



Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΠΕΡΙΔΕΣΗΣ ΚΙΝΗΣΙΟ ΤΑΠΙΝΓ® ΣΤΗ  
ΔΥΝΑΜΗ ΤΟΥ ΤΕΤΡΑΚΕΦΑΛΟΥ ΜΥΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΙΣΟΚΙΝΗΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

της  
Βυθούλκα Ιωάννας

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Άσκηση και Ποιότητα Ζωής» των Τμημάτων Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Παν/μίου Θράκης και του Παν/μίου Θεσσαλίας στην κατεύθυνση «Πρόληψη-Παρέμβαση-Αποκατάσταση».

Κομοτηνή 2008

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα:

---

1ος Επιβλέπων: Μάλλιου Παρασκευή, Επίκ. Καθηγήτρια

---

2<sup>ος</sup> Επιβλέπων: Αγγελούσης Νικόλαος, Επίκ. Καθηγητής

---

3<sup>ος</sup> Επιβλέπων: Μπενέκα Αναστασία, Επίκ. Καθηγήτρια



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 6521/1  
Ημερ. Εισ.: 15/06/2009  
Δωρεά: \_\_\_\_\_  
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ  
612.74  
ΒΥΘ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000092662

© 2008  
Βυθούλκα Ιωάννα  
ALL RIGHTS RESERVED

-ii-

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Βυθούλκα Ιωάννα: Η επίδραση της λειτουργικής περιίδεσης Kinesio Taping® στη δύναμη του τετρακέφαλου μυός κατά την ισοκινητική άσκηση.  
(Υπό την επίβλεψη της Επίκ. Καθηγήτριας, κ. Μάλλιου Παρασκευής)

Σκοπός της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας ήταν να διερευνήσει την επίδραση του Kinesio Taping® στη δύναμη του τετρακέφαλου μυός (μέγιστη ισοκινητική ροπή). Για το σκοπό αυτό μελετήθηκαν και αναλύθηκαν η μέγιστη ροπή του τετρακέφαλου μυός, 20 δοκιμαζόμενων υγιών ενήλικων γυναικών, κατά τη σύγκεντρη ( $60^{\circ}/\text{sec}$ ,  $240^{\circ}/\text{sec}$ ) και έκκεντρη ( $60^{\circ}/\text{sec}$ ) ισοκινητική άσκηση σε τρεις συνθήκες: α) με τοποθέτηση της Kinesio Tex (ταινία που χρησιμοποιείται για τη μέθοδο Kinesio Taping®) κατά τη φορά των περιτονιών των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου (ορθού μηριαίου, έσω πλατύ, έξω πλατύ), β) με τοποθέτηση της Kinesio Tex κάθετα στην περιτονία των μυϊκών ινών του τετρακέφαλου (εφαρμογή placebo) και γ) χωρίς καμία περιίδεση. Η παράμετρος που εξετάστηκε και αξιολογήθηκε και στις τρεις συνθήκες ήταν η μέγιστη ροπή του τετρακέφαλου μυός. Ακολούθησε σύγκριση των αποτελεσμάτων των τριών μετρήσεων, σχετικά με τη διαφοροποίηση της μέγιστης παραγόμενης ροπής, χωρίς και με την τοποθέτηση της ταινίας Kinesio Tex. Η στατιστική ανάλυση που εφαρμόστηκε ήταν η ανάλυση διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις με ένα παράγοντα και προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα: η λειτουργική περιίδεση Kinesio Taping® κατά μήκος των περιτονιών των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p < 0.05$ ) στη μέγιστη ροπή του τετρακέφαλου κατά την έκκεντρη ( $60^{\circ}/\text{sec}$ ) ισοκινητική άσκηση, όταν αυτή συγκρίνεται με την εφαρμογή placebo και χωρίς την εφαρμογή της ταινίας Kinesio Tex. Αντίθετα δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη μέγιστη ροπή του τετρακέφαλου μυός κατά τη σύγκεντρη ισοκινητική άσκηση ( $60^{\circ}/\text{sec}$ ,  $240^{\circ}/\text{sec}$ ) και στις τρεις συνθήκες που εξετάστηκε.

Λέξεις κλειδιά: Kinesio Taping®, Kinesio Tex, ισοκινητική άσκηση, μέγιστη ροπή τετρακέφαλου μυός.

## ABSTRACT

Vithoulka Ioanna: The effects of Kinesio Taping<sup>®</sup> on Quadriceps strength during Isokinetic Exercise in healthy non-athlete women.

(Under the supervision of Assistant Professor, Malliou Paraskevi)

The purpose of this study was to investigate the effect of Kinesio Taping<sup>®</sup> on quadriceps strength. Twenty healthy non-athlete women, free of knee problems were enrolled in this study. Muscle strength was assessed by the isokinetic dynamometer under three conditions: a) with Kinesio Tex (the tape used for the Kinesio Taping<sup>®</sup> method) at the direction of the fascia on quadriceps muscle (rectus femoris, vastus medialis and vastus lateralis). b) with Kinesio Tex vertical to the fascia (placebo) and c) without taping. The parameter studied and analyzed to the three conditions was the isokinetic peak torque of the quadriceps muscle. Comparison of the results has been followed, relatively to the differentiation of maximum peak torque, with and without the application of Kinesio Tex. The statistical analysis was one way repeated measures ANOVA, with one factor and resulted the following conclusions: Kinesio Taping<sup>®</sup> at the direction of the fascia on quadriceps muscle presented significantly higher peak torque of knee extensors ( $p < 0.05$ ) during eccentric ( $60^{\circ}/\text{sec}$ ) isokinetic exercise, compared with placebo and without Kinesio Taping<sup>®</sup> application. In contrast, was not observed statistically important difference during concentric isokinetic exercise ( $60^{\circ}/\text{sec}$ ,  $240^{\circ}/\text{sec}$ ), to the three applications of Kinesio Tex. The findings of the present study suggest that Kinesio Taping<sup>®</sup> increases the strength of quadriceps muscle (peak torque), during eccentric isokinetic exercise ( $60^{\circ}/\text{sec}$ ), in healthy adults.

Key words: Kinesio Taping, Kinesio Tex, isokinetic exercise, peak torque, quadriceps muscle

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Σελίδα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	iii
ABSTRACT .....	iv
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	vii
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ-ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	viii
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	9
Ιδιότητες της ταινίας Kinesio Tex.....	10
Τύποι εφαρμογής της ταινίας Kinesio Tex.....	10
Σκοπός της έρευνας.....	12
Σημασία της έρευνας.....	12
Περιορισμοί της έρευνας – Οριοθετήσεις.....	12
Υποθέσεις της έρευνας.....	13
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....	14
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	27
Δοκιμαζόμενοι .....	27
Όργανα Μέτρησης .....	27
Διαδικασία Μέτρησης .....	27
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	38
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....	43
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ .....	48
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	49

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1:** Μέγιστες Ροπές Τετρακέφαλου Μυός στις  $60^0/\text{sec}$ ,  $240^0/\text{sec}$  κατά τη σύγκεντρη ισοκινητική άσκηση και στις  $60^0/\text{sec}$  κατά την έκκεντρη σε Nm.

.....Σελ. 42

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2:** Ανθρωπομετρικά Χαρακτηριστικά του Δείγματος ..... Σελ. 41

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

**ΣΧΗΜΑ Α:** Τοποθέτηση της ταινίας Kinesio Tex στον Ορθό Μηριαίο Μυ...Σελ. 32

**ΣΧΗΜΑ Β:** Τοποθέτηση της ταινίας Kinesio Tex στον Έσω Πλατύ Μυ.....Σελ. 33

**ΣΧΗΜΑ Γ:** Τοποθέτηση της ταινίας Kinesio Tex στον Έξω Πλατύ Μυ.....Σελ. 34

## ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρονται όλες οι συντμήσεις που θα χρησιμοποιηθούν στην παρούσα Μεταπτυχιακή Διατριβή:

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΠΕΡΙΔΕΣΗ ΚΙΝΗΣΙΟ ΤΑΠΙΝΓ® : Κ.Τ.

ΠΕΡΙΔΕΣΗ PLACEBO: Ρ.Λ.

ΜΕΓΙΣΤΗ ΡΟΠΗ ΤΟΥ ΤΕΤΡΑΚΕΦΑΛΟΥ ΜΥΟΣ: Μ.Ρ.

ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΡΟΠΗ ΤΟΥ ΤΕΤΡΑΚΕΦΑΛΟΥ ΜΥΟΣ: Μ.Π.Ρ.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΗ ΙΣΟΚΙΝΗΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: CON

ΕΚΚΕΝΤΡΗ ΙΣΟΚΙΝΗΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: ECC

## **Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΠΕΡΙΔΕΣΗΣ KINESIO TAPING® ΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΤΟΥ ΤΕΤΡΑΚΕΦΑΛΟΥ ΜΥΟΣ ΣΤΗΝ ΙΣΟΚΙΝΗΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

Οι μύες, εκτός από τη μεμονωμένη λειτουργία τους στην άρθρωση ή στις αρθρώσεις που προσπελούν, συμμετέχουν δια των περιτονιών τους και στην κίνηση ολόκληρου του σώματος (Chaitow, 2001). Η περιτονία είναι ο πυκνός συνδετικός ιστός που περιβάλλει και συνδέει ανατομικά και λειτουργικά όλους τους μύες, σχηματίζει μια συνέχεια σε ολόκληρο το σώμα και επιτελεί σημαντικό εμβιομηχανικό και ιδιοδεκτικό ρόλο (Chaitow, 2001; Schleip 2003; Schleip, Klingler, Lehmann, 2005; Yahia, Rhalmi, Newman, Isler, 1992).

Ο πλέον γνωστός ρόλος των περιτονιών είναι η μεταφορά των τάσεων, γεγονός που τους επιτρέπει να συμμετέχουν στην ανάπτυξη, τη μεταφορά και την εφαρμογή της δύναμης (Schleip et al., 2005). Επιπλέον, οι περιτονίες συμμετέχουν στη διατήρηση της σταθερότητας του μυοσκελετικού συστήματος. Για παράδειγμα, η πελματιαία περιτονία, συμβάλλει στη σταθερότητα του άκρου ποδός, καθώς είναι μία από τις κυριότερες σταθεροποιητικές δομές του επιμήκους τόξου, κυρίως κατά τη μέση φάση στήριξης στον κύκλο της βάδισης.

Εκτός όμως από τον σπουδαίο εμβιομηχανικό ρόλο, οι περιτονίες φαίνεται να έχουν εξίσου σημαντικό αισθητικό και ιδιοδεκτικό ρόλο, καθώς έχουν βρεθεί αρκετοί μηχανοϋποδοχείς σε αυτές (Yahia et al., 1992). Από τα νεότερα ευρήματα φαίνεται ότι πλέον αμφισβητείται η άποψη που θεωρούσε τις περιτονίες ως απλά παθητικά στοιχεία. Οι περιτονίες φαίνεται ότι είναι ένας ιστός που έχει ενεργητικό ρόλο στη λειτουργία του μυοσκελετικού συστήματος.

Το Kinesio Taping είναι μία καινούργια τεχνική στο φυσικοθεραπευτικό χώρο, που έχει επίδραση στην περιτονία του μύος. Το όνομά της είναι δανεισμένο από την επιστήμη της κινησιολογίας, διότι ο τρόπος εφαρμογής της επιτρέπει στο σώμα να κινείται φυσιολογικά. Η φιλοσοφία της εφαρμογής και της λειτουργίας του Κ.Τ. διαφέρει σημαντικά από αυτή της «κλασσικής» αθλητικής περιδέσεως (Πετρούτσος, 2004; Καρατσώλης, 2005). Ενώ η κλασσική αθλητική περίδεση προσκολλάται στο δέρμα για να προσφέρει σταθερότητα και ακινητοποίηση, η ταινία Kinesio Tex έχοντας μια ελαστικότητα 130-140% του αρχικού της μήκους, επιδρά

στην περιτονία του μύος και επιτρέπει στο μυϊκό σύστημα και στις αρθρώσεις να κινούνται ελεύθερα.

Το Kinesio Taping (Κ.Τ.), είναι μία τεχνική που βασίζεται στη φυσιολογική ανθρώπινη επουλωτική διαδικασία (Kase, Hashimoto, Tomoki, 1996; Kase 1997; Kase K., Wallis, Kase T., 2003). Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου, στηρίζεται αφενός στην ταινία Kinesio Tex, που έχει το πάχος και την ελαστικότητα του δέρματος, αφετέρου στον τρόπο εφαρμογής της και στη δράση που ασκεί στην περιτονία της μυϊκής ομάδας που τοποθετείται (Kinesio Taping Association Workbook 2003, 2005).

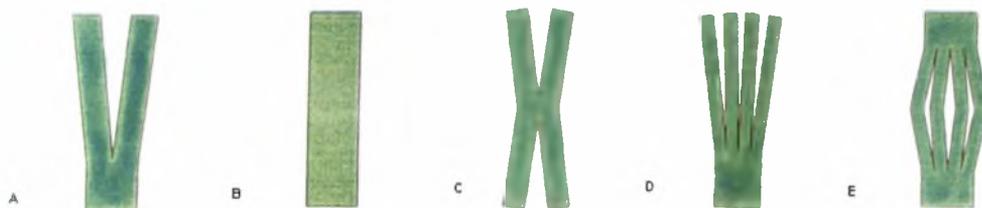
### ***Ιδιότητες της ταινίας Kinesio Tex.***

Η ταινία Kinesio Tex είναι κατασκευασμένη από βαμβάκι άριστης ποιότητας, ώστε να μην προκαλεί δερματικούς ερεθισμούς και είναι αεριζόμενο, μέσω ειδικών μικρών οπών. Η ταινία είναι αυτοκόλλητη, η δε ικανότητα προσκόλλησής της στο δέρμα αυξάνει τη θερμότητα, γι' αυτό και κατά την εφαρμογή της, συνήθως τρίβεται με τη ραχιαία επιφάνεια των δακτύλων. Το πάχος της είναι μικρό, είναι τόσο λεπτή όσο και το δέρμα, γι' αυτό δέκα λεπτά μετά την εφαρμογή της, το άτομο δεν αισθάνεται απολύτως τίποτα. Επιπλέον έχει μεγάλη ελαστικότητα, καθώς μπορεί να διατείνεται μέχρι και 130-140% από το φυσιολογικό της μήκος, και είναι αρκετά ανθεκτική, καθώς κάθε εφαρμογή μπορεί να διατηρηθεί 3-5 ημέρες. Τέλος, είναι αδιάβροχη γι' αυτό και μπορεί κανείς να φορά το Kinesio Taping και να κάνει μπάνιο ή να μπει στην πισίνα.

### ***Τύποι εφαρμογής της ταινίας Kinesio Tex.***

Η εφαρμογή της ταινίας Kinesio Tex γίνεται πάνω σε καθαρό και στεγνό δέρμα. Ο εκπαιδευμένος στη μέθοδο φυσιοθεραπευτής αφού αξιολογήσει την κατάσταση του ασθενή σχεδιάζει τον τρόπο που πρέπει να τοποθετηθεί η ταινία ώστε η μέθοδος να είναι αποτελεσματική. Ο φυσιοθεραπευτής έχει να επιλέξει, ανάλογα με το τι θέλει να πετύχει, ανάμεσα σε διάφορους τύπους εφαρμογής της ταινίας και τεχνικές διορθώσεων. Οι τύποι εφαρμογής είναι οι εξής : 'Y', 'I', 'X', 'Ανεμιστήρα', 'Μεμβράνη' και οι τεχνικές διορθώσεων είναι: μηχανική διόρθωση, διόρθωση περιτονίας, διόρθωση χώρου, διόρθωση συνδέσμου-τένοντα, η λειτουργική διόρθωση

και η λεμφική διόρθωση. Η τάση της ταινίας κατά την εφαρμογή ποικίλει και εξαρτάται από τον τύπο και την τεχνική διόρθωσης που χρησιμοποιείται.



