της ταινίας «U»

Ο λόγος που ονομάζεται ταινία τύπου «U» έγκειται στο γεγονός πως μία ταινία τύπου «I» φέρεται γύρω από την επιγονατίδα και το τελικό αποτέλεσμα είναι να μοιάζει με ένα «U». Ξεκινάμε σκίζοντας τη μέση του χαρτιού της ελαστικής ταινίας. Τοποθετούμε τη μέση της ταινίας στην κορυφή της επιγονατίδας καλύπτοντάς την κατά το 1/3 με 1/2 της ελαστικής επίδεσης. Έπειτα εφαρμόζεται μία τεχνική μηχανικής διόρθωσης εφαρμόζοντας μία μέση τάση στην ταινία (50% τάση της ταινίας) και πιέζουμε την επιγονατίδα προς τα μέσα και πάνω. Η αρχική θέση του αθλητή είναι η ύπτια με το γόνατο σε κάμψη 90^{o}. Αφού εφαρμόσουμε την τάση στην ταινία ζητάμε από τον αθλητή να εκτείνει το γόνατο και ο θεραπευτής εφαρμόζει την ταινία στο γόνατο δημιουργώντας το σχήμα «U» γύρω από την επιγονατίδα. Στα άκρα της ελαστικής ταινίας δεν πρέπει να δοθεί τάση και μετά την επίδεση ενεργοποιούμε την κόλλα τρίβοντας την ταινία.[52,53]

Εφαρμογή των ταινιών «I»

Ξεκινάμε εφαρμόζοντας μία ταινία σχήματος «I» από το κνημιαίο κύρτωμα χωρίς τάση και με το γόνατο σε έκταση. Η τάση που δίνεται στην ταινία είναι 25-50% (λιγότερη τάση έχει συνήθως καλύτερο αποτέλεσμα). Με το ένα χέρι κρατάμε την άκρη που εφαρμόσαμε ήδη και ζητάμε να φέρει ο αθλητής το γόνατο σε κάμψη και καθώς το κάνει τοποθετούμε την ταινία στο γόνατο γύρω από την επιγονατίδα. Το δεύτερο άκρο της ταινίας το κολλάμε χωρίς τάση και στο τέλος ενεργοποιούμε την κόλλα.[52,53]

Εικόνα 25. Εφαρμογή ταινία «U»



Εικόνα 26. Εφαρμογή ταινίας «I»

Εικόνα 27. Ολοκλήρωση της επίδεσης

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα των ερευνών είναι τα εξής:

Για τη δοκιμασία One Leg Hop Test και Triple Crossover Hop for Distance.

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ηλικία	15	22,1333	3,58303	,92513
Ύψος	15	1,8580	,05621	,01451
Βάρος	15	85,7333	9,56531	2,46975
Ισχυρό Πόδι - Επικρατές πόδι = 2	15	1,20	,414	,107
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (cm) μονό	15	212,0467	20,25106	5,22880
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape μονό	15	220,4800	23,86040	6,16073
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape μονό	15	216,4533	23,09978	5,96434
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape μονό	15	223,0933	23,56409	6,08422
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού χωρίς Kinesiotape μονό	15	219,2467	25,06317	6,47128
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού χωρίς Kinesiotape μονό	15	221,9333	26,71315	6,89731
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού με Kinesiotape μονό	15	221,9667	24,22734	6,25547
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού με Kinesiotape μονό	15	227,2400	24,55556	6,34022
Δοκιμασία 1η προσπάθεια	15	590,6333	61,48328	15,87491

δεξιού ποδιού Χωρίς Kinesiotape τριπλό				
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού Χωρίς Kinesiotape τριπλό	15	609,6933	67,51952	17,43346
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape τριπλό	15	599,3800	65,95454	17,02939
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape τριπλό	15	610,4600	65,44068	16,89671
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape τριπλό	15	601,9467	66,99116	17,29704
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape τριπλό	15	608,3000	62,25221	16,07345
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού με Kinesiotape τριπλό	15	604,6600	72,03273	18,59877
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού με Kinesiotape τριπλό	15	608,7200	67,27829	17,37118

Αποτελέσματα Μετρήσεων σχετικές με το κυρίαρχο πόδι των αθλητών.

