



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ TAPING ΣΤΟΝ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΟ ΠΟΝΟ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΜΑΝΤΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΙΓΙΟ 2008

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου, Μπάμπη και Σπυριδούλα, στον αδερφό μου Τζανή, στη Βάσω και στον Γιώργο καθώς και στον εποπτεύοντα καθηγητή μου κ. Κουμαντάκη Γεώργιο, για την πολύτιμη βοήθειά τους και την υπομονή τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το σύνδρομο του επιγονατιδομηριαίου πόνου (Σ.Ε.Μ.Π.) αποτελεί μια συνήθη παθολογική κατάσταση της άρθρωσης του γόνατος όπου οι φυσικοθεραπευτές καλούνται συχνά να αντιμετωπίσουν. Ο πόνος παρουσιάζεται στο πρόσθιο ή οπίσθιο τμήμα της επιγονατίδας και είναι αποτέλεσμα διαφόρων μεταβολών που συμβαίνουν στην άρθρωση. Εμφανίζεται ξαφνικά και αυξάνεται σε διάφορες δραστηριότητες όπως το ανέβασμα και κατέβασμα κλίμακας, το βαθύ κάθισμα, το γονάτισμα, την παρατεταμένη καθιστηκία θέση, το τρέξιμο ή το άλμα. Παρά τον μεγάλο αριθμό ερευνών, η αιτιοπαθογένεια του επιγονατιδομηριαίου πόνου παραμένει αινιγματική. Ως κύριοι συντελεστές θεωρούνται : ο τραυματισμός, η υπέρχρηση και η λανθασμένη ευθυγράμμιση της επιγονατίδας. Η αξιολόγηση των ασθενών μέσω λήψης ιστορικού και λεπτομερούς φυσικής εξέτασης, κρίνεται απαραίτητη για τη διαμόρφωση του κατάλληλου θεραπευτικού προγράμματος. Το πρόγραμμα θεραπείας περιλαμβάνει ανάπαυση, ασκήσεις μυικής ενδυνάμωσης, διατάσεις, και χρήση φυσικών μέσων. Ένα μέσο για τη θεραπεία του Σ.Ε.Μ.Π. αποτελεί και η εφαρμογή tape στην επιγονατίδα.

ΜΕΘΟΔΟΙ : Για την εύρεση των επιδράσεων της εφαρμογής tape επιγονατίδας στο σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου, μελετήθηκαν 23 σύγχρονες έρευνες (1998-2008). Οι συμμετέχοντες στις έρευνες (άντρες και γυναίκες 15-45 ετών) ήταν α) άτομα με Σ.Ε.Μ.Π., β) υγιή άτομα ή γ) και τα δύο. Οι έρευνες αυτές παρουσίαζαν ποικίλα χαρακτηριστικά ως προς την μεθοδολογική πορεία που ακολούθησαν (τρόπος εφαρμογής tape, δοκιμασίες, μετρήσεις).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ : Τα ευρήματα των ερευνών από την εφαρμογή του tape στην επιγονατίδα, υπέδειξαν ποικίλες επιδράσεις στον επιγονατιδομηριαίο πόνο, στο μέγεθος και το χρόνο ενεργοποίησης των πλατέων μυών και της συνολικής δύναμης του τετρακεφάλου, στην ιδιοδεκτικότητα καθώς και στην κινητική και κινηματική της άρθρωσης του γόνατος. Συγκεκριμένα, η πλειονότητα των

ερευνών παρατήρησε βελτίωση αυτών και ιδιαίτερα του πόνου.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ : Η εφαρμογή tape στην επιγονατίδα φαίνεται να έχει σημαντικές επιδράσεις στο σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου. Ιδιαίτερα, η μείωση του πόνου επιτρέπει την καλύτερη συμμετοχή των ατόμων στο θεραπευτικό πρόγραμμα και σε καθημερινές δραστηριότητες. Παραταύτα, οι μηχανισμοί δράσης δεν είναι ξεκάθαροι και η παραμονή των επιδράσεων μετά την αφαίρεσή του αμφίβολη. Για την εύρεσή τους προτείνεται μελλοντική έρευνα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες

Περίληψη

Κεφάλαιο 1 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΑΣ ΆΡΘΡΩΣΗΣ 1

1.1 ΑΝΑΤΟΜΙΑ.....	2
1.1.1 Επιγονατίδα.....	2
1.1.2 Αρθρική Επιφάνεια Μηριαίου.....	4
1.1.3 Αρθρικός Θύλακας.....	5
1.1.4 Αρθρικός Υμένας.....	5
1.1.5 Υμενική Πτυχή.....	6
1.1.6 Καθεκτικοί Σύνδεσμοι.....	7
1.1.7 Λαγονοκνημιαία Ταινία.....	8
1.1.8 Τετρακέφαλος.....	9
1.1.9 Ανατομική Σχέση Έσω - Έξω Πλατέων Μυών.....	9
1.1.10 Αιμάτωση της Άρθρωσης.....	12
1.2 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ.....	12

Κεφάλαιο 2 ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΟΥ ΠΟΝΟΥ..... 17

2.1 Ορισμός.....	18
2.2 Επιδημιολογία.....	18
2.3 Κλινική Εικόνα.....	19
2.4 Αιτιολογικοί Παράγοντες.....	20
2.4.1 Τραύμα.....	21
2.4.2 Υπέρχρηση.....	21
2.4.3 Μη ομαλή τροchioδρόμηση της επιγονατίδας.....	22
2.4.4 Μη φυσιολογική ευθυγράμμιση κάτω άκρων.....	23
2.4.5 Μυική ανισορροπία ή αδυναμία.....	23
2.4.6 Βράχυνση μυών και μαλακών μορίων.....	25