Σε γενικές γραμμές τέσσερις φέρονται να είναι οι κύριες φυσιολογικές επιδράσεις του Κ. Τ.: η ομαλοποίηση της μυϊκής λειτουργίας με την υποστήριξη των μυών κατά την κίνηση και την ενίσχυση των αδύναμων μυών, η βελτίωση της αιματικής και λεμφικής κυκλοφορίας, η μείωση του πόνου και η διόρθωση-ευθυγράμμιση των αρθρώσεων (Kase et al., 1996; Kase, 1997; Kase et al., 2003). Οι χρήσεις της ταινίας είναι ποικίλες: ενεργοποίηση ενός υγιούς συστήματος για καλύτερη εκτέλεση των αθλημάτων, ενεργοποίηση ενός ασθενή για τη συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες, μετά από ένα χειρουργείο στο λεμφικό σύστημα για την απομάκρυνση της λέμφου, σε μετατραυματικές ή μετεγχειρητικές καταστάσεις (Kinesio Taping Association 2000; Stahl 1999) καθώς και θεραπεία για ουλές και ινώσεις, ενώ τελευταία χρησιμοποιείται ευρέως στην παιδιατρική σε διάφορες παθολογικές καταστάσεις (Martin, 2003; Maruko, 1999; Yasukawa & Trish, 2006).

Ένας πέμπτος μηχανισμός επίδρασης του Κ.Τ. περιγράφηκε από τον Murray (2000), ο οποίος υποστήριξε, ότι η εφαρμογή της ταινίας στη μυϊκή ομάδα του τετρακέφαλου μυός, σε ασθενείς με συνδεσμοπλαστική του Π.Χ.Σ., προκαλεί αύξηση της ιδιοδεκτικότητας, μέσω αυξημένου ερεθισμού επιδερμικών μηχανοϋποδοχέων. Σε αυτήν ακριβώς την ιδιότητα του Κ.Τ. βασίζεται η παρούσα έρευνα. Υποθέτουμε ότι ο ερεθισμός των επιδερμικών και περιτονιακών μηχανοϋποδοχέων μέσω της ταινίας Kinesio Tex, θα οδηγήσει σε αύξηση της ιδιοδεκτικότητας και αύξηση στη δύναμη της μυϊκής ομάδας στην οποία τοποθετείται.

Η μέθοδος Κ.Τ. πιστεύεται ότι πέραν του ιδιοδεκτικού (Halseth, McChesney, DeBeliso, Vaughn, Lien, 2004; Murray & Husk 2001), διαδραματίζει και σημαντικό βιομηχανικό ρόλο. Συγκεκριμένα, η ταινία Kinesio Tex όταν εφαρμόζεται σε ένα αδύναμο μυϊκό σύστημα, εκεί όπου χρειαζόμαστε αυξημένη ικανότητα σύσπασης, τοποθετείται με κατεύθυνση από την έκφυση προς την κατάφυση του μυός, σύμφωνα

με τη φορά της περιτονίας του. Οι πτυχές του δέρματος που διαμορφώνονται από την εφαρμογή της ταινίας, σε συνδυασμό με την κατεύθυνση της τοποθέτησης, έχουν ως αποτέλεσμα, τη στιγμή που πραγματοποιείται η σύσπαση, να έλκουν την κατάφυση του μυός προς την κατεύθυνση της σύσπασης και να ενισχύουν το μυ αυξάνοντας το μυϊκό τόνο. Αντίθετα, όταν η ταινία εφαρμοστεί από την κατάφυση προς την έκφυση του μυός, δρα χαλαρωτικά στο μυϊκό τόνο και στη δύναμη του μυός (Kase et al., 1996; Kase, 1997; Kase et al., 2003).

### ***Σκοπός της έρευνας***

Σύμφωνα με τα παραπάνω, κατά την εφαρμογή του Κ.Τ. στη μυϊκή ομάδα του τετρακέφαλου μυός, αναμένεται να έχουμε διαφοροποίηση των επιπέδων της μέγιστης ροπής κατά την ισοκινητική άσκηση. Σκοπός της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας είναι να καθορίσει την επίδραση της εφαρμογής Κ.Τ. στη μέγιστη παραγόμενη ροπή του τετρακέφαλου μυός κατά την ισοκινητική άσκηση σε υγιή ενήλικα άτομα.

### ***Σημασία της έρευνας***

Εάν επιβεβαιωθεί η επίδραση της λειτουργικής περιόδου Κ.Τ. σε υγιή, ασυμπτωματικά άτομα, θα αποτελέσει το πρώτο βήμα της χρήσης του Κ.Τ. για αύξηση της δύναμης αδύναμων μυϊκών συστημάτων, για μεγιστοποίηση της αθλητικής επίδοσης και απόδοσης, καθώς επίσης θα οδηγηθούμε σε μία διαφορετική προσέγγιση όσον αφορά στον τομέα της πρόληψης και της παρέμβασης για την αποκατάσταση συμπτωματικών ασθενών.

### ***Περιορισμοί της έρευνας – Οριοθετήσεις***

Η έρευνα θα διεξαχθεί σε υγιή ενήλικα άτομα με μέσο όρο ηλικίας τα εικοσιπέντε έτη. Το γεγονός ότι τα άτομα είναι γυναίκες συγκεκριμένου ηλικιακού εύρους, δε μας δίνει το δικαίωμα να γενικεύσουμε τα αποτελέσματα στον ευρύτερο ασυμπτωματικό πληθυσμό.

## *Υποθέσεις της έρευνας*

### *Ερευνητικές υποθέσεις:*

Η λειτουργική περιέδση Κ.Τ. κατά τη φορά των περιτονιών των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου:

- A. θα βελτιώσει σημαντικά τη μέγιστη παραγόμενη ροπή των ατόμων του δείγματος, συγκριτικά με τη μέγιστη ροπή που παράγεται στις ίδιες συνθήκες μέτρησης, χωρίς την τοποθέτηση της ταινίας Κ.Τ.
- B. θα βελτιώσει σημαντικά τη μέγιστη παραγόμενη ροπή των ατόμων του δείγματος, συγκριτικά με τη μέγιστη ροπή που παράγεται στις ίδιες συνθήκες μέτρησης, με την τοποθέτηση όμως της ταινίας κάθετα στην περιτονία των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου (P.L.)

### *Μηδενικές υποθέσεις:*

Δε θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά στη μέγιστη παραγόμενη ροπή (Μ.Π.Ρ.) του τετρακέφαλου μύος, μεταξύ των τριών καταστάσεων περιέδσης (με Κ.Τ., χωρίς Κ.Τ., με P.L.) για το σύνολο των ατόμων του δείγματος.

$$H_0: K.T = \text{χωρίς } K.T. = P.L.$$

## ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η ιδέα και οι βασικές αρχές του Κ.Τ., πρωτοεμφανίστηκαν το 1973, η δε μέθοδος αναπτύχθηκε το 1982 στην Ιαπωνία από τον Dr. Kenzo Kase (Kase et al., 1996; Kase, 1997; Kase et al., 2003). Στις Η.Π.Α. πρωτοεμφανίστηκε το 1995, στην Ευρώπη εμφανίστηκε το 1998, ενώ στην Ελλάδα, η επίσημη παρουσίασή του, έγινε μόλις πριν από 5 χρόνια. Έκτοτε, διάφορες ερευνητικές προσπάθειες έχουν πραγματοποιηθεί με σκοπό να παρουσιάσουν την αποτελεσματικότητα του Κ.Τ. σε συμπτωματικά (ασθενείς) και ασυμπτωματικά (υγιή) άτομα.

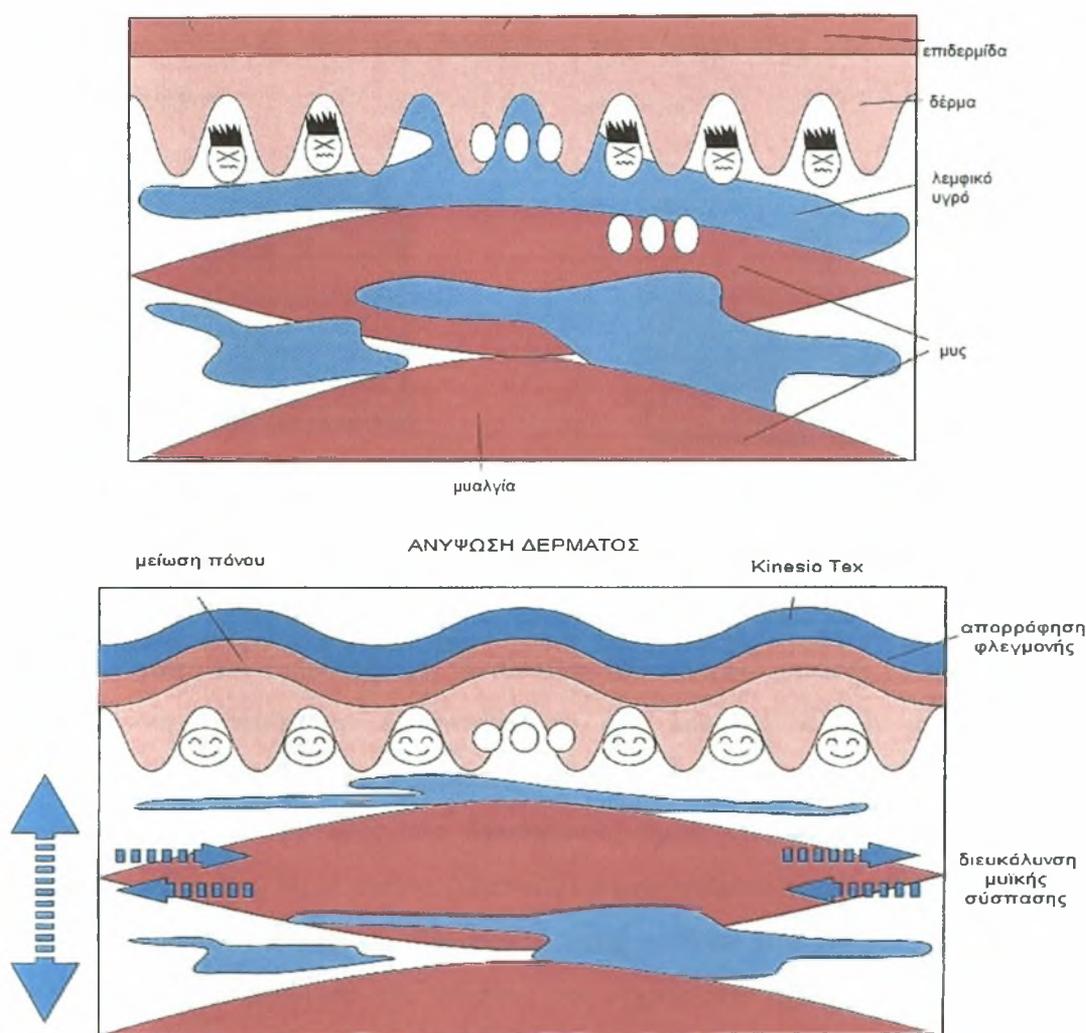
Συγκεκριμένα, οι Brandon και Paradiso (2005), ερεύνησαν την επίδραση του Kinesio Tape σε ασθενείς με επιγονατιδομηριαίο πόνο. Μελέτησαν την επίδραση του Κ.Τ. σε τρεις ασθενείς με συμπτώματα πόνου και δυσλειτουργίας. Ο πρώτος ασθενής ανέφερε εξάλειψη του πόνου κατά τη στάση και βάδιση, αμέσως μετά την τοποθέτηση της ταινίας. Ο δεύτερος ασθενής παρατήρησε αύξηση της λειτουργικότητάς του με μείωση του πόνου κατά τη βάδιση και το ανεβοκατέβασμα της σκάλας. Ο τρίτος ανέφερε εξαφάνιση των συμπτωμάτων του πόνου κατά τη στάση, τη βάδιση και το τρέξιμο. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η λειτουργική περίδραση Κ.Τ. στην άρθρωση του γόνατος βοήθησε και τους τρεις ασθενείς, τόσο στη μείωση του πόνου όσο και στην αύξηση της λειτουργικότητας.

Ο Sato Kazumi (1991), ύστερα από προσωπική χρήση του Κ.Τ. και αναγνώριση των θετικών επιδράσεών του στο ίδιο του το σώμα, αποφάσισε να εφαρμόσει και να μελετήσει την επίδραση της ταινίας σε ασθενείς του. Συγχρόνως με τη θεραπευτική προσέγγιση της μάλαξης, τοποθετούσε την ταινία Kinesio Tex στην άρθρωση του γόνατος, σε ασθενείς με τενοντίτιδα επιγονατιδικού, με οίδημα στην επιγονατίδα, και αιμάτωμα στην άρθρωση. Τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών.

Ο τρόπος με τον οποίο η Κ.Τ. επιδρά στη μείωση του πόνου συνδέεται άμεσα με τις ιδιότητες της ταινίας. Η ταινία όπως αναφέρθηκε, έχει το πάχος και την ελαστικότητα του δέρματος. Όταν ένας μυς είναι ερεθισμένος και οίδηματώδης το διάστημα μεταξύ του δέρματος και του μυός συμπιέζεται, με αποτέλεσμα τη

δυσκολία της ροής του λεμφικού υγρού. Αυτή η συμπίεση έχει σαν αποτέλεσμα τον ερεθισμό των υποδοχέων του πόνου κάτω από το δέρμα, ο οποίος αναμεταδίδεται με σήματα στον εγκέφαλο που είναι γνωστά με την αίσθηση του πόνου.

Η ρίζα του πόνου βρίσκεται κυρίως στη δυσλειτουργία των μυών και των περιτονιών γύρω από τις αρθρώσεις, παρά από τις αρθρώσεις. Το Κ.Τ. ανακουφίζει από τον πόνο και διευκολύνει τη λεμφική κυκλοφορία με τη δομική ανύψωση του δέρματος. Μετά την τοποθέτηση της ταινίας (σε θέση διάτασης του μυός) και με την επαναφορά του μυός στο φυσιολογικό του μήκος, δημιουργούνται πτυχές στην επιφάνεια του δέρματος, οι οποίες ανυψώνουν το δέρμα κατά ελάχιστα χιλιοστά, τα οποία ωστόσο επαρκούν για να αυξήσουν το διάμεσο διάστημα μεταξύ μυός και δέρματος (Kase et al., 1996; Kase, 1997; Kase et al., 2003).



**Εικόνα 1:** Πριν και μετά την εφαρμογή του Κ.Τ. (Kase K.: *Illustrating Kinesio Taping, Third Edition, 1997*)

Έτσι, η πίεση και η ενόχληση αφαιρούνται αρχικά από τους νευρικούς και τους αισθητήριους υποδοχείς, π.χ. μηχανικοί, πίεσης και πόνου (εικόνα 1) και κατόπιν βαθμιαία, αφαιρείται η πίεση και από το λεμφικό σύστημα, με αποτέλεσμα η κίνηση του λεμφικού υγρού καθώς επίσης και η ροή του αίματος να καθίσταται πιο ελεύθερη και αποτελεσματική. Η ιδιότητα αυτή του Κ.Τ. είναι εμφανής στην περίπτωση ενός αιματώματος ή λεμφοιδήματος, όπου διευκολύνοντας τη λεμφική ροή βοηθά στην απορρόφησή του.

Στην περίπτωση αυτή, το Κ.Τ. καλύπτει μία ευρεία περιοχή και τοποθετείται σε λωρίδες. Στην αριστερή εικόνα (εικόνα 2) παρουσιάζεται μία εφαρμογή της ταινίας Kinesio Tex τύπου «ανεμιστήρα». Αυτή η εφαρμογή επιτρέπει στον πρακτικό να καλύψει μία μεγάλη περιοχή οιδήματος. Το Κ.Τ. εφαρμόζεται σε μικρές λωρίδες οι οποίες ανασηκώνουν το δέρμα και διευκολύνουν τη λεμφική κυκλοφορία. Αυτή η τεχνική ουσιαστικά βοηθάει στη διοχέτευση της λέμφου προς την κατεύθυνση των λεμφικών κόμβων.