Group Statistics

	Ισχυρό Πόδι - Επικρατές πόδι = 2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (cm) μονό	Αριστερό Πόδι	12	210,6833	16,55969	4,78037
	Δεξί Πόδι	3	217,5000	36,14900	20,87063
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape μονό	Αριστερό Πόδι	12	217,0083	20,78467	6,00002
	Δεξί Πόδι	3	234,3667	35,32200	20,39316
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape μονό	Αριστερό Πόδι	12	214,0667	16,69275	4,81878
	Δεξί Πόδι	3	226,0000	45,07494	26,02403
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape μονό	Αριστερό Πόδι	12	218,4500	19,72407	5,69385
	Δεξί Πόδι	3	241,6667	33,17127	19,15144
η προσπάθεια αριστερού ς Kinesiotape μονό	Αριστερό Πόδι	12	220,7083	21,17788	6,11353
	Δεξί Πόδι	3	213,4000	43,20046	24,94180

Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού χωρίς Kinesiotape μονό	Αριστερό Πόδι	12	223,2333	24,92929	7,19647
	Δεξί Πόδι	3	216,7333	39,06870	22,55632
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού με Kinesiotape μονό	Αριστερό Πόδι	12	221,8250	25,28507	7,29917
	Δεξί Πόδι	3	222,5333	24,32701	14,04520
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού με Kinesiotape μονό	Αριστερό Πόδι	12	225,8833	25,32705	7,31129
	Δεξί Πόδι	3	232,6667	25,25041	14,57833
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού Χωρίς Kinesiotape τριπλό	Αριστερό Πόδι	12	579,9417	43,83175	12,65314
	Δεξί Πόδι	3	633,4000	111,64802	64,46001
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού Χωρίς Kinesiotape τριπλό	Αριστερό Πόδι	12	601,4250	53,65401	15,48858
	Δεξί Πόδι	3	642,7667	118,44025	68,38151
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape τριπλό	Αριστερό Πόδι	12	584,7667	47,56086	13,72964
	Δεξί Πόδι	3	657,8333	107,71413	62,18878
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape τριπλό	Αριστερό Πόδι	12	600,2667	53,79827	15,53022
	Δεξί Πόδι	3	651,2333	104,60336	60,39278
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape τριπλό	Αριστερό Πόδι	12	603,6333	57,43936	16,58132
	Δεξί Πόδι	3	595,2000	114,81864	66,29057
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape τριπλό	Αριστερό Πόδι	12	610,4500	56,86350	16,41508
	Δεξί Πόδι	3	599,7000	95,94097	55,39155
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού με Kinesiotape τριπλό	Αριστερό Πόδι	12	603,0667	66,29534	19,13781
	Δεξί Πόδι	3	611,0333	109,87240	63,43486
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού με Kinesiotape τριπλό	Αριστερό Πόδι	12	603,8833	62,07029	17,91815
	Δεξί Πόδι	3	628,0667	98,95864	57,13380

Αποτελέσματα μετρήσεων Star Excursion Balance Test σύμφωνα.

Report

				N		
	Ισχυρό Πόδι - Επικρατές πόδι			Ισχυρό Πόδι - Επικρατές πόδι		
	Δεξί Πόδι	Αριστερό Πόδι	Total	Δεξί Πόδι	Αριστερό Πόδι	Total
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (a)	86,1583	81,3333	85,1933	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (b)	91,8667	89,4667	91,3867	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (c)	91,5083	88,6333	90,9333	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (d)	96,3417	91,7667	95,4267	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (e)	96,2417	95,6333	96,1200	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (f)	90,4167	91,3667	90,6067	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (g)	79,4667	78,0333	79,1800	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (h)	79,1333	69,1333	77,1333	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (a)	88,7833	83,8667	87,8000	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (b)	93,8000	91,9000	93,4200	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (c)	93,1500	90,4000	92,6000	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (d)	97,2750	99,0333	97,6267	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (e)	98,0583	100,7667	98,6000	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (f)	92,9000	94,2667	93,1733	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (g)	83,8833	82,4667	83,6000	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού χωρίς Kinesiotape (h)	80,2000	73,8000	78,9200	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (a)	88,8333	89,5333	88,9733	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (b)	94,8250	95,5333	94,9667	3	12	15

Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (c)	95,4333	91,9667	94,7400	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (d)	99,9500	96,4667	99,2533	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (e)	99,5333	101,2000	99,8667	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (f)	97,6583	97,6333	97,6533	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (g)	84,7417	82,6000	84,3133	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (h)	82,2250	80,2333	81,8267	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (a)	90,2167	89,7667	90,1267	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (b)	95,3833	96,4000	95,5867	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (c)	96,9583	91,8333	95,9333	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (d)	100,4417	95,9333	99,5400	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (e)	99,9250	99,3333	99,8067	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (f)	97,2083	96,2333	97,0133	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (g)	84,7500	82,3667	84,2733	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια δεξιού ποδιού με Kinesiotape (h)	83,3333	78,9333	82,4533	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (a)	85,9000	84,4667	85,6133	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (b)	93,5917	87,5667	92,3867	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (c)	93,2833	86,5667	91,9400	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (d)	98,9750	89,3000	97,0400	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (e)	97,4417	86,8333	95,3200	3	12	15

Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (f)	92,0417	83,1000	90,2533	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (g)	80,6083	69,8667	78,4600	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (h)	79,5000	71,6667	77,9333	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (a)	87,2083	86,2333	87,0133	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (b)	94,7833	88,2000	93,4667	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (c)	94,3000	87,1667	92,8733	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (d)	99,1167	87,5667	96,8067	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (e)	97,7167	85,7667	95,3267	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (f)	91,7833	81,0333	89,6333	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (g)	79,6000	70,0000	77,6800	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού Χωρίς Kinesiotape (h)	80,5583	71,1000	78,6667	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (a)	88,5667	88,6667	88,5867	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (b)	95,7917	96,8333	96,0000	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (c)	96,3083	92,2000	95,4867	3	12	15

Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (d)	99,7417	95,5333	98,9000	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (e)	100,0417	97,3667	99,5067	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (f)	94,4833	90,1667	93,6200	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (g)	84,9750	75,5667	83,0933	3	12	15
Δοκιμασία 1η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (h)	81,5000	82,5667	81,7133	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (a)	89,3917	88,5667	89,2267	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (b)	96,2083	98,8000	96,7267	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (c)	97,1583	91,7333	96,0733	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (d)	100,8000	95,3667	99,7133	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (e)	101,1500	96,5667	100,2333	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (f)	94,8250	89,8000	93,8200	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (g)	85,9167	75,9667	83,9267	3	12	15
Δοκιμασία 2η προσπάθεια αριστερού ποδιού ΜΕ Kinesiotape (h)	82,7583	80,0000	82,2067	3	12	15

Συζήτηση-Συμπεράσματα

Η ελαστική επίδεση Kinesiotape έχει εισέλθει πολύ γρήγορα στην φυσικοθεραπευτική καθημερινότητα, και όχι μόνο στον χώρο του αθλητισμού, διεγείροντας όλο και περισσότερο το ενδιαφέρον των φυσικοθεραπευτών σε αυτή.

Πολλές είναι οι έρευνες που αποδεικνύουν τις θετικές επιδράσεις της ελαστικής ταινίας όπως: στη μείωση του πόνου, βελτίωση της μυϊκής δραστηριότητας και της ιδιοδεκτικότητας. Γνωρίζοντας τη σημασία της άρθρωσης του γόνατος για σταθερότητα στις δραστηριότητες αλλά και τη συχνότητα τραυματισμού αυτής πραγματοποιήθηκε αυτή η έρευνα.