2.4.7 Μειωμένη ιδιοδεκτικότητα.....	26
2.4.8 Εκ γενετής ανωμαλίες της επιγονατίδας.....	26
2.4.9 Χαλάρωση συνδέσμων.....	28
2.4.10 Μετεγχειρητικές επιπλοκές.....	28
2.4.11 Ηλικία.....	28
2.4.12 Φύλο.....	29
2.4.13 Ειδικά αθλήματα και προπονητικές τεχνικές.....	30
2.5 Ανατομικές Πηγές του Πόνου.....	31
2.6 Διάγνωση.....	32
2.6.1 Ιστορικό	33
2.6.2 Φυσική Εξέταση.....	34
2.6.3 Ακτινολογικός Έλεγχος.....	38
2.7 Συντηρητική Αποκατάσταση.....	38
2.7.1 Ανάπαυση.....	39
2.7.2 Φυσική Αποκατάσταση.....	39
2.7.3 Κρυοθεραπεία.....	41
2.7.4 Εφαρμογή tape	41
2.7.5 Εφαρμογή ναρθήκων.....	42
2.7.6 Ορθώσεις άκρου ποδός.....	42
2.7.7 Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη Φάρμακα.....	42
2.7.8 Βελονισμός.....	43
2.8 Χειρουργική Θεραπεία.....	43
Κεφάλαιο 3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ TAPE.....	45
3.1 Εισαγωγή.....	46
3.2 Είδη tape	47
3.3 Υλικά tape	47
3.4 Κανόνες Εφαρμογής tape	48
3.5 Εφαρμογή tape στον επιγονατιδομηριαίο πόνο.....	49
3.6 Κλινική Εφαρμογή.....	51

Κεφάλαιο 4 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ : Ταpe στον επιγονατιδομηριαίο πόνο	53
4.1 Εισαγωγή	53
4.2 Μεθοδολογία	55
4.2.1 Στρατηγική Έρευνας	55
4.2.2 Μέγεθος Δείγματος.....	55
4.2.3 Πληθυσμός	56
4.2.4 Φύλο.....	57
4.2.5 Κριτήρια Επιλογής - Εξαίρεσης.....	57
4.2.6 Μέθοδοι Εφαρμογής tape	58
4.2.7 Δοκιμασίες / Ασκήσεις.....	60
Βραχύχρονες έρευνες.....	60
Μακροχρόνιες έρευνες.....	62
4.2.8 Μέθοδος Συλλογής Πληροφοριών.....	63
4.2.9 Στατιστική Ανάλυση	64
4.3 Αποτελέσματα.....	76
4.3.1 Αποτελέσματα στον Πόνο.....	76
4.3.2 Αποτελέσματα στη Δύναμη Τετρακεφάλου	80
4.3.3 Αποτελέσματα στο Χρονισμό Έσω-Έξω Πλατέων Μυών	82
4.3.4 Αποτελέσματα στο Μέγεθος Ενεργοποίησης των Πλατέων Μυών.....	84
4.3.5 Αποτελέσματα στη Θέση της Επιγονατίδας.....	85
4.3.6 Αποτελέσματα στην Ιδιοδεκτικότητα	86
4.3.7 Αποτελέσματα στη Βιομηχανική της Άρθρωσης του Γόνατος	87
4.4 Συζήτηση.....	92
4.4.1 Επίδραση στον Πόνο	92
4.4.2 Επίδραση στη Μυϊκή Λειτουργία.....	95
α) Δύναμη Τετρακεφάλου.....	95
β) Χρονισμός Έσω-Έξω Πλατέων Μυών.....	97
γ) Μέγεθος Ενεργοποίησης των Πλατέων Μυών.....	99
4.4.3 Επίδραση στη Θέση της Επιγονατίδας.....	101

4.4.4 Επίδραση στη Ιδιοδεκτικότητα.....	102
4.4.5 Επίδραση σε Λειτουργικές Δραστηριότητες.....	103
Κεφάλαιο 5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	106
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	113
ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ.....	114

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1 Πρόσθια και Οπίσθια Άποψη της Επιγονατίδας.....	3
Εικόνα 1.2 Δυναμικοί και Στατικοί Σταθεροποιητές της Επιγονατιδομηριαίας Άρθρωσης.....	7
Εικόνα 1.3 Μοίρες Τετρακέφαλου Μυός.....	11
Εικόνα 1.4 Δυνάμεις που Δρουν στην Επιγονατιδομηριαία Άρθρωση κατά την εκτέλεση Δραστηριοτήτων.....	14
Εικόνα 2.1 Μη ομαλή Ευθυγράμμιση Επιγονατίδας.....	22
Εικόνα 2.2 Σχηματική Αναπαράσταση στο Μετωπιαίο και Οβελιαίο Επίπεδο των Νευροαισθητικών Ευρημάτων στις Ενδοαρθρικές Δομές.....	32
Εικόνα 2.3 Έξω Μετατόπιση Επιγονατίδας.....	36
Εικόνα 2.4 Δοκιμασία Κλίσης Επιγονατίδας	37
Εικόνα 3.1 Μη Ελαστική Αυτοκολλητική Ταινία.....	46
Εικόνα 3.2 Εφαρμογή tape σύμφωνα με τη Θεωρία της McConnell	52
Εικόνα 4.1 Μέθοδοι Εφαρμογής tape στην Επιγονατίδα εντός των ερευνών.....	60
Εικόνα 4.2 Star Excursion Balance Test (S.E.B.T.)	61

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4.1 Χαρακτηριστικά Συμμετεχόντων στις Έρευνες.....	65
Πίνακας 4.2 Αποτελέσματα Εφαρμογής tape στον Πόνο.....	78
Πίνακας 4.3 Αποτελέσματα Εφαρμογής tape στη Δύναμη Τετρακεφάλου.....	81
Πίνακας 4.4 Αποτελέσματα Εφαρμογής tape στο Χρόνο Ενεργοποίησης Έσω-Έξω Πλατέων Μυών.....	83
Πίνακας 4.5 Αποτελέσματα Εφαρμογής tape στο Μέγεθος Ενεργοποίησης των Πλατέων Μυών.....	85
Πίνακας 4.6 Αποτελέσματα Εφαρμογής tape στην Κινηματική της Άρθρωσης του Γόνατος.....	89