**Εικόνα 2:** Εφαρμογή του Κ.Τ. στην άρθρωση του ώμου και του γόνατος για μείωση του αιματώματος και του λεμφοιδήματος (**Kinesio Taping Accossiation**)

Με αυτή την τοποθέτηση η ταινία είναι ικανή να διοχετεύσει τη λέμφο σε μία συγκεκριμένη κατεύθυνση. Ανοίγοντας το ένα λεμφικό κανάλι με αυτή την τοποθέτηση, με μία δεύτερη εφαρμογή του Κ.Τ. παρόμοια με την προηγούμενη, διοχετεύουμε τη λέμφο προς μία διαφορετική όμως κατεύθυνση, προς ένα νέο λεμφικό κανάλι. Στη δεξιά εικόνα (εικόνα 2) παρουσιάζεται το αποτέλεσμα από μία εφαρμογή της ταινίας Kinesio Tex τύπου «ανεμιστήρα» στο γόνατο. Η αυξημένη κυκλοφορία της λέμφου και του αίματος στα σημεία που έχει εφαρμοστεί το Κ.Τ. είναι εμφανής.

Κατά την αποκατάσταση των τραυματισμών, η αύξηση της αιματικής ροής είναι ένας από τους σημαντικότερους μηχανισμούς της θεραπευτικής διαδικασίας.

Ερευνητικά, έγινε μία προσπάθεια από τους Kase και Hashimoto (1997-1998), να αποδείξουν την αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος με την τοποθέτηση του Κ.Τ. Για το σκοπό αυτό μελέτησαν εννέα άτομα, χρησιμοποιώντας ένα μηχανήμα υπερήχων Doppler, για να μετρήσουν τις αλλαγές στον όγκο της περιφερικής αιματικής ροής, πριν και μετά την τοποθέτηση του Κ.Τ. Πέντε από τα άτομα αυτά είχαν χρόνιες διαταραχές και φτωχή αιμάτωση, ενώ τα υπόλοιπα τέσσερα ήταν σχετικά υγιή.

Η ταινία Kinesio Tex τοποθετήθηκε σε περιοχές που είναι πιο πιθανό να επηρεάσουν την αιματική κυκλοφορία. Για παράδειγμα επειδή ο όγκος του αίματος μετρήθηκε στην κερκιδική αρτηρία, η εφαρμογή του Κ.Τ. έγινε στην περιοχή του μείζον θωρακικού μυός. Επίσης μετρήθηκε στη ραχιαία αρτηρία του άκρου πόδα και η περίδεση πραγματοποιήθηκε στην περιοχή του γαστροκνημίου. Για το επιφανειακό αρτηριακό δίκτυο, εφαρμόστηκε περίδεση και στον στερνοκλειδομαστοειδή μυ.

Ο όγκος αίματος της περιφερικής αιματικής ροής, μετρήθηκε αρχικά χωρίς την εφαρμογή της ταινίας. Μετά την καταγραφή των αποτελεσμάτων και την τοποθέτηση του Κ.Τ., ο όγκος αίματος μετρήθηκε αμέσως (περίπου στα πρώτα δέκα λεπτά) για να επιβεβαιωθούν τυχόν διαφοροποιήσεις στην αιματική ροή μετά την εφαρμογή της ταινίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν αποτελεσματική τη χρήση του Κ.Τ. στη διαφοροποίηση του όγκου της αιματικής ροής για τα άτομα με φυσικές διαταραχές και καμία διαφορά στον όγκο του αίματος πριν και μετά την εφαρμογή του, στα υγιή άτομα, γεγονός το οποίο ενισχύει την άποψη ότι η εφαρμογή Κ.Τ. δεν έχει αρνητικές επιδράσεις.

Πέραν των θετικών επιδράσεων του Κ.Τ. στην αιματική και λεμφική κυκλοφορία, είναι εμφανής η δράση του και σε μυϊκό επίπεδο. Συγκεκριμένα, ομαλοποιεί και υποστηρίζει τη μυϊκή λειτουργία, καθώς υποβοηθά το μέγεθος της συστολής σε αδύναμους μύες, εμποδίζει την υπέρμετρη διάταση και συστολή των μυών προστατεύοντας από τραυματισμούς, περιορίζει το μυϊκό κάματο και χαλαρώνει τους υπερτονικούς μύες. Τέλος είναι δυνατό να περιορίσει την πρόκληση κράμπας λόγω κόπωσης. Η επίδραση της ταινίας Kinesio Tex στη θεραπεία των μυών εξαρτάται από την τοποθέτηση της ταινίας. Υπάρχουν δυο βασικές κατευθύνσεις εφαρμογής της ταινίας: για έντονα ή υπέρ-διατεταμένους μύες (οξεία φάση) η ταινία εφαρμόζεται από την κατάφυση προς την έκφυση. Για χρόνιους αδύναμους μύες ή εκεί όπου επιθυμούμε αυξανόμενη συστολή η ταινία εφαρμόζεται από την έκφυση προς την κατάφυση(Kase et al., 1996; Kase, 1997; Kase et al., 2003).

Στις παραπάνω αρχές και παρατηρήσεις στηρίχτηκαν αρκετοί μελετητές και εισήγαγαν τη χρήση του Κ.Τ. και στην παιδιατρική. Πολλοί θεραπευτές ενσωμάτωσαν αυτή τη νέα μέθοδο στη θεραπευτική τους προσέγγιση και κατέγραψαν την κλινική τους εμπειρία και την ερευνητική τους προσπάθεια σε παιδιά με ειδικές ανάγκες, τόσο σε νοσοκομεία όσο και σε κέντρα αποκατάστασης. Ως αποτέλεσμα αυτών των δοκιμών, σταδιακά γίνεται ευρέως γνωστή η χρήση του Κ.Τ. και νέες εργασίες παρουσιάζονται στον ερευνητικό χώρο.

Ο Dr. Kase στο βιβλίο του για το Κ.Τ. (Kase et al., 1996; Kase, 1997), έχει περιγράψει τεχνικές περίδεσης για τον πόνο στην κροταφογναθική άρθρωση. Αυτές περιλαμβάνουν τεχνικές ανακούφισης του πόνου κατά τη μάσηση και για τη δυσκολία στο άνοιγμα του στόματος εξαιτίας του πόνου. Τα παιδιά με νευρολογικές διαταραχές, αναπτυξιακή καθυστέρηση και δυσαρθρία συχνά παρουσιάζουν δυσκολία στο κλείσιμο του στόματος, ως αποτέλεσμα της αυξημένης ακούσιας εκροής σάλιου από το στόμα και της υπερκινητικότητας της κροταφογναθικής άρθρωσης. Ο σφιγκτήρας μυς του στόματος είναι ο κύριος μυς υπεύθυνος για το κλείσιμο των χειλιών. Αυτός είναι ένας γενικά αδύναμος μυς, λόγω της υπερδιάτασης από το μικρό κλείσιμο του στόματος, τη θέση της κεφαλής και του αυχένα, τη μειωμένη ευθυγράμμιση και των μυϊκών ανισοροπιών.

Έκτοτε έρευνες έχουν γίνει σχετικά με την εφαρμογή του Κ.Τ. σε παιδιά με ποικίλες διαγνώσεις, συμπεριλαμβανομένου της εγκεφαλικής παράλυσης, αναπτυξιακής καθυστέρησης και δυσαρθρίας που παρουσιάζουν μειωμένο στοματικό κινητικό έλεγχο, χρησιμοποιώντας τις παραπάνω τεχνικές για σταθεροποίηση της κροταφογναθικής άρθρωσης και σταθεροποίηση του σαγονιού ώστε να μειωθεί η σιελόρροια και να βελτιωθεί το κλείσιμο των χειλιών. Στην έρευνα του Martin (2003), αναφέρονται πολλά παραδείγματα παιδιών με προβλήματα στην κροταφογναθική άρθρωση, στα οποία εφαρμόστηκε περίδεση Kinesio Taping και βελτιώθηκε τόσο η σιελόρροια, όσο και η κίνηση του σαγονιού η οποία έγινε πιο συμμετρική και ελεγχόμενη.

Η περίδεση για το κλείσιμο των χειλιών δεν μειώνει μόνο τη σιελόρροια, αλλά μπορεί να βελτιώσει και την κίνηση της γλώσσας ώστε να παράγονται πιο εύκολα οι δυχειλικοί ήχοι. Ένα εννιάχρονο κορίτσι με εγκεφαλική παράλυση και δυσαρθρία, με την εφαρμογή του Κ.Τ. στον σφιγκτήρα μυ του στόματος, παρουσίασε μία σημαντική μείωση στη σιελόρροια κατά την ηρεμία και κατά τη διάρκεια του φαγητού είχε βελτιωμένη κίνηση στη γλώσσα. Ήταν επίσης περισσότερο ικανή στο

να παράγει δυχειλικούς ήχους με μεγαλύτερη ακρίβεια. Ο μηχανισμός της επίδρασης μπορεί να είναι αισθητικός (ιδιοδεκτικός) ή μπορεί να οφείλεται στη διευκόλυνση του σφικτήρα μύος. Στην εικόνα 3 φαίνεται η εφαρμογή του Κ.Τ. για βελτίωση του κλεισίματος των χειλιών και μείωση της σιελόρροιας.



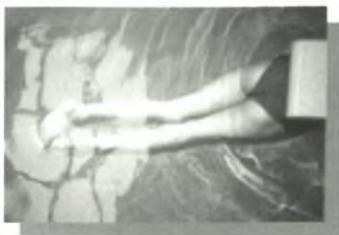
**Εικόνα 3:** Εφαρμογή του Κ.Τ. στους σφικτήρες μύες του στόματος (Martin P: Use of kinesio tape in pediatrics to improve oral motor control, 2003).

Ο Maruko (2000), περιέγραψε τη χρήση του Κ. Τ. σαν υποστήριξη κατά την υδροθεραπεία για τον παιδιατρικό νευρολογικό πληθυσμό. Η εφαρμογή της ταινίας πριν από το πρόγραμμα υδροθεραπείας έχει βρεθεί ευεργετική στο να παρέχει στήριξη, ευθυγράμμιση και μυϊκή ισορροπία. Το όφελος από τη χρήση της υδροθεραπείας είναι η αφαίρεση της βαρύτητας, με επακόλουθο το παιδί να είναι ικανό να δουλέψει συγκεκριμένες ασκήσεις με μεγαλύτερο εύρος κίνησης και να επανεκπαιδεύσει τη στάση του, κάτι το οποίο είναι δύσκολο να αποδοθεί στο έδαφος. Το Κ.Τ. μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρέχει ευθυγράμμιση και περαιτέρω μυϊκή διευκόλυνση συγκεκριμένων μυών για ενδυνάμωση και επομένως για καλύτερη στάση, ενόσω το παιδί είναι στο νερό.

Στην αναζήτησή του ο Maruko για παροχή μίας πιο φιλικής θεραπευτικής προσέγγισης, ανακάλυψε τα οφέλη του Κ.Τ.. Κατά τη διάρκεια των κλινικών του θεραπειών παρατήρησε, ότι αυτή η μέθοδος περίδεσης, βοηθάει τον παιδιατρικό ασθενή με μυϊκή αδυναμία που οφείλεται σε νευρολογική αιτιολογία. Αυτό το επιτυγχάνει με τον ερεθισμό αδύναμων μυών και τη χαλάρωση των υπερσυσπασμένων μυών. Η ταινία μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί για διορθωτικές τεχνικές, οι οποίες περιλάμβαναν δυναμικές, στατικές και διαδικασίες λειτουργικής περίδεσης των αρθρώσεων. Μία απροσδόκητη εκτίμηση ήταν η ανακούφιση από τον πόνο, η οποία αναφέρθηκε από τους ασθενείς του μετά την εφαρμογή της ταινίας. Όλα τα παραπάνω σε συνδυασμό με τις ιδιότητες της ταινίας

(ελαφρύ βάρος, κόλλα θερμότητας, αδιάβροχη), παρέχουν μακροπρόθεσμα υποστηρικτικά αποτελέσματα μιας και η ταινία μπορεί να τοποθετηθεί για αρκετές μέρες, με αποτέλεσμα η ταινία Kinesio Tex να αποτελέσει σημαντικό κομμάτι στο πρόγραμμα της υδροθεραπείας που εφαρμόζε στους ασθενείς του.

Συγκεκριμένα αναφέρεται μία περίπτωση εφαρμογής Κ.Τ. (εικόνα 4) σε ένα κορίτσι ηλικίας έντεκα ετών, το οποίο παρουσίαζε μία σοβαρή νευρολογική δυσλειτουργία και λάμβανε εικοσιτετράωρη νοσηλεία. Δεν είχε καθόλου σταθεροποίηση στον αυχένα. Μιας και το κέντρο ισορροπίας διαφοροποιείται από το έδαφος στο νερό, υποστηρίχτηκε από μία συσκευή, που τη βοηθούσε να κρατάει το κέντρο της ισορροπίας της κατά το δυνατό σταθερό μέσα στο νερό.



**Εικόνα 4:** Εφαρμογή του Κ.Τ. στο ραπτικό, στον ημιτενοντώδη μυ και στο χήγειο πόδα για μείωση της σπαστικότητας (**Maruko K: Kinesio Taping with Aqua Therapy for Pediatric Disability Involving Neurological Impairment, 1999**).

Συνήθως όταν κάποιος αρχάριος ξεκινάει το κολύμπι, τα πόδια του αρχίζουν να βυθίζονται, γιατί το κέντρο ισορροπίας διαφοροποιείται στο νερό και είναι δύσκολο να τα ρυθμίσει. Με το να πιάσουμε κάποιον που δεν μπορεί σωστά να ρυθμίσει τα πόδια του στο νερό να κολυμπήσει, μπορεί να δημιουργήσουμε πόνο στην πλάτη.

Στη συγκεκριμένη ασθενή, και οι δύο αρθρώσεις των ισχίων βρίσκονταν σε προσαγωγή και έσω στροφή, ως επακόλουθο του τονικού σπασμού των μυών. Επιπρόσθετα το κορίτσι παρουσίαζε ημιεξάρθρωμα στην αριστερή άρθρωση του ισχίου. Στην αριστερή πλευρά μία υπερβολικά μεγάλη πίεση εφαρμοζόταν στον έσω πλάγιο σύνδεσμο εξαιτίας της στροφής του κάτω άκρου, ως αποτέλεσμα της προσαγωγής και της έσω στροφής του ισχίου. Ως επακόλουθο της ασταθής αίσθησης στην άρθρωση του γόνατος, ο γαστροκνήμιος βρισκόταν σε έντονη σύσπαση για να παρέχει κατά το δυνατό σταθεροποίηση.

Στην περίπτωση του ημιεξαρθρήματος, η τοποθέτηση του Κ.Τ. στον τείνον τη πλατεία περιτονία μυ, παρατηρήθηκε ότι ήταν αποτελεσματική. Ωστόσο, τοποθετήθηκε επίσης Κ.Τ. στο ραπτικό μυ, στον ημιτενοντώδη μυ και στο χήναιο πόδα, έτσι ώστε το τέλος της ταινίας να καλύπτει τον έσω πλάγιο σύνδεσμο και επιτεύχθηκε μεγαλύτερη υποστήριξη στην έσω επιφάνεια της άρθρωσης του γόνατος. Το αποτέλεσμα ήταν να σταθεροποιηθεί η λεκάνη και να μειωθεί η προσαγωγή και η έσω στροφή του ισχίου. Η ασθενής ήταν τότε ικανή να χρησιμοποιήσει τους μύες του κορμού της ώστε να κάνει κινήσεις λακτίσματος μέσα στο νερό.