Με μία γενική ματιά συμπεραίνουμε πως, σε οποιαδήποτε δοκιμασία με τη εφαρμογή της ελαστικής ταινίας είτε χωρίς, τα αποτελέσματα δεν δείχνουν καμία σημαντική διαφορά. Ορισμένες φορές οι δοκιμασίες που εφαρμόστηκαν με Kinesiotape είχαν μικρή βελτίωση αλλά όχι στο απαιτούμενο μέγεθος. Επιπλέον βλέπουμε πως το επικρατές πόδι των αθλητών σε κάθε άλμα διαδραμάτιζε σημαντικό ρόλο και ήταν ο λόγος που σε όλες τις δοκιμασίες το επικρατές πόδι εμφανίζει καλύτερα αποτελέσματα από το άλλο. Αυτό το επιχείρημα υποστηρίζεται από τη Chtara M. et al. όπου το επικρατές πόδι εμφανίζει καλύτερα αποτελέσματα και τη τεράστια συμμετοχή της μέγιστης ισομετρικής δύναμης του τετρακεφάλου μυός στην βελτίωση αυτών των αποτελεσμάτων και στα δύο πόδια.[31]

Σαν συμπέρασμα λοιπόν αποδεικνύεται η μικρή συμμετοχή της ελαστικής ταινίας στην ισορροπία σε υγιείς αθλητές.

Υπάρχουν έρευνες που συμφωνούν και αποδεικνύουν επίσης πως το Kinesio Taping δεν βοηθάει στον βαθμό που περιμένουμε υγιή άτομα και υγιείς αθλητές. Αυτό το επιχείρημα υποστηρίζουν οι Wilson et al. οι οποίοι μελέτησαν την άμεση και μακροπρόθεσμη επίδραση της ελαστικής ταινίας στην ισορροπία και σε λειτουργικές δραστηριότητες χρησιμοποιώντας 17 υγιή άτομα. Το αποτέλεσμα δεν εμφάνισε σημαντικές διαφορές στην ισορροπία και σε λειτουργικές δραστηριότητες όταν εφαρμοζόταν η ελαστική επίδεση.[32] Οι Kuni et al. σύγκριναν την επίδραση του kinesiotaping με την εφαρμογή αθλητικού

tape και ναρθήκων εξάγοντας το συμπέρασμα πως η εφαρμογή kinesiotape δεν επηρέαζε την κινηματική στον άκρο πόδα την οποία άποψη υποστήριξαν και οι Wilson B. και Bialocerkowski A.[33,34] Οι Drouin JL et al. αξιολόγησαν την επίδραση της ελαστικής ταινίας πάνω σε αθλητικές δραστηριότητες σε υγιή, ενεργά άτομα επισημαίνοντας την αναποτελεσματική χρήση της ταινίας για βελτίωση αυτών των δραστηριοτήτων.[35] Τέλος, οι Firth BL et al. μελέτησαν την επίδραση της ταινίας σε λειτουργικές δραστηριότητες, στον πόνο σε υγιείς αθλητές και απέδειξαν πως η εφαρμογή ταινίας δεν βοηθούσε στην βελτίωση σε άλματα, ούτε στον πόνο.[36]

Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη και πολύ ενδιαφέρουσα η διεξαγωγή επιπρόσθετων μελετών, υπό νέες προϋποθέσεις και κριτήρια, με σκοπό να παρέχουν αξιόπιστες πληροφορίες όσον αφορά την επίδραση της κινησιοταινίας στην ισορροπία του γόνατος.