Πίνακας 4.7 Αποτελέσματα Εφαρμογής tape στην Κινητική της Άρθρωσης του Γόνατος.....	91
--	----

ΣΧΗΜΑΤΑ

Σχήμα 5.1 Αναπαράσταση των μηχανισμών δράσης της εφαρμογής tape	110
--	-----

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	ix
-----------------------------	----

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

H.M.G. = ΗλεκτροΜυοΓράφημα

Π.Δ.Κ. = Ποδοκνημική άρθρωση

Σ.Ε.Μ.Π. = Σύνδρομο ΕπιγονατιδοΜηριαίου Πόνου

A.K.P.S. = Anterior Knee Pain Scale

ANOVA = ANalysis Of Variance

Cm (εκ.) = centimetre (εκατοστό)

F.I.Q. = Functional Index Questionnaire

m = meter (μέτρο)

mm (χιλ.) = millimeters (χιλιοστά)

ms = millisecond (χιλιοστά του δευτερολέπτου)

Nm = Newton meters

RF = Rectus Femoris (ορθός μηριαίος μύς)

VAS = Visual Analog Scale (οπτική αναλογική κλίμακα μέτρησης του πόνου)

VI = Vastus Intermedius (μέσος πλατύς μυς)

VML = Vastus Medialis Longus (μακρά μοίρα έσω πλατύ μύ)

VMO = Vastus Medialis Oblique (λοξή μοίρα έσω πλατύ μύ)

VL = Vastus Lateralis (έξω πλατύς μύς)

WOMAC lower limb function score = λειτουργική κλίμακα κάτω άκρου

Western Ontario and MacMaster

°/sec = degrees/second (μοίρες/δευτερόλεπτο)

± = συν ή πλην

≈ = περίπου

> = μεγαλύτερο

< = μικρότερο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

***ΑΝΑΤΟΜΙΑ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΑΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ***

1.1. ANATOMIA

Η επιγονατιδομηριαία άρθρωση αποτελεί τμήμα της άρθρωσης του γόνατος και αποτελείται από την επιγονατίδα, τα ακραία και τα πρόσθια τμήματα του μηριαίου, τις αρθρικές τους επιφάνειες και τις γύρω δομές. Ο αρθρικός θύλακας, ο έσω και έξω καθεκτικοί σύνδεσμοι, η λαγονοκνημιαία ταινία και το σχήμα της επιγονατίδας, αποτελούν τους παθητικούς σταθεροποιητές της άρθρωσης (Goodfellow, 1976). Οι δυναμικοί σταθεροποιητές περιλαμβάνουν όλους τους περιαρθρικούς μύες της άρθρωσης του γόνατος (Tumia & Maffulli, 2002). (εικόνα 1.2.)

1.1.1. Επιγονατίδα

Η επιγονατίδα είναι ένα ενδοτενόντιο σησαμοειδές οστό, το μεγαλύτερο στον ανθρώπινο οργανισμό. Λειτουργεί ως συνδετικός κρίκος για να συγκλίνει τις ίνες του τετρακεφάλου μυός και να αυξήσει το μοχλοβραχίονα δύναμης και κατά συνέπεια να μεγιστοποιήσει το μηχανικό πλεονέκτημα του μυός κατά την έκταση του γόνατος. Επίσης, επιτρέπει καλύτερη κατανομή της πίεσης που ασκείται πάνω στον μηριαίο μεγαλώνοντας την επιφάνεια επαφής της επιγονατίδας με το μηριαίο οστό.

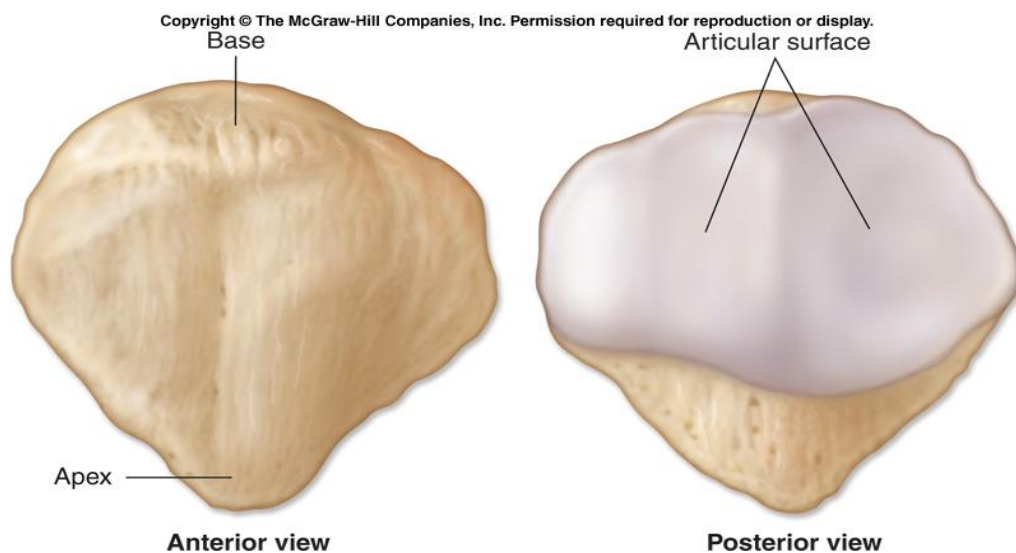
Η επιγονατίδα είναι χόνδρινη κατά τη γέννηση. Η οστεοποίησή της ξεκινά περίπου από το τρίτο έτος και συνεχίζει έως την εφηβεία (O'Brien, 2001). Τοπογραφικά βρίσκεται στον καταφυτικό τένοντα του τετρακεφάλου μυός, στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος.