Η Yasukawa (2006) εκτίμησε την αποτελεσματικότητα της μεθόδου Kinesio Taping για τα άνω άκρα, όσον αφορά στις λειτουργικές κινητικές δεξιότητες σε παιδιά που ακολουθούν ένα θεραπευτικό πρόγραμμα. Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν δεκαπέντε παιδιά, ηλικίας τεσσάρων έως δεκαέξι χρονών, με μειωμένη μυϊκή δύναμη των άνω άκρων και μη ομαλό μυϊκό τόνο που παρεμπόδιζε τη λειτουργική τους κίνηση.

Τα παιδιά αξιολογήθηκαν σύμφωνα με ένα αντικειμενικό κριτήριο που αξιολογεί την ποιότητα των λειτουργιών των άνω άκρων κατά τη λαβή, την απελευθέρωση και το χειρισμό των αντικειμένων. Αυτό το κριτήριο ήταν η αξιολόγηση της Μελβούρνης, η οποία πραγματοποιήθηκε τόσο πριν όσο και αμέσως μετά την εφαρμογή του Κ.Τ. κατά τη διάρκεια της ίδιας συνεδρίας και τρεις μέρες μετά. Η ελαστικότητα της ταινίας μπορεί να διαρκέσει 3-4 ημέρες. Η εφαρμογή της ταινίας για παλαμιαία σταθεροποίηση, ήταν η μόνη που απαιτούσε καθημερινή τοποθέτηση σε μερικά από τα παιδιά που έκαναν συχνή πλήυση χεριών.

Τα αποτελέσματα έδειξαν κατά την αξιολόγηση της Μελβούρνης, μεγάλη βελτίωση ύστερα από την τοποθέτηση του Κ.Τ. σε όλες τις παραμέτρους που αξιολογήθηκαν. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ότι η τοποθέτηση του Κ.Τ. (εικόνα 5) βελτίωσε τη λειτουργία των άνω άκρων όπως αυτή παρουσιάζεται σύμφωνα με την αξιολόγηση της Μελβούρνης. Παρά το γεγονός ότι το δείγμα ήταν μικρό, μία στατιστικά σημαντική βελτίωση παρατηρήθηκε όταν τα δεδομένα αναλύθηκαν.



**Εικόνα 5:** Πριν και μετά την εφαρμογή του Κ.Τ. για παλαμιαία σταθεροποίηση. Αυτή η τεχνική βελτιώνει την ευθυγράμμιση καρπού και χεριών, καθώς επίσης και παρέχει τη σταθερότητα στην παλαμιαία καμάρα, απαραίτητη για το γράψιμο και τις λεπτές κινητικές δραστηριότητες. (Yasukawa A: *Investigating the Effects of Kinesio Taping in an Acute Pediatric Rehabilitation Setting. American Journal of Occupational Therapy*, 2006).

Στα πλαίσια των νευρολογικών διαταραχών η περίδεση Κ.Τ. φάνηκε αποτελεσματική και στην περίπτωση νεαρού ασθενή με αντανεκλαστική μυϊκή δυστροφία και μετεγχειρητικό νεύρωμα (Stahl, 1999). Μία νεαρή αθλήτρια και γυμνάστρια, ηλικίας είκοσι ετών, αναγκάστηκε να σταματήσει τις αθλητικές δραστηριότητες, εξαιτίας του έντονου πόνου, της δυσκαμψίας και της υπερευαισθησίας στην περιοχή του αστραγάλου, ως αποτέλεσμα της πάθησης που αντιμετώπιζε. Με την εφαρμογή του Κ.Τ. στην πιο οξεία φάση της άρθρωσης, μόλις μέσα σε ένα εικοσιτετράωρο, αισθάνθηκε εξαφάνιση του πόνου και μείωση της υπερευαισθησίας στο ελάχιστο. Με αυτοεφαρμογή της ταινίας για τους επόμενους εννέα μήνες, κατάφερε να ελέγξει τα συμπτώματά της και να επανέλθει σε όλες τις προηγούμενες αθλητικές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένου το τρέξιμο, την αναρρίχηση και το χορό.

Πρόσφατα, η λειτουργική περίδεση Κ.Τ. χρησιμοποιήθηκε για μείωση του πόνου που σχετίζεται και με μυοσκελετικούς τραυματισμούς, με αποτέλεσμα την εφαρμογή του σε μετεγχειρητικές καταστάσεις, σε ασκήσεις και αθλητικές δραστηριότητες, καθώς και για βελτίωση στην εκτέλεση των αθλητικών δεξιοτήτων που βασίζονται στις μυϊκές λειτουργίες. Ως γνωστό, μερικές ώρες έπειτα από έντονη άσκηση, δημιουργείται η αίσθηση του μυϊκού πόνου (καθυστερημένος μυϊκός πόνος)

και μείωση της μυϊκής λειτουργίας. Εάν η δράση του Κ.Τ. ήταν αποτελεσματική θα μπορούσε να αποτρέψει και να βελτιώσει αποτελεσματικά τον πόνο, τη μείωση της δύναμης και την ενζυματική δραστηριότητα.

Με αυτούς τους προβληματισμούς, ξεκίνησε ο Nosaka K., καθηγητής της Νευρομυϊκής Φυσιολογίας στο πανεπιστήμιο της Yokohama, ο οποίος εφάρμοσε έκκεντρη άσκηση στους καμπτήρες μύες του βραχίονα, με σκοπό να προκαλέσει καθυστερημένο μυϊκό πόνο. Η μελέτη συνέκρινε τη διαφοροποίηση στο σύνδρομο του καθυστερημένου μυϊκού πόνου, με και χωρίς την εφαρμογή του Κ.Τ.

Δώδεκα άτομα έλαβαν μέρος στη συγκεκριμένη έρευνα, χωρίς καμία εμπειρία προγράμματος αντίστασης στο παρελθόν και εκτέλεσαν ένα πρόγραμμα έκκεντρης άσκησης αντίστασης σε ένα τροποποιημένο κυκλικό μηχάνημα για τα άνω άκρα. Στην πρώτη συνεδρία, με τυχαία επιλογή, χωρίστηκαν σε δύο ισάριθμες ομάδες, με σκοπό στη μία ομάδα να γίνει τοποθέτηση του Κ.Τ. στους δικέφαλο και πρόσθιο βραχιόνιο μύες, ενώ στην άλλη όχι. Στη δεύτερη συνεδρία, τα ίδια άτομα δοκιμάστηκαν στις αντίθετες συνθήκες (τα άτομα χωρίς περίδεση στην πρώτη συνεδρία, εφάρμοσαν περίδεση Κ.Τ. στη δεύτερη και τα άτομα με Κ.Τ. στην πρώτη συνεδρία, εκτέλεσαν την άσκηση χωρίς καμία περίδεση). Κατά τη διάρκεια των δύο συνεδριών, τα άτομα εξετάστηκαν στο ίδιο άκρο και καμία πληροφορία δε λάβανε, σχετικά με τη χρήση και την αποτελεσματικότητα του Κ. Τ.

Αξιολογήθηκε η μέγιστη ισομετρική δύναμη του αγκώνα σε μία γωνία  $90^0$ , το εύρος κίνησης της άρθρωσης του αγκώνα, η κλίμακα του πόνου (κατά την έκταση, κάμψη και πίεση) και τα επίπεδα του πλάσματος σε κρεατίνη κινάση από το αίμα. Τέλος, με μία συσκευή διαγνωστικού υπέρηχου, αξιολογήθηκε η μυϊκή αδυναμία και η ευαισθησία στο σήμα των μυϊκών ομάδων του βραχίονα. Από τα αποτελέσματα προέκυψε βελτίωση στη μέγιστη ισομετρική δύναμη της άρθρωσης του αγκώνα και καμία επίδραση στα υπόλοιπα μεγέθη που ερευνήθηκαν.

Η βελτίωση της δύναμης με την εφαρμογή του Κ.Τ. μελετήθηκε και από άλλους ερευνητές σε μετεγχειρητικές καταστάσεις. Η αύξηση της δύναμης στην πρόσθια και στην οπίσθια επιφάνεια των μηριαίων μυών, σε μετεγχειρητικούς ασθενείς πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (Π.Χ.Σ.), είναι άκρως σημαντική στα στάδια της αποκατάστασης και προβληματίζει έντονα τους φυσικοθεραπευτές, τους γιατρούς και τους γυμναστές. Γενικά μετεγχειρητικά παρατηρείται μία μυϊκή αδυναμία τόσο στον τετρακέφαλο, όσο και στους οπίσθιους μηριαίους μύες, με κυριότερη την έκπτωση στη δύναμη του τετρακέφαλου μύος.

Οι προσπάθειες για την αύξηση της δύναμης των προαναφερθέντων μυών μπορεί να παρεμποδιστεί, από την προεγχειρητική μυϊκή αδυναμία, που παρατηρείται συνήθως σε άτομα με ρήξη του Π.Χ.Σ., καθώς επίσης και από το μετεγχειρητικό οίδημα και πόνο. Ανεπιθύμητες εκβάσεις από δομές μαλακών ιστών που περιβάλλουν το γόνατο, μπορούν να συσχετιστούν με περιορισμένη μυϊκή σύσπαση ή περιορισμό στην κίνηση του γόνατος. Παρά το γεγονός ότι οι τεχνικές του επιδερμικού ερεθισμού για τη βελτίωση της μυϊκής σύσπασης, χρησιμοποιούνται ευρέως στα προγράμματα αποκατάστασης, τα αποτελέσματα δεν είναι μακράς διάρκειας. Τα πιο μακροπρόθεσμα αποτελέσματα διαρκούν περίπου δεκαπέντε με τριάντα λεπτά μετά το τέλος της θεραπείας. Μέχρι σήμερα, δεν είχε βρεθεί κάποιος τρόπος, που να παρατείνει τα θεραπευτικά αποτελέσματα του επιδερμικού ερεθισμού.

Η ταινία Kinesio Tex, πιστεύεται ότι είναι δυνατό να προκαλέσει ιδιοδεκτικό ερεθισμό, ενώ συγχρόνως δεν περιορίζει την αύξηση του εύρους κίνησης της άρθρωσης και τη λειτουργικότητα των μυών του μηρού κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης. Λίγα είναι γνωστά για τις ιδιοδεκτικές ικανότητες της ελαστικής ταινίας, αλλά μπορεί να υποθεθεί μία επίδραση διευκόλυνσης των επιδερμικών μηχανοϋποδοχέων όπως στην περίπτωση της αθλητικής ταινίας. (Simoneau, Degner, Kramper, Kittleson, 1997). Αυτός ο μηχανισμός ερευνήθηκε από τον Murray το 2000, ο οποίος εφάρμοσε το Κ.Τ. στη μυϊκή ομάδα του τετρακέφαλου μύος σε υγιή όμως, ασυμπτωματικά άτομα.

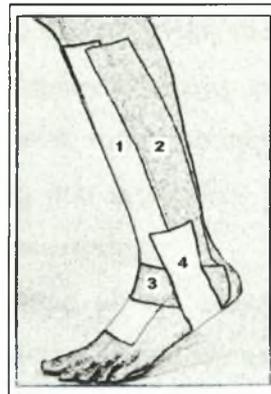
Σε αυτή την έρευνα, συμμετείχαν εθελοντικά δύο άτομα, για την εκτέλεση ενεργητικής έκτασης του γόνατος, κατά την οποία ελεγχόταν η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των πρόσθιων και των οπίσθιων μηριαίων μυών και το εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος με ένα γωνιόμετρο χειρός. Σε αυτή τη μελέτη, βρέθηκε ότι το Κ.Τ. που εφαρμόζεται στην πρόσθια επιφάνεια του μηρού μπορούσε να βελτιώσει σημαντικά το ενεργητικό εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος, συγκρινόμενο με την εφαρμογή αθλητικής ταινίας περίδεσης και χωρίς την εφαρμογή κάποιας ταινίας στην πρόσθια επιφάνεια του μηρού, ενώ η βελτίωση αυτή συνοδευόταν με αύξηση της ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας του τετρακέφαλου μηριαίου μύος.

Στα πλαίσια διερεύνησης των παραπάνω δεδομένων και προβληματισμών, πραγματοποιήθηκε μία μελέτη από τον ίδιο ερευνητή (Murray), σε συνεργασία με την ερευνήτρια Husk (2001), κατά την οποία μελέτησαν την επίδραση του Κ.Τ. στην ιδιοδεκτική ικανότητα του αστράγαλου και του γόνατος. Είκοσι έξι άτομα, έντεκα γυναίκες και οκτώ άντρες, με φυσιολογική συνδεσμική σταθερότητα του κυρίαρχου

αστράγαλου και χωρίς κάποιο τραυματισμό ή σκελετική δυσμορφία του άκρου πόδα, συμμετείχαν σε αυτή την έρευνα.

Η αξιολόγηση έγινε με το ενεργητικό ισοκινητικό δυναμόμετρο Lido, με τη δυνατότητα ηλεκτρονικού γωνιομέτρου. Η περιδέση που εφαρμόστηκε στην περιοχή του αστραγάλου ήταν με Κ.Τ., χωρίς Κ.Τ. και με απλή αθλητική ταινία. Κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε καμία από τη σύγκριση των προαναφερθέντων συνθηκών, όσον αφορά στην ιδιοδεκτική ικανότητα των δοκιμαζόμενων.

Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι Halseth, McChesney, DeBeliso, Vaughn και Lein (2004), οι οποίοι ερεύνησαν επίσης την επίδραση του Κ.Τ. στην ιδιοδεκτική ικανότητα του αστράγαλου. Σκοπός της έρευνας ήταν να διαπιστωθεί εάν η περιδέση Κ. Τ. στην πρόσθια και έξω επιφάνεια του αστράγαλου θα βελτιώσει την ιδιοδεκτική ικανότητα, συγκρινόμενη με αυτή χωρίς καμία περιδέση. Στην εικόνα 6 φαίνεται η συσκευή με την οποία αξιολογήθηκε η ιδιοδεκτική ικανότητα και η περιδέση Κ.Τ. στην περιοχή του αστραγάλου (περίδεση για διάστρεμμα της έξω επιφάνειας του αστραγάλου, τα νούμερα ορίζουν τη σειρά εφαρμογής της ταινίας).



**Εικόνα 6:** Συσκευή αξιολόγησης της ιδιοδεκτικής ικανότητας στην περιοχή του αστραγάλου και εφαρμογή του Κ.Τ. στην πρόσθια και έξω επιφάνεια (Halseth et al.: **The effects of K.T. on proprioception at the ankle, 2004**).

Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν τριάντα άτομα, που δεν ανέφεραν κάποιο τραυματισμό το τελευταίο εξάμηνο πριν την αξιολόγηση, που δεν παρουσίαζαν σκελετικές δυσμορφίες του άκρου πόδα και καμία αξιοσημείωτη συνδεσμική χαλαρότητα. Αξιολογήθηκαν στην αίσθηση της θέσης της άρθρωσης του αστράγαλου και προέκυψαν μη στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέτρηση της ιδιοδεκτικής

ικανότητας του αστράγαλου με Κ.Τ. και χωρίς την εφαρμογή Κ.Τ.

Η επίδραση της ταινίας στη δύναμη και στην ιδιοδεκτική ικανότητα των μυϊκών ομάδων, είναι δυνατό να οφείλεται στην τοποθέτησή της, κατά τη φορά των περιτονιών τους. Σύμφωνα με τα τελευταία ερευνητικά δεδομένα (Schleip et al., 2005), τα πυκνά φύλλα συνδετικού ιστού, που είναι ευρέως γνωστά ως περιτονία, διαδραματίζουν ένα πολύ σημαντικό ρόλο ως μεταφορείς δυνάμεων στην ανθρώπινη στάση και στη ρύθμιση της κίνησης. Η περιτονία μέχρι πρότινος, θεωρούταν ότι έχει ένα παθητικό ρόλο στη μεταφορά της μηχανικής τάσης που αναπαράγεται από τη μυϊκή δραστηριότητα των εξωτερικών δυνάμεων. Ωστόσο, υπάρχουν κάποια στοιχεία που προτείνουν ότι η περιτονία μπορεί να θεωρηθεί ικανή για ενεργητική σύσπαση, με έναν τρόπο παρόμοιο με αυτόν των μυϊκών ομάδων και συνεπώς ικανή να επηρεάζει τη μυοσκελετική δυναμική.