Βιβλιογραφία

Αρθρογραφία

1. Butler DL., Noyes FR., Kay MD., et al Location-dependent variations in the material properties of anterior cruciate ligament subunits Trans Orthop Res Soc 1991;16:234
2. Miller MD., Cooper DE., Warner JJP Review of Sports Medicine and Arthroscopy Philadelphia: WB Saunders; 1995:3-71
3. Miller MD. Sports medicine in: Miller MD, ed Review of Orthopedics, 3rd ed Philadelphia: WB Saunders; 2000:195-240
4. Woo SLY, Adams DJ. The tensile properties of the human anterior cruciate ligament and ACL graft tissues In: DanielDM, Akeson WH, O'Conner JJ, eds Knee Ligaments: Structure, Function, Injury, and Repair New York: Raven Press; 1990:279-289
5. Kaufer H. Mechanical function of the patella J Bone Joint Surg {AM} 1971;53:1551-1560
6. Lephart SM, Pinsivero DM, Giraldo JL, et al. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. Am J Sports Med 1997;25(1):130-137
7. Kapreli E, Sunaert S, Peeters R, Van Hecke P, Athanasopoulos S, Papathanasiou M. Central nervous system reorganization in anterior cruciate ligament deficiency: An Fmri STUDY. 14th International Congress of the World Confederation for Physical Therapy, Barcelona, Spain, 2003
8. Beynnon BD, Good L, Risberg MA. The effect of bracing on proprioception of knees with anterior cruciate ligament injury. J Orthop Sports Phys Ther 2002;32(1):11-15
9. Kouster MS, Grob K, Kuster M, et al. The benefits of wearing a compression sleeve after ACL reconstruction. Med Sci Sports Exerc 1999;31(3):368-371
10. Markolf KL, Graff-Radford A, Amstutz HC. In vivo knee stability. A quantitative assessment using an instrumented clinical testing apparatus. J Bone Joint Surg Am 1978;60(5):664-675

11. Baratta R, Solomonow M, Zhou BH, et al. Muscular coactivation. The role of the antagonist musculature in maintaining knee stability. Am J Sports Med 1988;16:113-122
12. Lattanzio PJ, Petrella RJ. Knee proprioception:a review of mechanisms, measurements and implications of muscular fatigue. Orthopeadics 1998;21:463-470
13. Lattanzio PJ, Petrella RJ, Sproule JR, et al. Effects of fatigue on knee proprioception/ Clin J Sports Med 1997;7:22-27
14. Skinner HB, Wyat MP, Hodgdon JA, et al. Effect of fatigue on joint position sense of the knee. J Orthop Res 1986;4:112-118
15. Wilson Brendan , Bialocerkowski Andrea (2015). The Effects of Kinesiotape Applied to the Lateral Aspect of the Ankle: Relevance to Ankle Sprains—A Systematic Review.
16. Song CY. , Huang HY. , Chen SC. , Lin JJ. , Chang AH. (2014) . Effects of femoral rotational taping on pain, lower extremity kinematics, and muscle activation in female patients with patellofemoral pain.
17. Yeung SS., Yeung EW., (2016). Acute Effects of Kinesio Taping on knee Extensor Peak Torque and Stretch Reflex in Healthy Adults.
18. Cho HY. , Kim EH. , Kim J. , Yoon YW. (2015). Kinesio taping improves pain, range of motion, and proprioception in older patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial.
19. Jillian L. Drouin , Caitlin T. McAlpine , Kari A. Primak , Jaclyn Kissel (2013). The effects of kinesiotape on athletic-based performance outcomes in healthy, active individuals: a literature synthesis.
20. Scott R. Freedman, Lori Thein Brody, Michael Rosenthal, Justin C. Wise (2014). Short-Term Effects of Patellar Kinesio Taping on Pain and Hop Function in Patients With Patellofemoral Pain Syndrome.
21. Burak Ulusoy, Bulent Ildiz, Volga Bayrakci Tunay (2014). Effect of Kinesiotaping and Knee Brace on Functional Performance in Recreational Athletes.
22. Ali Tajik, Esmaeil Shokri, Ali Ghanbari (2016). The effect of Kinesio Taping of Quadriceps Muscle on the Balance of Non-Elite Football Players After a Local Fatigue Induced Protocol.