Παρουσιάζει ανάστροφο τριγωνικό σχήμα, με τη βάση προς τα πάνω και την κορυφή προς τα κάτω (Δούκας, 1991).

Η κορυφή της κατευθύνεται προς τα κάτω και χρησιμεύει για την πρόσφυση του επιγονατιδικού συνδέσμου, ο οποίος συνδέει την επιγονατίδα με την κνήμη.

Η βάση της είναι πλατιά και παχιά και χρησιμεύει για την κατάφυση του τετρακεφάλου μυός (Gray's anatomy, 1985).

Η επιγονατίδα αρθρώνεται με την απίσθια επιφάνειά της με τη μηριαία τροχίλια. Τέλος, την επιγονατίδα διασχίζει μια ακρολοφία με κάθετη φορά, η οποία ονομάζεται οδηγός ακρολοφία. Η ακρολοφία αυτή παίζει ρόλο οδηγού στην άρθρωση του γόνατος και κατά τη διάρκεια των κινήσεων αυτής ολισθαίνει μέσα στον αυχένα της μηριαίας τροχιλίας (Δούκας, 1991). Τρία τέταρτα της αρθρικής επιφάνειας της επιγονατίδας καλύπτονται από πυκνό υαλοειδή χόνδρο, τον παχύτερο από όλες τις αρθρώσεις (7mm). Το σχήμα, ο προσανατολισμός και το μέγεθος του αρθρικού χόνδρου μπορεί να διαφέρει από άτομο σε άτομο (Grelsamer & Weinstein, 2001). (εικόνα 1.1.)



Εικόνα 1.1. Πρόσθια και οπίσθια άποψη της επιγονατίδας (Gray's anatomy, 1985)

1.1.2. Αρθρική Επιφάνεια Μηριαίου

Οι επιφάνειες του μηριαίου που αρθρώνονται με την επιγονατίδα είναι με σχήμα V αύλακα της πρόσθιας επιφάνειας του κάτω άκρου του μηριαίου οστού, στην οποία ενώνονται οι δύο μηριαίοι κόνδυλοι και οι αντίστοιχες αρθρικές επιφάνειες της οπίσθιας επιφάνειας της επιγονατίδας. Οι αρθρικές επιφάνειες περικλείονται σε μία ενιαία αρθρική κοιλότητα, όπως και οι μεταξύ των μηριαίων και των κνημιαίων κονδύλων ενδαρθρικοί μηνίσκοι. (Gray's anatomy, 1985).

Στο κάτω άκρο του μηριαίου οστού βρίσκονται οι δύο κόνδυλοι (έσω και έξω) οι οποίοι συντάσσονται με τα ανάλογα ογκώματα της κνήμης. Οι δύο μηριαίοι κόνδυλοι ενώνονται στην πρόσθια επιφάνεια του κάτω άκρου του μηριαίου, στη μηριαία τροχιλία χωρίζονται δε στην οπίσθια και στην κάτω επιφάνεια με τη μεσοκονδύλιο εντομή.

Στην έξω επιφάνεια του έξω μηριαίου κονδύλου και στην έξω του έσω μηριαίου κονδύλου διακρίνονται το έσω και το έξω υπερκονδύλιο κύρτωμα. Η κάτω επιφάνεια του κάθε μηριαίου κονδύλου αρθρούται με την άνω επιφάνεια του σύστοιχου κνημιαίου κονδύλου.

Στην πρόσθια επιφάνεια του κάτω άκρου βρίσκεται η μηριαία τροχιλία, η οποία συντάσσεται με την ανάλογη επιφάνεια της οπίσθιας επιφάνειας της επιγονατίδας. Εκεί ολισθαίνει κατά την διάρκεια των κινήσεων της άρθρωσης του γόνατος η οδηγός ακρολοφία της επιγονατίδας.

Μεταξύ των δύο μηριαίων κονδύλων, στην κάτω και στην οπίσθια ακριβώς επιφάνεια αυτών, παρεμβάλλεται η μεσοκονδύλιος εντομή. Αυτή εκτείνεται μέχρι την μηριαία τροχιλία μπροστά, και μέχρι την μεσοκονδύλιο γραμμή πίσω. (Δούκας, 1991)

1.1.3. Αρθρικός Θύλακας

Συνιστά μία πολύπλοκη κατασκευή που κατά περιοχές ενισχύεται από ισχυρές παχύνσεις και τένοντες, καλύπτεται εσωτερικά από μία μεμβράνη, τον αρθρικό υμένα και συμβάλλει στη σταθερότητα της άρθρωσης του γόνατος. Η πρόσφυσή του στο μηριαίο είναι περισσότερο πολύπλοκη από ότι από την πρόσφυση στην κνήμη.

Συγκεκριμένα, μπροστά προσφύεται γύρω από την επιγονατιδική επιφάνεια του μηριαίου ενώ προς τα πάνω σχηματίζεται «εν τω βάθει» προβολή, που είναι γνωστός ως υπερεπιγονατιδικός θύλακος και καλύπτεται μόνο από αρθρικό υμένα (Λαμπίρης, 2003).

Στην πρόσφυσή του στα χείλη της επιγονατίδας ενισχύεται από τενόντιες επεκτάσεις από τους έξω και έσω πλατείς μύες, οι οποίες συγχωνεύονται προς τα επάνω με τον τένοντα του τετρακεφάλου μηριαίου και προς τα κάτω με τον επιγονατιδικό σύνδεσμο.

Ο ινώδης θύλακος ενισχύεται προς τα εμπρός και πλάγια από μια ινώδη επέκταση της λαγονοκνημιαίας ταινίας και προς τα πίσω και έσω από μία επέκταση του τένοντα του ημιμυενώδους μυός (το λοξό ιγνυακό σύνδεσμο) – (Gray's anatomy, 1985).

1.1.4. Αρθρικός υμένας

Ο αρθρικός υμένας της άρθρωσης του γόνατος προσφύεται στα χείλη των αρθρικών επιφανειών και στο άνω και κάτω χείλος των μηνίσκων.