Εκτός όμως από τον σπουδαίο εμβιομηχανικό ρόλο, οι περιτονίες φαίνεται να έχουν εξίσου σημαντικό αισθητικό και ιδιοδεκτικό ρόλο, καθώς έχουν βρεθεί αρκετοί μηχανοϋποδοχείς σε αυτές (Schleip 2003). Ο ρόλος των μηχανοϋποδοχέων είναι να ανταποκρίνονται σε ερεθίσματα επηρεάζοντας την προστατευτική αντανακλαστική μυϊκή δραστηριότητα, ωστόσο στις περιτονίες υπάρχουν και υποδοχείς με άλλες λειτουργίες, όπως θερμική και χημική αντίληψη, απάντηση στη μηχανική τάση και στην πίεση, καθώς και η ρύθμιση της αναπνοής, της αρτηριακής πίεσης και της αιματικής ροής. Συνεπώς, φαίνεται ότι υπάρχει μια άμεση σχέση μεταξύ των περιτονιών και αυτόνομου νευρικού συστήματος, γεγονός που ενισχύεται με τις πρόσφατες έρευνες που δείχνουν την παρουσία μυοϊνοβλαστών σε αυτές.

Μια γενική υποστήριξη αυτής της υπόθεσης προέκυψε, με την ανακάλυψη συσταλτικών κυττάρων στην περιτονία. Πρόσφατες ανακαλύψεις /ευρήματα από τον Hinz και τους συνεργάτες του (2001) έδειξαν ότι η «ακτίνη» που βρίσκεται στους ινοβλάστες και τους μυοϊνοβλάστες διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη συσταλτικότητα της περιτονίας. Οι μυοϊνοβλάστες είναι κύτταρα τα οποία έχουν παρόμοιες συσταλτικές ιδιότητες με τα λεία μυϊκά κύτταρα, γεγονός που τα καθιστά ικανά για παρατεταμένη ισομετρική συστολή, ωστόσο η λειτουργική τους σημασία παραμένει αδιευκρίνιστη.

Στις τελευταίες αρκετά πρόσφατες ερευνητικές διαπιστώσεις, στηρίχτηκε η παρούσα έρευνα και συσχέτισε την εφαρμογή του Κ.Τ. με την περιτονία των μυϊκών ομάδων που μελετώνται. Περαιτέρω έρευνα είναι απαραίτητη, για τη λειτουργία της περιτονίας και την επίδραση του Κ.Τ. στη μυϊκή δύναμη και λειτουργία.

## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

### ***Δοκιμαζόμενοι***

Στην ερευνητική αυτή προσπάθεια συμμετείχαν 20 δοκιμαζόμενοι (γυναίκες) με τυχαία δειγματοληψία, με μέσο όρο ηλικίας τα 25 έτη. Όλες ήταν υγιείς, χωρίς πόνο ή προηγούμενο τραυματισμό στο γόνατο που να απαιτούσε χειρουργική ή συντηρητική αντιμετώπιση, δεν εμφάνιζαν σκελετικές δυσμορφίες στα κάτω άκρα, δεν εμφάνιζαν νευρολογικές διαταραχές και δε βρίσκονταν υπό τη λήψη φαρμακευτικής αγωγής. Επιπλέον, όλες οι δοκιμαζόμενες ήταν μη-αθλήτριες και καμία από αυτές δεν είχε προηγούμενη εμπειρία από τη χρήση του ισοκινητικού δυναμόμετρου. Όλες οι δοκιμαζόμενες διατήρησαν το ίδιο επίπεδο καθημερινών δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια των μετρήσεων και όλες εξοικειώθηκαν πριν τη διαδικασία της μέτρησης με το συγκεκριμένο ισοκινητικό δυναμόμετρο.

### ***Όργανα μέτρησης***

Για τη διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν:

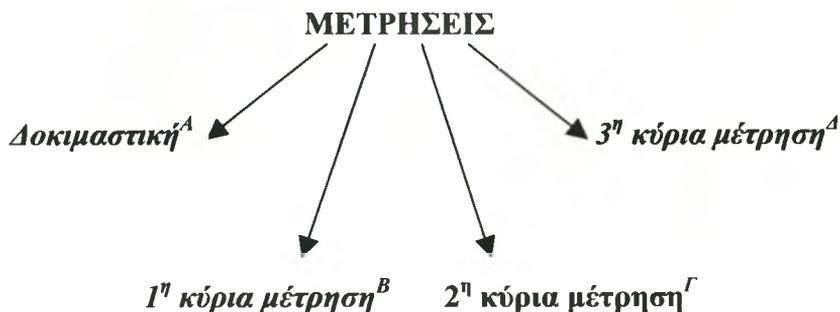
- α. αναστημόμετρο ακριβείας, για τη μέτρηση του αναστήματος των δοκιμαζόμενων
- β. ζυγός ακριβείας, για τη μέτρηση του σωματικού βάρους των δοκιμαζόμενων
- γ. το ισοκινητικό δυναμόμετρο Con-Trex MJ (Zurich), για τη μέτρηση της μέγιστης παραγόμενης ροπής. Πριν από κάθε μέτρηση, γινόταν βαθμονόμηση του ισοκινητικού δυναμόμετρου, σύμφωνα με τις υποδείξεις της κατασκευάστριας εταιρίας.

### ***Διαδικασία μέτρησης***

Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε ένα εργαστήριο φυσικοθεραπείας με ελεγχόμενο κλιματισμό. Οι θερμοκρασιακές συνθήκες ήταν οι ίδιες καθόλη τη διάρκεια των μετρήσεων. Για κάθε δοκιμαζόμενο πραγματοποιήθηκαν τέσσερις μετρήσεις, μία δοκιμαστική η οποία δεν αξιολογήθηκε και τρεις κύριες μετρήσεις, με διαφορά μεταξύ τους τριών ή τεσσάρων ημερών, οι οποίες και αξιολογήθηκαν.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΔΕΝΔΡΟΓΡΑΜΜΑ

Υγιή ενήλικα άτομα (γυναίκες)  
με μέσο όρο ηλικίας τα 25 έτη.



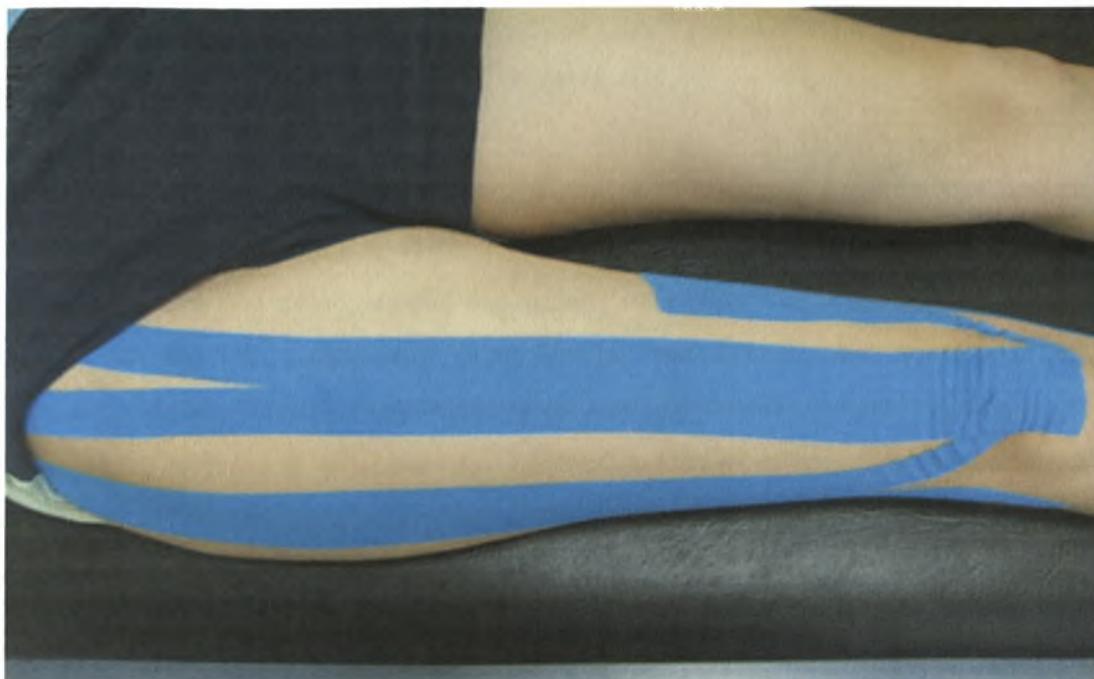
### **A. Δοκιμαστική μέτρηση**

Όλες οι δοκιμαζόμενες υποβλήθηκαν πριν τις κύριες μετρήσεις σε μία δοκιμαστική μέτρηση για εξοικείωση με το ισοκινητικό δυναμόμετρο, ενώ οι κύριες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν μετά τη δοκιμαστική μέτρηση, με διαφορά μεταξύ τους τριών ή τεσσάρων ημερών. Η δοκιμαστική μέτρηση έγινε μόνο για εξοικείωση και δεν αξιολογήθηκε. Η σειρά αξιολόγησης λόγω διαφορετικής περιόδου ήταν τυχαία.

### **B. 1<sup>η</sup> κύρια μέτρηση**

Η πρώτη κύρια μέτρηση πραγματοποιήθηκε τρεις με τέσσερις ημέρες μετά τη δοκιμαστική μέτρηση. Η εφαρμογή περιόδου διαφοροποιήθηκε σε όλες τις κύριες μετρήσεις και η σειρά εκτέλεσης με εφαρμογή Kinesio Tex (Κ.Τ.), με εφαρμογή placebo ή χωρίς την εφαρμογή της Kinesio Tex, ήταν τυχαία.

Η περίδεση Κ.Τ. (εικόνα 7) εφαρμόστηκε κατά μήκος των περιτονίων των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου και συγκεκριμένα στον έσω πλατύ, στον έξω πλατύ και στον ορθό μηριαίο, σύμφωνα με τα βήματα της τοποθέτησης που περιγράφονται στα βιβλία του οργανισμού Κ.Τ. για το κάτω άκρο (Kinesio Taping Association Workbook, 2003,2005). Η περίδεση placebo(εικόνα 8) εφαρμόστηκε σε δύο σημεία εγκάρσια στη μυϊκή ομάδα του τετρακέφαλου πέντε εκατοστά πάνω από τη μεσότητα του μηριαίου και πέντε εκατοστά κάτω από τη μεσότητα, πάνω από την άρθρωση του γόνατος. Η περίδεση placebo έγινε για να διαπιστωθεί εάν η επίδραση του Κ.Τ. οφείλεται όντως στη σωστή (κατά τη φορά των ινών της περιτονίας) εφαρμογή της ταινίας, ή απλώς στην αίσθηση που παρέχει στο δοκιμαζόμενο.



**Εικόνα 7: Περίδεση Κ.Τ. κατά τη φορά των περιτονιών των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου (ορθού μηριαίου, έσω και έξω πλατύ).**



**Εικόνα 8: Περίδεση Κ.Τ. κάθετα στην περιτονία των μυϊκών ινών του τετρακέφαλου (εφαρμογή placebo).**

## ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ KINESIO TEX ΣΤΟΝ ΟΡΘΟ ΜΗΡΙΑΙΟ ΜΥ

(Βλέπε σχήμα Α)

Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση, με το μηρό να κρέμεται έξω από το κρεβάτι, ώστε να αυξηθεί η τάση των ιστών. Σε αυτή τη θέση εφαρμόζεται η εσωτερική άκρη του πάνω μέρους της ταινίας σε σχήμα “Υ” στην πρόσθια κάτω λαγόνιο άκανθα και η εξωτερική άκρη δύο με τρία ακροδάκτυλα εξωτερικά της εσωτερικής άκρης. Ενώ σταθεροποιούνται οι άκρες με συνοδό ελαφριά έλξη προς τα πάνω για να αυξηθεί η τάση των μυών, ξεδιπλώνεται με μικρή τάση η ταινία και εφαρμόζεται στο ανώτερο μέρος της επιγονατίδας. Στη συνέχεια τοποθετείται το ισχίο και το γόνατο σε θέση κάμψης με το πόδι επίπεδο επάνω στο τραπέζι και τοποθετείται προσωρινά η ταινία επάνω στο δέρμα. Δεν ενεργοποιείται η κολλητική ικανότητα της ταινίας με τρίψιμο. Το άλλο άκρο της Kinesio Tex εφαρμόζεται πάνω στο κνημιαίο κύρτωμα.

## ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ KINESIO TEX ΣΤΟΝ ΕΣΩ ΠΛΑΤΥ ΜΥ

(Βλέπε σχήμα Β)

Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση. Το ένα άκρο της ταινίας Kinesio Tex, το οποίο δεν παρουσιάζει σχισμή, εφαρμόζεται στο κατώτερο τμήμα της εσωτροχαντήρια γραμμής. Ξεδιπλώνεται η ταινία και τοποθετείται εκεί προσωρινά. Το εσωτερικό άκρο του κάτω μέρους της ταινίας “Υ” που παρουσιάζει τη σχισμή, τοποθετείται στο χήνιο πόδα. Το γόνατο κάμπτεται και το εξωτερικό άκρο της ταινίας “Υ” που παρουσιάζει τη σχισμή εφαρμόζεται στην επιγονατίδα.

## ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ KINESIO TEX ΣΤΟΝ ΕΞΩ ΠΛΑΤΥ ΜΥ

(Βλέπε σχήμα Γ)

Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση. Το ένα άκρο της ταινίας Kinesio Tex, το οποίο δεν παρουσιάζει σχισμή, εφαρμόζεται στο μείζον τροχαντήρα του μηριαίου. Ενώ σταθεροποιείται η άκρη με συνοδό ελαφριά έλξη προς τα πάνω για να αυξηθεί η τάση των μυών, ξεδιπλώνεται με μικρή τάση η ταινία και εφαρμόζεται στην έξω επιφάνεια της επιγονατίδας και τοποθετείται προσωρινά επάνω στο δέρμα. Το

εξωτερικό τμήμα του κάτω μέρους της ταινίας “Υ” που παρουσιάζει τη σχισμή, εφαρμόζεται στην εξωτερική επιφάνεια της κεφαλής της περόνης. Τότε το γόνατο κάμπτεται και το εσωτερικό άκρο του κάτω μέρους της ταινίας, εφαρμόζεται στην επιγονατίδα εσωκλείοντας την.

## ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ KINESIO TEX ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ PLACEBO

Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση. Η ταινία Kinesio Tex τοποθετείται εγκάρσια στην περιτονία των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου σε δύο επίπεδα. Η μία ταινία τοποθετείται πέντε εκατοστά πάνω από τη μεσότητα του μηριαίου, με το γόνατο να διατηρείται σε πλήρη έκταση. Η δεύτερη ταινία τοποθετείται πέντε εκατοστά κάτω από τη μεσότητα του μηριαίου, παράλληλα με την πρώτη ταινία.

### *Γ. 2<sup>η</sup> κύρια μέτρηση*

Η δεύτερη κύρια μέτρηση έλαβε χώρα τρεις με τέσσερις ημέρες μετά την πρώτη μέτρηση, στις ίδιες ακριβώς εργαστηριακές συνθήκες και πραγματοποιήθηκε είτε με την εφαρμογή Kinesio Tex, ή placebo ή χωρίς Kinesio Tex, επίσης με τυχαία σειρά, ανάλογα με το ποια συνθήκη είχε ακολουθηθεί στην προηγούμενη μέτρηση.

### *Δ. 3<sup>η</sup> κύρια μέτρηση*

Η τρίτη κύρια μέτρηση έλαβε χώρα τρεις με τέσσερις ημέρες μετά τη δεύτερη κύρια μέτρηση και πραγματοποιήθηκε είτε με την εφαρμογή Kinesio Tex, ή placebo ή χωρίς Kinesio Tex, ανάλογα με το ποια συνθήκη είχε ακολουθηθεί στις δύο προηγούμενες μετρήσεις.