23. Leila Hajimirrahimi, Nasrin Naseri, Ali Amiri, Zahra Fkhari (2014). Effects of three types of kinesio taping on the performance of male athletes with chronic ankle instability.
24. Passarella Rachel, Rasmussen Derek (2016). The impact of Kinesio© tape on balance for individuals with chronic ankle instability.
25. David Hettle, Lind Linton, Julien S. Baker, Orna Donoghue (2013). The Effect of Kinesiotaping on Functional Performance in Chronic Ankle Instability – Prelminary Study.
26. Wilson H., Berger M., McKiernan K., Simon R., Sollenberger E., Cheesman W., Kieffer HS. The Effects of Kinesio Tape on Postural Control in Female Athletes with Chronic Ankle Instability.
27. Ana Duarte, Tiago Atalaia (2015). KinesioTape®Influence on Female Functional Ankle Instability: Preliminary Findings.
28. Lee Byeong-Gyu, Lee Jung-Hoon (2014). Immediate effects of ankle balance taping with kinesiology tape on the dynamic balance of young players with functional ankle instability.
29. Nakajima Mikiko A., Baldridge Carolann (2013). The effect of kinesio®tape on vertical jump and dynamic postural control.
30. Nunes Guilherme S., de Noronha Marcos, Cunha Helder S., Ruschel Caroline, Borges Noe G. Jr (2013). Effect of Kinesio Taping on Jumping and Balance in Athletes: A Crossover Randomized Controlled Trial.
31. Chtara M., Rouissi M., Bragazzi NL., Owen AL., Haddad M., Chamari K. (2016). Dynamic balance ability in young elite soccer players: implication of isometric strength.
32. Wilson V., Douris P., Fukuroku T., Kuzniewski M., Dias J., Figueiredo P. (2016). The immediate and long-term effects of kinesiotape® on balance and functional performance.
33. Kuni B., Mussler J., Kalkum E., Schmitt H., Wolf SI. (2016). Effect of kinesiotaping, non-elastic taping and bracing on segmental foot kinematics during drop landing in healthy subjects and subjects with chronic ankle instability.
34. Wilson B., Bialocerkowski A. (2015). The effects of kinesiotape applied to the lateral aspect of the ankle: relevance to ankle sprains—a systematic review.

35. Drouin JL., McAlpine CT., Primak KA., Kissel J. (2013). The effects of kinesiotape on athletic-based performance outcomes in healthy, active individuals: a literature synthesis.
36. Firth BL., Dingley P., Davies ER., Lewis JS., Alexander CM. (2010). The effect of kinesiotape on function, pain, and motoneuronal excitability in healthy people and people with Achilles tendinopathy.

Ξένη Βιβλιογραφία

37. Barber S, Noyes F, Mangine R, Hartman W. Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. Clinical orthopaedics and related research, 255,204-214,1990
38. Noyes F, Barber S, Mangine R. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. The American journal of sports medicine, 19(5): 513-518, 1991
39. Ross M, Langford B, Whelan P. Test-retest reliability of 4 single-leg horizontal hop tests. The Journal of Strengh & Conditioning Research, 16(4): 617-622,2002
40. Bremander A, Dahl L, Roos E. Validity and reliability of functional performance tests in meniscectomized patients with or without knee osteoarthritis. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 17(2): 120-127,2007
41. Goh S, Boyle J. Self evaluation and functional testing two to four years post ACL reconstruction. Aust J Physiother 43:255-62, 1997
42. Clark N. Functional performance testing following knee ligament injury. Physical Therapy in Sport, 2(2):91-105, 2001
43. Sandra J.Shultz, Peffy A.Houglum, David H.Perrin, Tsaklis Panagiotis, Εξέταση Μυοσκελετικών Κακώσεων, 2η Έκδοση, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε., 2009

44. Janet Carr, Roberta Shepherd, Katsoulakis Konstantinos, Νευρολογική Αποκατάσταση Βελτιστοποίηση των κινητικών επιδόσεων, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε., 2004
45. Laura K.Smith, Elizabeth L.Weiss, L.Don Lehmkuhl, Dr. Mandalidis Dimitrios, Brunnstrom's Κλινική Κινησιολογία, 5η Έκδοση, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε., Αθήνα 2005
46. Raymond D. Adams, Maurice Victor, Allan H. Ropper, Vasilopoulos Dimitris, Adams and Victor's Principles of Neurology, 2η Έκδοση, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Αθήνα 2003
47. Carolyn Kisner, Lynn Allen Colby, Spyridopoulos Kimon, Satka Georgia, Θεραπευτικές Ασκήσεις βασικές αρχές και τεχνικές, 3η Έκδοση, Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης, 2003
48. Putz R., Pabst R., Papadopoulos Nikos, Άτλαντας Ανατομικής του Ανθρώπου Sobotta, 5η Ελληνική Έκδοση, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε., Αθήνα 2004
49. Lanning C, Uhl T, Ingram C, Mattacola C, English T, Newsom S. Baseline values of trunk endurance and hip strength in collegiate athletes. Journal of athletic training, 41(4):427,2007
50. Plisky P, Rauh M, Kaminski T, Underwood F. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 36(12):911-919, 2006
51. Gribble P, Hertel J, Plinsky P. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-constrol deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. Journal of athletic training, 47(3):339-357, 2012
52. Kenzo Kase, ILLUSTRATED KINESIO TAPING, 4th Edition, 2003, Ltd., Tokyo, Japan
53. Kenzo Kase, Jim Wallis, Tsuyoshi Kase, CLINICAL THERAPEUTIC APPLICATIONS OF THE KINESIO TAPING® METHOD, 2ND Edition, Copyright 2003, Ltd., Tokyo, Japan