Προς τα εμπρός ο αρθρικός υμένας χωρίζεται από τον επιγονατιδικό σύνδεσμο με το υπογονατιδικό λιπώδες σώμα (λιπώδες σώμα του γόνατος). Στα δύο πλάγια του σώματος αυτού, ο αρθρικός υμένας σχηματίζει ένα δαντελωτό χείλος (τις πτερυγοειδείς πτυχές που προεξέχουν στην αρθρική κοιλότητα). Επιπλέον, το τμήμα του αρθρικού υμένα που καλύπτει το κατώτερο τμήμα του

υπογονατιδικού λιπώδους σώματος αναδιπλώνεται και σχηματίζει μια λεπτή πτυχή, που κατευθύνεται προς τα πίσω και προσφύεται στο χείλος του μεσοκονδύλιου βόθρου του μηριαίου οστού.

Ο αρθρικός υμένας της άρθρωσης του γόνατος σχηματίζει σε δύο θέσεις κολπώματα (θυλάκους), δημιουργώντας επιφάνειες χαμηλής προστριβής κατά τις κινήσεις των τενόντων που σχετίζονται με την άρθρωση.

Οι μικρότεροι από τις επεκτάσεις αυτές είναι το υποϊγνυακό κόλπωμα, το οποίο εκτείνεται προς τα πίσω και έξω από την αρθρική κοιλότητα και εντοπίζεται μεταξύ του έξω μηνίσκου και του τένοντα του ιγνυακού μυός.

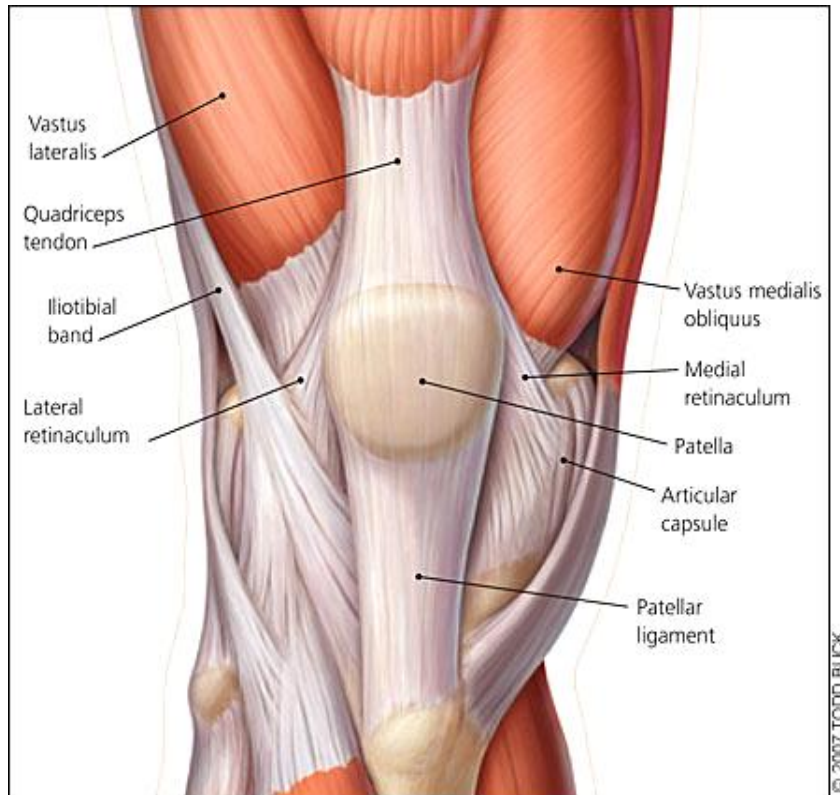
Η δεύτερη επέκταση είναι ο υπερεπιγονατιδικός θύλακος, ένας μεγάλος ορογόνο θύλακος που αποτελεί συνέχεια της αρθρικής κοιλότητας προς τα άνω μεταξύ του κάτω άκρου της διάφυσης του μηριαίου οστού και του τένοντα του τετρακεφάλου.

Άλλοι ορογόνοι θύλακοι που σχετίζονται με το γόνατο αλλά φυσιολογικά δεν επικοινωνούν με την αρθρική κοιλότητα, είναι ο υποδόριος προεπιγονατιδικός θύλακος «ο εν τω βάθει» και ο υποδόριος υποεπιγονατιδικός θύλακοι και πολυάριθμοι άλλοι θύλακοι που σχετίζονται με τένοντες και συνδέσμους γύρω από την άρθρωση (Gray's anatomy, 1985).

1.1.5. Υμενική Πτυχή

Η υμενική πτυχή αποτελεί διαφραγματικά υπολείμματα της άρθρωσης του γόνατος από την εμβρυική ζωή. Η πτυχή, συνήθως αρχίζει από την έσω πλευρά του λιπώδους σώματος, έχει πορεία σε πέταλο επί τα εντός και έσω του μηριαίου κονδύλου και κάτω από τον τετρακέφαλο μυ, στον υπερεπιγονατιδικό χώρο και καταλήγει επί τα εντός του έξω μηριαίου κονδύλου στον έξω καθεκτικό σύνδεσμο.

Η πτυχή αυτή είναι δυνατόν να ψηλαφηθεί κάτω από τον έσω ή έξω καθεκτικό σύνδεσμο (Sheon et al. 2002).



Εικόνα 1.2. Δυναμικοί και στατικοί σταθεροποιητές της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Dixit et al. 2007).

1.1.6. Καθεκτικοί Σύνδεσμοι

Οι καθεκτικοί σύνδεσμοι αποτελούν απονευρωτικές επεκτάσεις από τον έσω και έξω πλατύ με συμβολή από την εν τω βάθει περιτονία της λαγονοκνημιαίας ταινίας. Εισέρχονται πλάγια μέσα στο πρόσθιο τμήμα της κνήμης, πλευρικά του επιγονατιδικού τένοντα.