Η διαδικασία μέτρησης ήταν η ίδια σε όλες τις προαναφερθέντες μετρήσεις και περιελάμβανε την προθέρμανση, την εξοικείωση και την τελική δοκιμασία. Αφού προσδιορίστηκε αρχικά το βάρος και το ύψος των δοκιμαζόμενων, στη συνέχεια όλα τα άτομα υποβλήθηκαν στη διαδικασία μέτρησης.

**ΣΧΗΜΑ Α: Τοποθέτηση της ταινίας Kinesio Tex στον Ορθό Μηριαίο Μυ.**



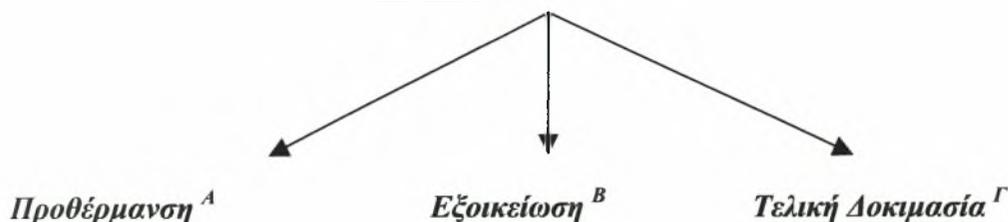
**ΣΧΗΜΑ Β: Τοποθέτηση της ταινίας Kinesio Tex στον Έσω Πλατύ Μυ.**



**ΣΧΗΜΑ Γ: Τοποθέτηση της ταινίας Kinesio Tex στον Έξω Πλατό Μυ**



## ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ



### **A. Προθέρμανση**

Η προθέρμανση περιλάμβανε δέκα λεπτά ποδήλατο (60rpm, 50Watt) και δέκα λεπτά διατάσεις (τετρακέφαλο και οπίσθιους μηριαίους, 3x10 επαναλήψεις για κάθε μυϊκή ομάδα, στο εξεταζόμενο κάτω άκρο). Το εξεταζόμενο κάτω άκρο ήταν το κυρίαρχο κάτω άκρο του ατόμου (το πόδι με το οποίο θα χτύπαγε μία μπάλα). Η προθέρμανση εκτελέστηκε με τον ίδιο τρόπο σε κάθε μέτρηση και έπειτα πραγματοποιήθηκε η εφαρμογή ή όχι της ταινίας Kinesio Tex, ανάλογα με το ποια μέτρηση κάθε φορά λάμβανε χώρα.

### **B. Εξοικείωση**

Αφού ολοκληρώθηκε η προθέρμανση, τα άτομα τοποθετήθηκαν σε καθιστή θέση ( $110^{\circ}$  από το οριζόντιο επίπεδο) στο ισοκινητικό δυναμόμετρο (Con-Trex MJ) και ασφαλίστηκαν με ζώνες γύρω από το στήθος, τη λεκάνη και το μηρό του εξεταζόμενου ποδιού. Το άλλο πόδι ακινητοποιήθηκε, ώστε να μη συμμετάσχει στη μέτρηση. Ο άξονας περιστροφής του δυναμόμετρου τοποθετήθηκε παράλληλα στην αρθρική σχισμή του γόνατος και το εύρος κίνησης της άρθρωσης ορίστηκε στις  $110^{\circ}$ .

Το εξάρτημα αντίστασης τοποθετήθηκε 2cm πάνω από τον αστράγαλο ενώ η ποδοκνημική άρθρωση ακινητοποιήθηκε με περιδέση tape και tensorplast στις  $90^{\circ}$ , ώστε να αποφευχθεί η συμβολή της στη διαφοροποίηση της μέγιστης παραγόμενης ροπής του τετρακέφαλου μυός. Ζητήθηκε επίσης από τις συμμετέχοντες, να έχουν τα χέρια σταυρωμένα στο στήθος, ώστε να μην επηρεαστεί η απόδοση κατά την αξιολόγηση κάμψης-έκτασης του γόνατος, καθόλη τη διάρκεια της μέτρησης.

Στη συνέχεια, τα άτομα ενημερώθηκαν για τη δοκιμασία που πρόκειται να ακολουθήσει, ξεκινώντας αρχικά με υπομέγιστες συσπάσεις για προθέρμανση και εξοικείωση, στο ισοκινητικό δυναμόμετρο. Συγκεκριμένα εκτελέστηκαν τρεις

υπομέγιστες σύγκεντρες συσπάσεις του τετρακέφαλου, σε δύο γωνιακές ταχύτητες ( $60^{\circ}/\text{sec}$  και  $240^{\circ}/\text{sec}$ ), ξεκινώντας από την πιο αργή γωνιακή ταχύτητα και καταλήγοντας στην πιο γρήγορη. Επιλέχθηκαν αυτές οι γωνιακές ταχύτητες εξαιτίας της επικράτειάς τους στην ισοκινητική βιβλιογραφία, για προθέρμανση και εξοικείωση στο ισοκινητικό δυναμόμετρο (Bandy W. & McLaughlin S., 1993; Feiring D., Ellenbecker T., Derscheid G., 1990; Brown L. & Weir J., 2001; Brown L., Whitehurst M., Findley B., 2005; Gross M., Huffman G., Phillips C., Wray J., 1991; Thompson M., Shingleton L., Kegerreis S., 1989; Thigpen L., Blanke D., Lang P., 1990).

Επιπρόσθετα, κάθε δοκιμαζόμενος εκτέλεσε δύο μέγιστες σύγκεντρες επαναλήψεις, επίσης για προθέρμανση και εξοικείωση, σε κάθε γωνιακή ταχύτητα από την πιο αργή στην πιο γρήγορη, ώστε να συμπληρωθούν πέντε επαναλήψεις. Αφού ολοκληρώθηκαν οι σύγκεντρες συσπάσεις, κάθε εξεταζόμενος ξεκουράστηκε για δύο λεπτά και εκτέλεσε 2 υπομέγιστες και 1 μέγιστη έκκεντρη σύσπαση του τετρακέφαλου στις  $60^{\circ}/\text{sec}$ , επίσης για εξοικείωση. Οι παραπάνω μετρήσεις δεν αξιολογήθηκαν, ήταν απλώς για προθέρμανση και εξοικείωση του ασκούμενου στο ισοκινητικό δυναμόμετρο.

### ***Γ. Τελική Δοκιμασία***

Αφού ολοκληρώθηκε το στάδιο της προθέρμανσης και της εξοικείωσης ακολούθησαν δύο λεπτά ξεκούρασης πριν την τελική δοκιμασία, η οποία και αξιολογήθηκε. Κάθε δοκιμαζόμενος εκτέλεσε πέντε συνεχόμενες μέγιστες σύγκεντρες ισοκινητικές εκτάσεις του γόνατος και στις δύο γωνιακές ταχύτητες, προκειμένου να καθοριστούν τα επίπεδα της μέγιστης σύγκεντρης παραγόμενης ροπής του τετρακέφαλου μυός στις δύο συνθήκες, ενώ δύο λεπτά διάλειμμα επετράπησαν ανάμεσα από κάθε μέτρηση σε διαφορετική γωνιακή ταχύτητα.

Στη συνέχεια, ακολούθησαν δύο λεπτά διάλειμμα και τρεις μέγιστες έκκεντρες συσπάσεις του τετρακέφαλου για τον καθορισμό της μέγιστης παραγόμενης ροπής του μυός στη νέα συνθήκη. Επιλέχθηκε η γωνιακή ταχύτητα  $60^{\circ}/\text{sec}$  για την έκκεντρη ισοκινητική άσκηση και τη μείωση των επαναλήψεων (από 5 σε 3), ώστε να αποφευχθεί η κόπωση του μυός.

Η ίδια σειρά εφαρμόστηκε πάντα κατά την εκτέλεση των μετρήσεων, όσον αφορά στις γωνιακές ταχύτητες που χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση της μέγιστης

παραγόμενης ροπής των ασκούμενων, ξεκινώντας με 60<sup>0</sup>/sec σε σύγκεντρη ισοκινητική άσκηση, κατόπιν 240<sup>0</sup>/sec επίσης σε σύγκεντρη ισοκινητική άσκηση και τέλος 60<sup>0</sup>/sec σε έκκεντρη ισοκινητική άσκηση). Καθόλη τη διάρκεια των μετρήσεων, τα ίδια παραγγέλματα δίδονταν στους εξεταζόμενους για ενθάρρυνση και ο τόνος της φωνής του εξεταστή ελεγχόταν να είναι ο ίδιος. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στις ημερομηνίες εμμήνου ρήσεως των δοκιμαζόμενων ώστε να μη συμπίπτουν με τις ημερομηνίες των μετρήσεων και επηρεαστούν τα επίπεδα δύναμης της μέγιστης παραγόμενης ροπής, εξαιτίας ορμονολογικών συνθηκών.

### **Στατιστική ανάλυση**

Η στατιστική ανάλυση που εφαρμόστηκε για να αξιολογήσει την επίδραση του Kinesio Taping στη μυϊκή δύναμη ήταν η ανάλυση διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (τρεις μετρήσεις) με έναν παράγοντα (ANOVA One way repeated measures). Εξαρτημένες μεταβλητές ήταν η μέγιστη ροπή στις γωνιακές ταχύτητες που αναφέρθηκαν και επαναλαμβανόμενος παράγοντας ήταν ο διαφορετικός τρόπος περίδεσης. Ο έλεγχος κανονικότητας κατανομής έγινε με το τεστ Kolmogorov Smirnov και η ανάλυση πολλαπλών συγκρίσεων έγινε με το τεστ Sidak.

Η συγκεκριμένη ανάλυση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεγχθεί:

α. αν στο σύνολο του δείγματος υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά στη μέγιστη ροπή του τετρακέφαλου μυός, που παράγεται κατά την εφαρμογή ή όχι της ταινίας Kinesio Tex,

β. αν η μέγιστη παραγόμενη ροπή του τετρακέφαλου μυός διαφοροποιείται ανάλογα με το διαφορετικό τρόπο περίδεσης [κατά τη φορά των περιτονιών των μυϊκών ομάδων (Κ.Τ.) και κάθετα στη φορά των περιτονιών των μυϊκών ομάδων (Ρ.Λ.)].

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα δημογραφικά και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος απεικονίζονται στον Πίνακα 1. Η μέση τιμή της ηλικίας των ενήλικων γυναικών είναι 27έτη ( $\pm 3.77$ ), του ύψους 168εκατοστά ( $\pm 8.17$ ) και του βάρους 61.4κιλά ( $\pm 8.19$ ).

Αξιολογήθηκαν και τα είκοσι υγιή ενήλικα άτομα σε όλες τις μετρήσεις και σε όλες τις συνθήκες χωρίς κάποιο από αυτά να παρουσιάσει κάποια ενόχληση ή πόνο στη άρθρωση του γόνατος κατά τη διάρκεια του ερευνητικού προγράμματος. Τα αποτελέσματα της μέγιστης παραγόμενης ροπής του τετρακέφαλου μυός (σύγκεντρη  $60^{\circ}/\text{sec}$ , σύγκεντρη  $240^{\circ}/\text{sec}$ , έκκεντρη  $60^{\circ}/\text{sec}$ ) μεταξύ των τριών καταστάσεων περιόδου (με Κ.Τ., χωρίς Κ.Τ., με Ρ.Λ.), παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

Πριν την εφαρμογή των αναλύσεων των παραπάνω αποτελεσμάτων έγινε έλεγχος της ομοιογένειας των διακυμάνσεων, της ανεξαρτησίας των μετρήσεων και της κανονικότητας των τιμών για όλες τις ομάδες. Η κανονικότητα κατανομής των δεδομένων και η ισότητα των διακυμάνσεων, ελέγχθηκε για να διαπιστωθούν τυχόν διαφορές που επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το δείγμα, όσον αφορά στις φυσιολογικές παραμέτρους, παρουσίασε κανονική κατανομή και οι διακυμάνσεις ήταν ίσες. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων ορίστηκε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha = .05$ . Συγκεκριμένα, όλες οι μεταβλητές ελέγχθηκαν χωριστά, βάσει του Kolmogorov-Smirnov τεστ και παρουσίασαν κανονικότητα κατανομής με τιμές μεγαλύτερες από το επίπεδο σημαντικότητας ( $p > .05$ ).

Κατά τη στατιστική ανάλυση των τριών κυρίων μετρήσεων (σύγκεντρη  $60^{\circ}/\text{sec}$ , σύγκεντρη  $240^{\circ}/\text{sec}$ , έκκεντρη  $60^{\circ}/\text{sec}$ ), χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων με έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA), με εξαρτημένη μεταβλητή τη «μέγιστη ροπή τετρακέφαλου» και ανεξάρτητη μεταβλητή τον επαναλαμβανόμενο παράγοντα «περίδεση», που αντιστοιχούσε στις τρεις αξιολογήσεις που έγιναν με διαφορετικό τρόπο περιόδου (με Κ.Τ, χωρίς Κ.Τ, με Ρ.Λ.).



Συγκεκριμένα για κάθε μία μέτρηση παρατηρήθηκαν τα εξής για τη Μ.Π.Ρ.:

α. Μέγιστη παραγόμενη ροπή κατά τη σύγκεντρη ενεργοποίηση στις 60°/sec (CON<sub>1</sub>/CON):

Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων με έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA), με εξαρτημένη μεταβλητή τη «μέγιστη ροπή τετρακεφάλου» και ανεξάρτητη μεταβλητή τον επαναλαμβανόμενο παράγοντα «περίδεση», που αντιστοιχούσε στις τρεις αξιολογήσεις που έγιναν με διαφορετικό τρόπο περίδεσης (με Κ.Τ., χωρίς Κ.Τ., με Ρ.Λ.). Η συγκεκριμένη ανάλυση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεγχθεί αν στο σύνολο του δείγματος υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών μετρήσεων με διαφορετικό τρόπο περίδεσης όσον αφορά στην παραγωγή της μέγιστης ροπής του τετρακέφαλου (μηδενική υπόθεση).

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι κατά τη σύγκεντρη ενεργοποίηση του τετρακεφάλου στις 60°/sec δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «περίδεση»,  $F(1,20)=1.880$ ,  $p>.05$ . Δηλαδή, η μέγιστη ροπή των ατόμων του δείγματος δεν διαφοροποιήθηκε στατιστικά σημαντικά μεταξύ των τριών κύριων μετρήσεων.

β. Μέγιστη παραγόμενη ροπή κατά τη σύγκεντρη ενεργοποίηση στις 240°/sec (CON<sub>2</sub>/CON):

Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων με έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA), με εξαρτημένη μεταβλητή τη «μέγιστη ροπή τετρακεφάλου» και ανεξάρτητη μεταβλητή τον επαναλαμβανόμενο παράγοντα «περίδεση», που αντιστοιχούσε στις τρεις αξιολογήσεις που έγιναν με διαφορετικό τρόπο περίδεσης (με Κ.Τ., χωρίς Κ.Τ., με Ρ.Λ.). Η συγκεκριμένη ανάλυση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεγχθεί αν στο σύνολο του δείγματος υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών μετρήσεων με διαφορετικό τρόπο περίδεσης όσον αφορά στην παραγωγή της μέγιστης ροπής του τετρακέφαλου (μηδενική υπόθεση).

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι κατά τη σύγκεντρη ενεργοποίηση του τετρακεφάλου στις 240°/sec δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «περίδεση»,  $F(1,20)=0.165$ ,  $p>.05$ . Δηλαδή, η μέγιστη ροπή των ατόμων του δείγματος δεν διαφοροποιήθηκε στατιστικά σημαντικά μεταξύ των τριών κύριων μετρήσεων.