Πηγές Διαδικτύου

54. http://www.corespineandsportscenter.com:physiological Effects of Kinesio Taping
55. http://www.physicaltherapy.about.com/,Brett Sears, PT, Cert. MDT, Kinesiology Tape in Physical Therapy, 30 July 2014
56. http://www.kinesiotaping.com/
57. http://dor-har.blogspot.gr/2015/03/blog-post_48.html
58. http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSDIM-F106/564/3688,16065/
59. http://sportsfeed.gr/2015/03/24/kakoseis-st-handball/
60. http://iatrognosi.gr/ViewArticle.aspx?tid=51&trid=31
61. http://www.orthoskag.gr/xeirourgiki-orthopediki/kyries-orthopedikes-epemvaseis/arthroskopisi-gonatos.html
62. http://www.piskopakis.gr/%CE%B3%CF%89%CE%BD%CE%B9%CE%B1q-%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CE%B9-%CE%B3%CF%85%CE%BD%CE%B1%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%82-%CE%B1%CE%B8%CE%BB%CE%B7%CF%83%CE%B7/
63. http://www.kouloumentas.gr/knee.php
64. http://www.exercisehawaii.com/INJURIESPREVENTION.html

Ελληνική Βιβλιογραφία

65. Άγιος Αλέξανδρος, Περιγραφική & Εφαρμοσμένη Ανατομική Γ. Το κινητικό σύστημα, University Studio Press, Ανατύπωση Θεσσαλονίκη 2008
66. Βαρσαμίδης Κωνσταντίνος, Φυσιολογία του ανθρώπου, University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2001

67. Ζάκας Αθανάσιος, Κανόνες Διαιτησίας Χειροσφαίρισης, Θεσσαλονίκη 2003
68. Ζεέρης Ηλίας, Κακώσεις Χιαστών Συνδέσμων, Εκδόσεις d.K.S. , Αθήνα 2004
69. Κοτζαμανίδης Χρήστος, Αθλητική Προπόνηση στο Χάντμπωλ θεωρία και μεθοδική, Έκδοσεις Χριστοδουλίδη, Θεσσαλονίκη 2008
70. Λογοθέτης Ιωάννης, Μυλωνάς Ιωάννης, Νευρολογία Λογοθέτη, 4η Έκδοση, University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2004
71. Ρόσμπογλου Στυλιανός, Στάση Κίνηση Ισορροπία, Εκδόσεις d.K.S. , 2008
72. Τσακλής Παναγιώτης, Εισαγωγή στην ισοκινητική άσκηση, μέρος 1ο, University Studio Press, Ανατύπωση Θεσσαλονίκη 2010
73. Τσακλής Παναγιώτης, Γόνατο και ισοκίνηση, University Studio Press, Ανατύπωση Θεσσαλονίκη 2010
74. Φουσέκης Κωνσταντίνος, Εφαρμοσμένη Αθλητική Φυσικοθεραπεία, Broken Hill Publishers LTD, 2015
75. Χατζημπούγιας Δημήτρης, Στοιχεία ανατομικής του ανθρώπου, 5η έκδοση, Εκδόσεις GM Design, 2009, Αθήνα, Οκτώβριος