Οι ίνες του έσω καθεκτικού αποτελούν περιβλήματα περιτονίας, οι οποίες εκφύονται από τον έσω πλατύ και διαπλέκονται με τις επιφανειακές ίνες του έσω πλαγίου συνδέσμου και την έσω πλευρά του επιγονατιδικού τένοντα.

Ο έσω επιγονατιδοκνημιαίος σύνδεσμος είναι μια λοξή συμπύκνωση, του έσω καθεκτικού συνδέσμου, ο οποίος εκφύεται χαμηλότερα και έσω της επιγονατίδας για να συνδεθεί με την κνήμη 1,5εκ. κάτω από τη γραμμή της άρθρωσης.

Ο έξω καθεκτικός σύνδεσμος αποτελεί μια πλούσια ενεύρωση, ινώδους συνδετικού ιστού κατασκευή στην έξω πλευρά της άρθρωσης του γόνατος. Απαρτίζεται από μια επιφανειακή και μία εν τω βάθει στοιβάδα. Η επιφανειακή στοιβάδα αποτελείται από ίνες της λαγονοκνημιαίας ταινίας και του έξω πλατύ μυός. Οι λοξές ίνες από τη λαγονοκνημιαία ταινία εισέρχονται στην έξω πλευρά της επιγονατίδας όπου διαπλέκονται τις διαμήκεις ίνες του έξω πλατύ και του επιγονατιδικού τένοντα. Αυτές οι ίνες παρέχουν πολύ μικρή υποστήριξη στην επιγονατίδα. Η εν τω βάθει στοιβάδα αποτελείται από πυκνές εγκάρσιες ίνες οι οποίες συνδέουν το βαθύτερο τμήμα της πλατείας περιτονίας άμεσα με την έξω πλευρά της επιγονατίδας. Οι κεντρικές ίνες του εν τω βάθει έξω καθεκτικού συνδέσμου είναι η επικονδυλοεπιγονατιδική ένωση, και αυτό το τμήμα προσφέρει σημαντική υποστήριξη στην επιγονατίδα. Το χαμηλότερο τμήμα του εν τω βάθει έξω καθεκτικού συνδέσμου αποτελεί την έξω επιγονατιδοκνημιαία ένωση. Αποτελεί το πρόσθιο χείλος της πλατείας περιτονίας παράλληλα στον επιγονατιδικό τένοντα και εισέρχεται λοξά από την έξω πλευρά της επιγονατίδας στην κνήμη (O'Brien, 2001).

1.1.7. Λαγονοκνημιαία ταινία

Η λαγονοκνημιαία ταινία αποτελείται από δύο μοίρες : α) την οπίσθια μοίρα ή ίνες Kaplan και β) την πρόσθια ή επιπολής μοίρα. Ελέγχεται από τον τείνων την πλατεία περιτονία μυ κατά την κάμψη του ισχίου και από τον μείζονα γλουτιαίο κατά την έκταση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, η λαγονοκνημιαία ταινία να σταθεροποιεί το γόνατο έναντι δυνάμεων που τείνουν

να το ραιβοποιήσουν, να εκτείνει το γόνατο όταν βρίσκεται σε κάμψη 0° - 30° και να στρίβει την κνήμη προς τα έξω και να συμπεριφέρεται ως καμπτήρας πέραν των 30° - 40° κάμψης (Λαμπίρης, 2003)

1.1.8. Τετρακέφαλος

Ο τετρακέφαλος είναι ο εκτείνων μυς της άρθρωσης του γόνατος. Η ενεργή επιφάνειά της εγκάρσιας διατομής του είναι 148cm^2 και καθώς βραχύνεται κατά 8cm αναπτύσσει δύναμη ίση με 42kg . Είναι 3 φορές πιο ισχυρός από τους καμπτήρες μύες της άρθρωσης του γόνατος, όπως είναι αναμενόμενο αφού αντιτίθεται στη βαρύτητα (Karandji, 2001) .

Όπως υποδηλώνει το όνομά του, αποτελείται από τέσσερις κεφαλές, οι οποίες προσφύονται με κοινό τένοντα στο πρόσθιο κνημιαίο κύρτωμα : τρεις μονοαρθρικούς μύες : τους μέσο, έσω και έξω πλατείς μύες καθώς και ένα διάρθριο μυ : τον ορθό μηριαίο (εικόνα 1.3.). Δρούν συνεργικά για να σταθεροποιήσουν την άρθρωση του γόνατος σε θέσεις φόρτισης και για να διατηρήσουν μια ισορροπημένη τάση στην επιγονατίδα (Hamilton & Luttgens, 2003).

1.1.9. Ανατομική σχέση έσω και έξω πλατέων μυών

Η λειτουργία του έσω πλατύ μυός είναι να επανατοποθετεί στην σωστή ευθυγράμμιση την επιγονατίδα κατά την διάρκεια της έκτασης της άρθρωσης του γόνατος. Αποτελεί τον μοναδικό προς τα έσω σταθεροποιητή και οποιαδήποτε ανεπάρκεια του μυός θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της έξω μετατόπισης της επιγονατίδας. (McConnell, 1986).