γ. Μέγιστη παραγόμενη ροπή κατά την έκκεντρη ενεργοποίηση στις 60°/sec (CON<sub>3</sub>/ECC)

Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων με έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα (One-way repeated measures ANOVA), με εξαρτημένη μεταβλητή τη «μέγιστη ροπή τετρακέφαλου» και ανεξάρτητη μεταβλητή τον επαναλαμβανόμενο παράγοντα «περίδεση», που αντιστοιχούσε στις τρεις αξιολογήσεις που έγιναν με διαφορετικό τρόπο περίδεσης (με Κ.Τ., χωρίς Κ.Τ., με Ρ.Λ.). Η συγκεκριμένη ανάλυση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεγχθεί αν στο σύνολο του δείγματος υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών μετρήσεων με διαφορετικό τρόπο περίδεσης όσον αφορά στην παραγωγή της μέγιστης ροπής του τετρακέφαλου (μηδενική υπόθεση).

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι κατά την έκκεντρη ισοκινητική άσκηση στις 60°/sec υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «περίδεση» στη μέγιστη παραγόμενη ροπή του τετρακέφαλου μυός, [ $F(1,20)=6.892$ ,  $p<.05$ ,  $F(1,20)=5.184$ ,  $p<.05$ ] κάτι που σημαίνει ότι η παραγωγή της μέγιστης ροπής του τετρακέφαλου μυός των ατόμων του δείγματος διαφοροποιήθηκε στατιστικά σημαντικά μεταξύ των τριών κύριων μετρήσεων. Το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Sidak χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση της αλληλεπίδρασης για κάθε μία βαθμίδα του παράγοντα «περίδεση» (με Κ.Τ., χωρίς Κ.Τ., με Ρ.Λ.).

Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «περίδεση» με αυξημένες τιμές στη μέγιστη παραγόμενη ροπή τόσο κατά την κίνηση της έκτασης  $F(1,20)=6.892$ ,  $p<.05$ , όσο και κατά την κίνηση της κάμψης του γόνατος  $F(1,20)=5.184$ ,  $p<.05$  κατά την περίδεση κατά τη φορά των περιτονιών των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου μυός (Κ.Τ.), όχι όμως και όταν αυτή εφαρμοζόταν κάθετα στις ίνες των περιτονιών των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου Ρ.Λ. Δηλαδή, η παραγωγή της μέγιστης ροπής του συνόλου του δείγματος αυξήθηκε σημαντικά σε σχέση με τη μέτρηση χωρίς Κ.Τ. μόνο κατά την περίδεση Κ.Τ. και όχι κατά την εφαρμογή Ρ.Λ.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1:** Ανθρωπομετρικά Χαρακτηριστικά του Δείγματος της Έρευνας.

<b>Ανθρωπομετρικά Χαρακτηριστικά</b>	<b>Γυναίκες (n=20)</b>
	<b>M.O. (<math>\pm</math>S.D)</b>
Ηλικία:	27 ( $\pm$ 3.77)
Βάρος:	61.4 ( $\pm$ 8.19)
Ύψος	168 ( $\pm$ 8.17)

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2:** Μέγιστες Ροπές Τετρακέφαλου Μυός στις 60<sup>0</sup>/sec, 240<sup>0</sup>/sec κατά τη σύγκεντρη ισοκινητική άσκηση και στις 60<sup>0</sup>/sec κατά την έκκεντρη σε Nm.

<b>kn60CON1</b>	<b>pl60CON1</b>	<b>xr60CON1</b>	<b>kn240CON2</b>	<b>pl240CON2</b>	<b>xr240CON2</b>
101,1	108,1	99,3	60,3	60,5	59,7
91,8	89	103,3	65,6	61,1	64,8
131,7	152,2	140,6	78,7	91,7	86,7
91,8	106,5	94,8	62,3	66,6	60,3
71,9	71,8	77,8	39,7	48,6	41,7
123,8	105,6	104,3	64,7	61,2	61,5
82,7	83,6	87,9	53,9	54,4	53,2
85,6	94,1	96,2	56,2	55,6	58,5
141,2	129,4	133,1	82,9	89,8	88,7
132,6	117	133,4	72,1	71,1	68,5
93,2	82,6	88,1	51,5	52,2	56,4
160,6	155,8	166,9	91,3	72,5	81,7
169,7	159,7	167,1	100,3	100,1	109,6
113,6	113,2	119,5	73,1	77,3	74,2
137,8	123,1	114,1	86,7	83,2	80
144,1	134,2	155,8	83,7	79,8	78,8
105,8	97,5	108,9	61,8	60,4	60,3
110,6	109,9	103,5	62,1	69,4	65
165,9	130,2	138,7	97,6	98,5	96,4
157,6	153,9	147,8	98,5	99,6	94,7

<b>kn60CON3</b>	<b>pl60CON3</b>	<b>xr60CON3</b>	<b>kn60ECC</b>	<b>pl60ECC</b>	<b>xr60ECC</b>
103,8	98,5	98,6	116,1	137,6	122,4
84,4	92	85,9	100,9	133,3	118,4
123,2	124,5	110,2	146,4	130,1	141,8
78,8	112	23,1	107,5	81,4	88,7
63,2	37,4	24,5	81,7	50,5	61,5
111,8	99,8	97,9	113,2	103,8	110,4
83,2	91,5	81,5	97,9	80,1	88,6
78,6	83,8	78,2	113,9	92,5	106,8
124	131,1	108,7	175	158,8	155,5
130,9	111	113,9	176	152,6	163,7
92,3	87,8	83,4	115,6	135,4	124,9
163,6	159,6	163,3	205,3	179,6	191,8
166,5	157	173,3	213,7	216,4	206,9
116,4	115,9	101,3	148,4	157,1	140,4
111,3	113,8	107	192	171,8	186,1
129	128,9	102,6	182,5	151,5	178,7
95,7	98,7	97,5	163,1	156,5	140,8
106,8	109,3	96,8	143,4	132,8	117,6
160,7	144,5	143,1	221,4	196,5	216,2
168,5	156,5	148,9	181,3	179,5	166,7

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η μυϊκή δύναμη είναι ένα βασικό συστατικό στην εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων (αθλητικών και μη) και ενδεχομένως να επηρεάζεται από την περίδεση. Τα διάφορα είδη περιίδεσης, μελετήθηκαν από διάφορους ερευνητές, με ποικίλες εφαρμογές τόσο στον τομέα της πρόληψης όσο και στον τομέα της αποκατάστασης. Όσον αφορά στην πρόληψη οι τεχνικές περιίδεσης χρησιμοποιούνται ευρέως σε αθλητές για την αποφυγή τραυματισμών (Cools A., Witvrouw E., Danneels L., 2002). Όσον αφορά στην αποκατάσταση η περιίδεση χρησιμοποιείται για τη μείωση του πόνου, για την αύξηση της μυϊκής δύναμης και τη βελτίωση λειτουργικών δραστηριοτήτων τόσο σε τραυματίες αθλητές όσο και σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα και επιγονατιδομηριαίο πόνο (Hinman R., Bennell K., Crossley K., 2003).

Είναι δυνατό επίσης με κατάλληλες τεχνικές περιίδεσης να αυξηθεί ή να μειωθεί η μυϊκή δύναμη και αρκετοί ερευνητές στην προσπάθεια να εξηγήσουν τον πιθανό μηχανισμό, συμπεριλαμβάνουν τόσο μηχανικούς όσο και παράγοντες νευρομυϊκής διευκόλυνσης (Macgregor K., Gerlach S., Mellor R., 2005). Αντιθέτως, άλλοι ερευνητές δεν παρατήρησαν καμία διαφοροποίηση στην ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα διαφόρων μυϊκών ομάδων σε υγιή άτομα (Cools A. et al., 2002), με την εφαρμογή αθλητικής περιίδεσης.

Η περιίδεση Κ.Τ., μιας και είναι καινούρια τεχνική περιίδεσης στο φυσικοθεραπευτικό χώρο, μελετήθηκε τελευταία από διάφορους ερευνητές, παρουσιάζοντας αντιφατικά αποτελέσματα. Στην προσπάθεια για περαιτέρω διερεύνηση της επίδρασης του Κ.Τ. στην αύξηση ή στη μείωση της μυϊκής δύναμης, πραγματοποιήθηκε η παρούσα έρευνα, η οποία μελέτησε την επίδραση του Κ.Τ. στη δύναμη του τετρακέφαλου μηριαίου μύος, σε υγιή ενήλικα άτομα.

Σκοπός της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας ήταν να καθορίσει την επίδραση της εφαρμογής Κ.Τ. στη δύναμη (μέγιστη παραγόμενη ροπή) του τετρακέφαλου μύος κατά την ισοκινητική άσκηση σε υγιή ενήλικα άτομα. Οι ερευνητικές υποθέσεις της μελέτης αυτής, ήταν ότι η λειτουργική περιίδεση κατά τη

φορά των περιτονιών των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου (Κ.Τ.), α) θα βελτιώνε σημαντικά τη μέγιστη παραγόμενη ροπή των ατόμων του δείγματος, συγκρινόμενη με τη μέγιστη ροπή που παράγεται στις ίδιες συνθήκες μέτρησης, χωρίς την τοποθέτηση της ταινίας (Κ.Τ.) και,

β) θα βελτιώνε σημαντικά τη μέγιστη παραγόμενη ροπή των ατόμων του δείγματος, συγκρινόμενη με τη μέγιστη ροπή που παράγεται στις ίδιες συνθήκες μέτρησης, με την τοποθέτηση όμως της ταινίας κάθετα στην περιτονία των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου (Ρ.Λ.).

Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι λειτουργική περιίδεση Κ.Τ. στην πρόσθια επιφάνεια του μηρού κατά μήκος των ινών των περιτονιών του έσω, έξω πλατέος και του ορθού μηριαίου μυός, αύξησε τη μυϊκή δύναμη σε υγιή ενήλικα άτομα. Συγκεκριμένα παρατηρήσαμε, στατιστικά σημαντική αύξηση ( $p < .05$ ) στη μέγιστη παραγόμενη ροπή κατά την πλειομετρική άσκηση του τετρακέφαλου μυός, τόσο κατά την εκτέλεση της κάμψης του γόνατος όπου ο μυς δουλεύει έκκεντρα, όσο κατά την εκτέλεση της έκτασης του γόνατος, όπου ο μυς δουλεύει σύγκεντρα (CON/ECC).

Η στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση που παρατηρήθηκε, ήταν κατά τη σύγκριση της μέγιστης παραγόμενης ροπής του τετρακέφαλου μυός με περιίδεση Κ.Τ. κατά μήκος των ινών των περιτονιών του έσω, έξω πλατέος και ορθού μηριαίου μυός, ως προς τη ροπή που παράγεται στην περιίδεση placebo και κατά τη σύγκριση του πρώτου μεγέθους με τη ροπή του τετρακέφαλου μυός, χωρίς καμία περιίδεση. Κατά τη μειομετρική-σύγκεντρη σύσπαση του τετρακέφαλου μυός ( $60^0/sec, 240^0/sec$ ), δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p > 0,05$ ) κατά τη σύγκριση της μέγιστης ροπής του τετρακέφαλου, με Κ.Τ., χωρίς Κ.Τ. και με εφαρμογή placebo.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με την υπόθεση ότι η περιίδεση που εφαρμόζεται υπό τάση κατά την κατεύθυνση των μυϊκών ινών διευκολύνει τη δύναμη των υποκείμενων μυών (Morrissey D., 2000). Συμφωνούν επίσης με τα ευρήματα του Murray H. (2000), ο οποίος παρατήρησε αύξηση στην ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των μυών της πρόσθιας επιφάνειας του μηρού, με την τοποθέτηση του Κ.Τ. στον τετρακέφαλο μηριαίο μυ. Βρίσκονται όμως σε διαφωνία, με τα αποτελέσματα της Janwantanakul και του Gaogasigam (2005), που δεν αναφέρουν καμία επίδραση στη μυϊκή δραστηριότητα που μετρήθηκε με ηλεκτρομυογράφο, σε άτομα με περιίδεση στη μυϊκή ομάδα του έσω και έξω πλατύ του τετρακέφαλου μυός.

Τα ευρήματα του Tieh-Cheng Fu και των συνεργατών του (2007), τα οποία έδειξαν ότι η περίδεση Κ.Τ., δε βελτιώνει ούτε αναχαιτίζει τη μυϊκή δύναμη, όταν τοποθετείται στην περιοχή του μηρού και του γόνατος, σε υγιείς αθλητές, είναι επίσης αντίθετα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν σε αυτή την έρευνα. Είναι πιθανό αυτή η διαφοροποίηση να οφείλεται στη συγκεκριμένη τοποθέτηση της ταινίας Kinesio Tex που εφαρμόστηκε κατά την περίδεση των αθλητών στην έρευνα του Tieh-Cheng Fu, η οποία διαφοροποιείται με την περίδεση της παρούσας έρευνας, τόσο στις μυϊκές ομάδες που εφαρμόστηκε, όσο και στον τρόπο εφαρμογής της ταινίας.

Σε αυτή την έρευνα το Kinesio Tape, εφαρμόστηκε στο δέρμα με σκοπό να παρέχει απτικό ερέθισμα στους υπό εξέταση μύες. Ως γνωστόν το απτικό ερέθισμα, όπως έχει ερευνηθεί σε διάφορες μελέτες, έχει αναφερθεί να αλληλεπιδρά με τον κινητικό έλεγχο στο κεντρικό νευρικό σύστημα (Ridding M., Brouwer B., Miles T., 2000; Simoneau G., Degner R., Kramper C., 1997). Τα αποτελέσματα όμως έδειξαν διαφοροποίηση στα επίπεδα της μέγιστης παραγόμενης ροπής ( $p>0,05$ ), μόνο κατά την τοποθέτηση του Κ.Τ. σύμφωνα με τη φορά των περιτονιών των μυϊκών ομάδων και όχι κατά την τοποθέτηση του Κ.Τ. κάθετα στις περιτονίες των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου μύος.

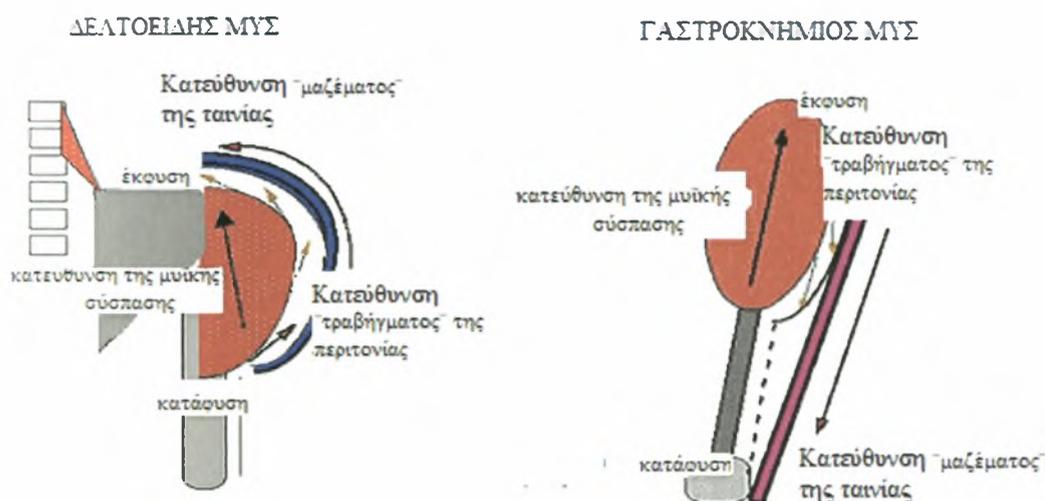
Επομένως, η περίδεση placebo, δεν ήταν ικανή να προκαλέσει απτικό ερέθισμα τέτοιας έντασης που να αυξήσει τη δύναμη των υγιών ενήλικων γυναικών. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι η επίδραση του απτικού ερεθίσματος έχει αποτέλεσμα μόνο όταν τοποθετείται κατά μήκος των ινών των περιτονιών ερεθίζοντας τους μηχανοϋποδοχείς που βρίσκονται σε αυτές, προκαλώντας ένα ιδιοδεκτικό ερέθισμα στο κεντρικό νευρικό σύστημα (Schleip, 2003).

Επιπρόσθετα, οι περιτονίες λειτουργούν ως μεταφορείς τάσεων, με αποτέλεσμα να συμμετέχουν στην εφαρμογή, τη μεταφορά και την ανάπτυξη της δύναμης. Συγκεκριμένα, η οσφυϊκή περιτονία μπορεί να επηρεάσει την κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης, η πελματιαία περιτονία συμβάλλει στη σταθερότητα του άκρου ποδός και η μεταφορά της τάσης κατά μήκος του επιμυϊου, συμβάλλει στη μυϊκή δύναμη (Schleip et al., 2005). Σύμφωνα με τα παραπάνω και σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η περιτονία συνδέεται ανατομικά και λειτουργικά με τους μύες, θεωρήθηκε ότι η περίδεση στην περιτονία του μύος θα προκαλέσει διαφοροποίηση στα επίπεδα δύναμης της μυϊκής ομάδας που εφαρμόζεται.

Ως γνωστό η τοποθέτηση του Κ.Τ. από την έκφυση προς την κατάφυση του μύος, προκαλεί βελτιωμένη σύσπαση και αύξηση στη δύναμη του μύος (εικόνα 9).

Όπως αναφέρθηκε, οι πτυχές του δέρματος που διαμορφώνονται από την εφαρμογή της ταινίας, σε συνδυασμό με την κατεύθυνση της τοποθέτησης, έχουν ως αποτέλεσμα, τη στιγμή που πραγματοποιείται η σύσπαση, να έλκουν την κατάφυση του μυός προς την κατεύθυνση της σύσπασης και να ενισχύουν το μυ αυξάνοντας το μυϊκό τόνο.

Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, με την τοποθέτηση του Κ.Τ. από την έκφυση προς την κατάφυση του μυός παρατηρείται αύξηση στα επίπεδα της μέγιστης παραγόμενης ροπής στη μυϊκή ομάδα που τοποθετείται. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, ότι αυτή η θετική επίδραση του Κ. Τ. στη δύναμη του τετρακέφαλου μυός, προέκυψε μόνο όταν η ταινία εφαρμόστηκε κατά μήκος των ινών της περιτονίας του έσω-έξω πλατύ και ορθού μηριαίου μυός και όχι όταν αυτή εφαρμόστηκε κάθετα στις μυϊκές ίνες. Επομένως προκύπτει άμεση συσχέτιση της επίδρασης της περιτονίας του μυός στη μυϊκή δύναμη και λειτουργία.



**Εικόνα 9: α.** Τοποθέτηση της ταινίας Kinesio Tex από την έκφυση στην κατάφυση του Δελτοειδή μυός, για ενίσχυση της σύσπασης του μυός, **β.** Τοποθέτηση της ταινίας Kinesio Tex από την κατάφυση στην έκφυση του Γαστροκνημίου μυός, για χαλάρωση και μείωση του μυϊκού τόνου και αναχαίτιση της σύσπασης (Kase K.: “Illustrating Kinesio Taping”, 1997; Kase K. et al.: Development of Kinesio Taping Perfect Manual, 1996).

Ένα επίσης αξιοσημείωτο γεγονός είναι η επίδραση του Κ.Τ. κατά την έκκεντρη ισοκινητική άσκηση του τετρακέφαλου μυός, τόσο κατά την κίνηση της

κάμψης, όσο και κατά την κίνηση της έκτασης του γόνατος, ενώ δεν υπήρξε καμία επίδραση κατά τη σύγκεντρη ισοκινητική άσκηση, τόσο στις  $60^{\circ}/\text{sec}$ , όσο και στις  $240^{\circ}/\text{sec}$ . Ενδεχομένως να οφείλεται στη μηκοδυναμική σχέση του τετρακέφαλου μυός και στο γεγονός ότι κατά την έκκεντρη-πλειομετρική συστολή παράγεται η υψηλότερη δύναμη, ενώ με τη σύγκεντρη-μειομετρική συστολή η χαμηλότερη.

Δεν είναι ακόμα γνωστό εάν τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται σε αυτή την έρευνα σχετίζονται με τους επιδερμικούς και περιτονιακούς μηχανοϋποδοχείς και στην επίδραση τους τόσο στο αυτόνομο όσο και στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Δεν είναι επίσης γνωστό εάν τα ευρήματα της παρούσας έρευνας οφείλονται στη βιομηχανική υποστήριξη του μυός, διαμέσου της περίδεσης των περιτονιών, ούτε εάν η βελτιωμένη μυϊκή σύσπαση που παρατηρήθηκε αμέσως μετά την τοποθέτηση του Κ.Τ. θα διαρκέσει για μία παρατεταμένη περίοδο. Αυτές και άλλες ερωτήσεις είναι απαραίτητο να εξεταστούν με περαιτέρω ερευνητικές προσπάθειες, καθώς επίσης και η αποτελεσματικότητα του Κ.Τ. για την ανακούφιση του πόνου, τη βελτίωση της κυκλοφορίας και τη μείωση του μυϊκού σπασμού.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η λειτουργική περιίδεση Κ.Τ. κατά τη φορά των περιτονιών των μυϊκών ομάδων του τετρακέφαλου (Κ.Τ.), βελτίωσε σημαντικά τη μέγιστη παραγόμενη ροπή των ατόμων του δείγματος, συγκριτικά με τη μέγιστη ροπή που παράγεται στις ίδιες συνθήκες μέτρησης, χωρίς την τοποθέτηση της ταινίας Κ.Τ. και με εφαρμογή P.L., μόνο όμως κατά την έκκεντρη ενεργοποίηση του μυός στις 60<sup>0</sup>/sec.

Από τα αποτελέσματα προέκυψε αύξηση στη δύναμη του μυός με την λειτουργική περιίδεση Κ. Τ., γεγονός που συμφωνεί με τα ευρήματα του Murray H. (2000), ο οποίος παρατήρησε αύξηση στην ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα στους μύες της πρόσθιας επιφάνειας του μηρού με την τοποθέτηση του Κ.Τ., σε ασθενείς που βρίσκονται στο μετεγχειρητικό στάδιο αποκατάστασης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Βρίσκονται όμως σε διαφωνία με τα ευρήματα του Tieh-Cheng Fu και των συνεργατών του (2007), τα οποία έδειξαν ότι η περιίδεση Κ.Τ., δε διαφοροποιεί τη μυϊκή δύναμη, όταν τοποθετείται στην περιοχή του γόνατος σε υγιείς αθλητές.

Με την παρούσα έρευνα, διαπιστώθηκε η επίδραση του Κ.Τ. στη δύναμη των μυϊκών συστημάτων υγιή ασυμπτωματικών ατόμων, κατά την έκκεντρη ενεργοποίηση του τετρακέφαλου μυός. Η έρευνα αυτή, θα αποτελέσει το πρώτο βήμα στη χρήση του Κ.Τ. για αύξηση της δύναμης αδύναμων μυϊκών συστημάτων σε δραστηριότητες που απαιτούν έκκεντρη ενεργοποίηση, για μεγιστοποίηση της αθλητικής επίδοσης και απόδοσης, καθώς επίσης και σε μία διαφορετική προσέγγιση όσον αφορά στον τομέα της πρόληψης και της παρέμβασης στην αποκατάσταση συμπτωματικών ασθενών.

Στην προσπάθεια γενίκευσης των αποτελεσμάτων, περαιτέρω έρευνα κρίνεται απαραίτητη, μιας και η συγκεκριμένη μελέτη αναφέρεται σε υγιή ενήλικα άτομα με μέσο όρο ηλικίας τα εικοσιπέντε έτη. Το γεγονός ότι τα άτομα ήταν γυναίκες συγκεκριμένου ηλικιακού εύρους, δε μας δίνει το δικαίωμα να γενικεύσουμε τα αποτελέσματα στον ευρύτερο ασυμπτωματικό πληθυσμό. Μελλοντικές έρευνες είναι απαραίτητες για την επιβεβαίωση της επίδρασης του Κ.Τ. στην αύξηση της δύναμης, τόσο σε συμπτωματικά και ασυμπτωματικά άτομα όσο και σε παθολογικές μετεγχειρητικές και μη καταστάσεις.

## ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bandy WD., McLaughlin S. (1993): *Intramachine and intermachine reliability for selected dynamic muscle performance tests. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 18, 5, 609-613
2. Brandon R. & Paradiso L. (2005): *The use of Kinesio Tape in patients diagnosed with Patellofemoral pain (PFP)*, Kinesio Taping Association, Available: <http://www.kinesiotaping.com>
3. Brown LE, Weir JP. (2001): *Asep Procedures Recommendation I: Accurate Assessment of Muscular Strength and Power, Official Journal of The American Society of Exercise Physiologists*, 4, 3, 1-21
4. Brown LE., Whitehurst M., Findley BW. (2005): *Reliability of rate of velocity development and phase measures on an isokinetic device. Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 1, 189-192
5. Chaitow L., (2001): *Muscle Energy Techniques, Second Edition, Churchill Livingstone*, 29-54
6. Cools A.M., Witvrouw E.E., Danneels L.A. (2002): *Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? Manual Ther*; 7: 154—62.
7. Feiring DC., Ellenbecker TS., Derscheid GL. (1990): *Test-retest reliability of the Biodex Isokinetic dynamometer. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 11, 7, 298-300
8. Gross MT., Huffman GM., Phillips CN., Wray JA. (1991): *Intramachine and intermachine reliability of the Biodex and Cybex II for knee flexion and extension peak torque and angular work. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 13, 6, 329-335
9. Halseth T., McChesney J., DeBeliso M., Vaughn R., Lien J. (2004): *The effects of Kinesio Taping on proprioception at the ankle. Journal of Sports Science and Medicine*, 3, 1-7
10. Herrington L. (2004): *The effect of patella taping on quadriceps strength and functional performance in normal subjects. Physical Therapy in Sport*, 5, 33-36.

11. Hinman R.S., Crossley K.M., McConell J., Benell K. (2003): *Efficacy of knee tape in the management of osteoarthritis of the knee: blinded randomised controlled trial. BMJ*, Vol. 327, July, 1-6.
12. Hinz B., Celetta G., Tomasek J., Gabbiani G., Chaponnier C. (2001): *Alpha-Smooth Muscle Actin Expression Upregulates Fibroblast Contractile Activity. Molecular Biology of the Cell*; Vol. 12, September, 2730–2741.
13. Janwantanakul P, Gaogasigam C. (2005): *Vastus lateralis and vastus medialis obliquus muscle activity during the application of inhibition and facilitation taping techniques. Clin Rehabil*; 19:12—9
14. Kase K. (1997): “*Illustrating Kinesio Taping*”, *Third Edition, Printed in United States*, 6-12.
15. Kase K, Hashimoto T., Tomoki O. (1996): *Development of Kinesio Taping Perfect Manual. Kinesio Taping Association*, 6-10, 117-118.
16. Kase K., Wallis J., Kase T. (2003): *Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio-Taping Method: “Kinesio Taping-Corrective Techniques & Clinical Conditions”*(Εισαγωγή).
17. *Kinesio Taping Association, Kinesio Taping for lymphedema*, Available: <http://www.kinesiotaping.com>
18. *Kinesio Taping Association* (2003): *Workbook-Lower Extremity* p39-42.
19. *Kinesio Taping Association* (2005): *Workbook-Muscles in the Superficial Layer* p30-31.
20. Macgregor K., Gerlach S., Mellor R. (2005): *Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle activity in people with patellofemoral pain. J. Orthop Res*; 23:351—8.
21. Martin P. (2003): *18<sup>th</sup> Annual Kinesio Taping International Symposium Review. Tokyo, Japan: Kinesio Taping Association Use of kinesio tape in pediatrics to improve oral motor control.* Available: <http://www.kinesiotaping.com>
22. Maruko K. (1999): *Kinesio Taping with Aqua Therapy for Pediatric Disability Involving Neurological Impairment. 15th Annual Kinesio Taping International Symposium Review.* (pp. 70-73)Tokyo, Japan: Kinesio Taping Association.
23. Morrissey D. (2000): *Proprioceptive shoulder taping. J Bodywork Movement Ther*; 4:189—94.
24. Murray H. (2000): *Kinesio Taping, Muscle Strength and ROM after ACL Repair. Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 30, 1. Available: <http://www.kinesiotaping.com>

25. Murray H. & Husk L. (2001): *The Effects of Kinesio Taping on Proprioception in the Ankle*. Available: <http://www.kinesiotaping.com>
26. Nosaka K. (1999): *The Effect of Kinesio Taping on Muscular Micro-Damage Following Eccentric Exercises*. 15<sup>th</sup> Annual Kinesio Taping International Symposium Review. (pp. 70-73) Tokyo, Japan: Kinesio Taping Association.
27. Osterhues D. (2004): *The use of Kinesio Taping in the management of traumatic patella dislocation. A case study*. *Physiotherapy Theory and Practice*; 20: 267-270.
28. Πετρούτσος Στ. (2004): *Δια των χειρών θεραπεία της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και των πλευρών*. *Επιστημονικές Εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ.ΑΕ* (147-148).
29. Πετρούτσος Στ., Καρατσώλης Κ. (2005): *Kinesiotaping – Μια νέα μέθοδος αθλητικής περίδεσης*, *RING SPORTS*, τεύχος 25 ( 78-80 ).
30. Ridding M.C., Brouwer B., Miles T.S. (2000): *Changes in muscle responses to stimulation of the motor cortex induced by peripheral nerve stimulation in human subjects*. *Exp Brain Res*; 131:135—43.
31. Simoneau G.G., Degner R.M., Kramper C. (1997): *Changes in ankle joint proprioception resulting from strips of athletic tape applied over the skin*. *J Athl Train.*; 32: (2), June, 141-147.
32. Schleip R. (2003): *Fascial plasticity – a new neurobiological explanation*. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*; 7(1):11-19 & 7(2):104-116.
33. Schleip R., Klingler W., Lehmann-Horn F. (2005): *Active fascial contractility: Fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics*. *Medical Hypothesis*, 65, 273-277.
34. Schleip R., Naylor I., Ursu D., Melzer W., Zorn A., Wilke H.J., Lehmann-Horn F., Klingler W. (2006): *Passive muscle stiffness may be influenced by active contractility of intramuscular connective tissue*. *Medical Hypotheses* 66–71.
35. Stahl A. (1999): *Clinician's Overview & Case Study: Post Operative Neuroma and RSD*. 15<sup>th</sup> Annual Kinesio Taping International Symposium Review. (pp. 99-102) Tokyo, Japan: Kinesio Taping Association.
36. Thigpen LK., Blanke D., Lang P. (1990): *The reliability of two different Cybex isokinetic systems*. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 12, 4, 157-162

37. Thompson MC., Shingleton LG., Kegerreis ST. (1989): *Comparison of values generated during testing of the knee using the Cybex II Plus and Biodex Model B-2000 isokinetic dynamometers. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 11, 3, 108-115
38. Tieh-Cheng Fu, Alice M.K. Wong, Yu-Cheng Pei, Katie P. Wu, Shih-Wei Chou, Yin-Chou Lin (2007): *Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes -A pilot study. Journal of Science and Medicine in Sport*, 186; 4.
39. Yahia LH, Rhalmi S, Newman N, Isler M. (1992): *Sensory innervation of the human thoracolumbar fascia – an immunohistochemical study. Acta Orthop Scand*;63(2):195–7.
40. Yasukawa A. (2006): *Pilot Study: Investigating the Effects of Kinesio Taping in an Acute Pediatric Rehabilitation Setting. American Journal of Occupational Therapy* 60, 1. Available: <http://www.kinesiotaping.com>
41. Yasukawa A. & Trish Martin. *Kinesio taping in Pediatrics*, Available : <http://www.kinesiotaping.com>