Ο έσω πλατύς μυς αποτελείται από δύο τμήματα : την έσω λοξή μοίρα (VMO) και την μακρά μοίρα (VML). Αυτά τα δύο τμήματα χωρίζονται μεταξύ

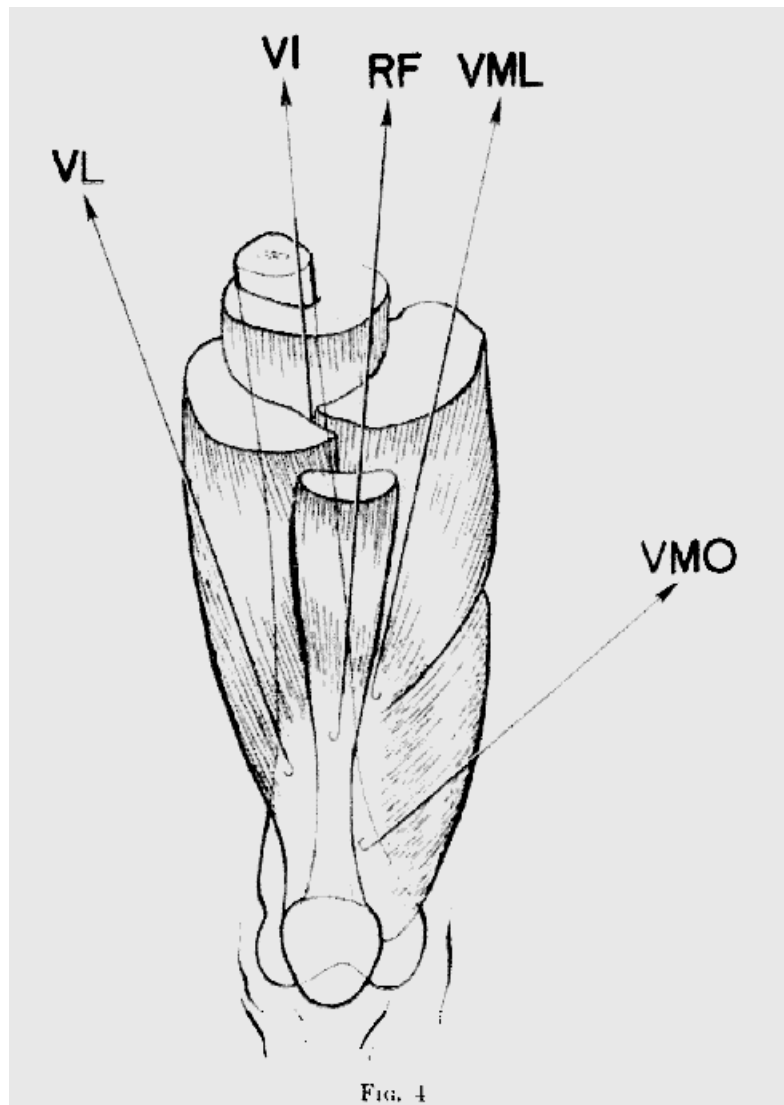
τους με περιτονία περιλαμβάνοντας ένα κλάδο του μηριαίου νεύρου, το οποίο υποδιαιρείται και νευρώνει και την λοξή και την μακρά μοίρα του έσω πλατύ. Οι ίνες της λοξής μοίρας βρίσκονται σε γωνία 15° του επιμήκους άξονα του μηριαίου οστού. Οι ίνες της μακράς μοίρας βρίσκονται $40-45^{\circ}$ στον ίδιο άξονα (Javadpour et al. 1991). Η λοξή μοίρα του έσω πλατύ μυός αποτελεί το χαμηλότερο τμήμα του έσω πλατύ μυός, το οποίο έχει γωνία σύνδεσης 50° στον κάθετο άξονα της επιγονατίδας (Lieb και Perry, 1968).

Ο έξω πλατύς μυς λαμβάνει μεγαλύτερη ενεύρωση από τα υπόλοιπα τμήματα του τετρακεφάλου (Thiranagama, 1990).

Ο έξω πλατύς μυς έχει περιγραφεί ότι αποτελείται επίσης από δύο τμήματα: οι κεντρικότερες ίνες συνιστούν το μακρύ έξω πλατύ (VLL), ενώ οι περιφερικές και πιο οριζόντιες ίνες συνιστούν τον λοξό έξω πλατύ (VLO) (Javadpour et al. 1991). Ο μακρύς έξω πλατύς εισέρχεται στη βάση της επιγονατίδας, αλλά ο λοξός έξω πλατύς, ο οποίος θεωρείται ότι εκφύεται από τη λαγονοκνημιαία ταινία και το μεσομύιο διάφραγμα εισέρχεται στις προς τα έξω παρυφές της επιγονατίδας. Η μακρά μοίρα του έσω και η μακρά μοίρα του έξω πλατύ φαίνεται να διασχίζουν μία την άλλη ως απονευρωτική επέκταση μπροστά από τον τένοντα του τετρακεφάλου (Thiranagama, 1990)

Ο σημαντικός εμβιομηχανικός ρόλος του έσω πλατύ μυός στην τροchioδρόμηση της επιγονατίδας αποδεικνύεται από τα φυσιολογικά και βιομηχανικά χαρακτηριστικά του. Σε σύγκριση με τον έξω πλατύ μύ, ο έσω πλατύς έχει μικρότερη φυσιολογικά εγκάρσια διατομή και έτσι εκτιμάται ότι έχει μικρότερη μέγιστη δύναμη συστολής από τον έξω πλατύ. Επιπρόσθετα, σε σύγκριση με τον έξω πλατύ, ο έσω πλατύς αποτελείται από μεγαλύτερο ποσοστό οξειδωτικών, τύπου I μυικών ινών. Αυτή η διαφορά στον τύπο των μυικών ινών φαίνεται να επηρεάζει τον έσω πλατύ ώστε να επιτυγχάνει πιο αργά την μέγιστη ταχύτητα συστολής. Βιομηχανικά, η πτερυγοειδής γωνία του

έσω πλατύ είναι πολύ καλά προσαρμοσμένη για να εφαρμόζει μια προς τα έσω κατευθυνόμενη δύναμη στην επιγονατίδα. Όμως η μεγαλύτερη δύναμη συστολής και η υψηλότερη ταχύτητα συστολής του έξω πλατύ φαίνεται να κυριαρχούν στην κίνηση της επιγονατίδας εκτός εαν το πατέντο ενεργοποίησης αυτών των μυών εξισορροπεί αυτή την εμβιομηχανική υπεροχή του έξω πλατύ (Owings & Grabiner, 2002).



Εικόνα 1.3. Οι μύες που συντελούν τον τετρακεφάλο μυ : έξω πλατύς (VL), μέσος πλατύς (VI), ορθός μηριαίος (RF), μακρά μοίρα έσω πλατύ (VML), λοξή μοίρα έσω πλατύ (VMO). (Lieb & Perry, 1968)

1.1.10. Αιμάτωση της άρθρωσης

Η αρτηριακή ροή στην άρθρωση του γόνατος συμπληρώνεται από ένα περίπλοκο σύστημα αναστομάσεων μεταξύ πέντε βασικών αρτηριών: την ανώτερη έσω και έξω, την μέση (οπίσθια) και την κατώτερη έσω και έξω επιγονάτιες αρτηρίες. Οι επιγονάτιες αρτηρίες εκτός από τη μέση επιγονάτια αρτηρία, συνεισφέρουν στην περιεπιγονατιδική αναστόμωση. Η περιεπιγονατιδική αναστόμωση εκτείνεται στις επιφανειακές και βαθύτερες δομές του οστού, τον αρθρικό υμένα του θύλακα, των καθεκτικών συνδέσμων και της υποδόριας περιτονίας. Η αρτηριακή τροφοδότηση της επιγονατίδας ξεκινά από την περιεπιγονατιδική αναστόμωση. Ξεκινώντας από την αρτηρία που βρίσκεται στο πίσω μέρος του γόνατος, η μέση άνω επιγονάτια αρτηρία βρίσκεται πρόσθια του ημιυμενώδους και ημιμεμβρανώδους μυών, και η έξω άνω επιγονάτια αρτηρία αναστομώνεται μετά με τον κατώτερο κλάδο της έξω πλάγιας μηριαίας αρτηρίας για να τροφοδοτήσει τους έξω και μέσο πλατείς μύες και κλάδους του μηριαίου νεύρου (Waryasz & McDermott, 2008).

1.2. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Η πιο σημαντική λειτουργία της επιγονατίδας είναι να διευκολύνει την έκταση της άρθρωσης του γόνατος. Η επιγονατίδα αυξάνει τη δύναμη της έκτασης σε ποσοστό μεγαλύτερο από 50%. Επίσης, λειτουργεί ώστε να συγκεντρώνει τις αποκλίνουσες δυνάμεις του τετρακεφάλου μύος και να τις μεταφέρει ομοιόμορφα στον επιγονατιδικό τένοντα και στο υποκείμενο οστό.

Ακόμη η επιγονατίδα προστατεύει τον επιγονατιδικό τένοντα από την τριβή κρατώντας τον μακριά από το μηριαίο οστό. Η επιγονατίδα υφίσταται αλλαγές στην κλίση, στροφή και στην έσω και έξω μετατόπιση καθώς το γόνατο κινείται εντός του εύρους της τροχιάς του.

Ο τρόπος με τον οποίο η επιγονατίδα συναρθρώνεται εντός της μηριαίας αύλακας ή της τροχιλίας διαφέρει κατά την τροχοδρόμηση της. Η επιγονατίδα ακολουθεί μια ελικοειδή καμπύλη σχήματος -S- (σε τροχιά 5-7εκ.) , διαμέσου της τροχιλίας κατά την διάρκεια της κάμψης του γόνατος.

Στην πλήρη έκταση του γόνατος η επιγονατίδα επικάθεται προς τα άνω και έξω στην τροχιλία. Κατά την έναρξη της κάμψης, η επιγονατίδα πρέπει να κινηθεί ελαφρά προς τα έσω για να συναρθρωθεί με την τροχιλία. Αυτή η αρχική σύνδεση ανάμεσά τους συμβαίνει μεταξύ 10° και 20° της κάμψης.

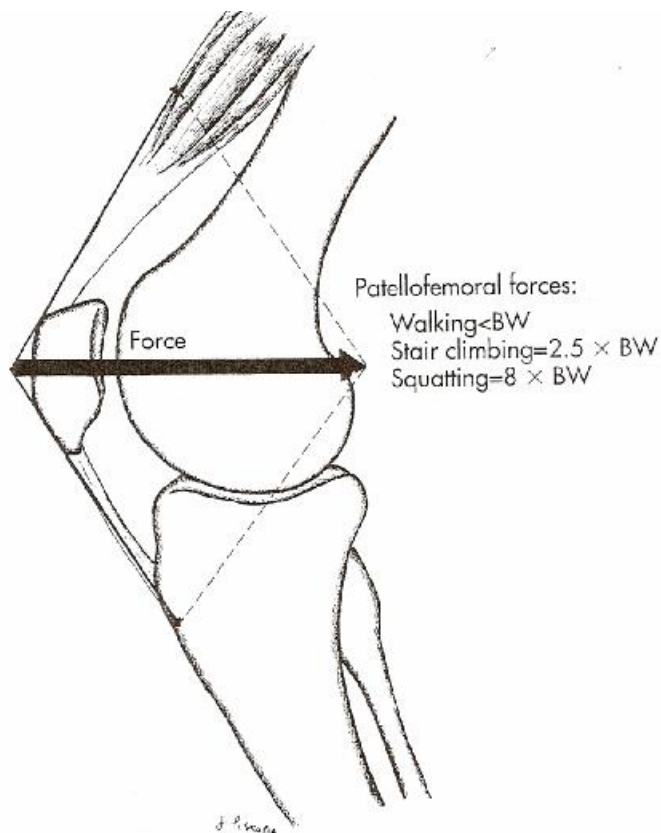
Κατά τη διάρκεια των πρώτων 20° και 30° της κάμψης του γόνατος, η τροχοδρόμηση της επιγονατίδας πρωτίστως ελέγχεται από ένα σύμπλεγμα μαλακών μορίων καθώς μόνο ένα μικρό τμήμα της αρθρικής επιφάνειας της επιγονατίδας είναι σε επαφή με την τροχιλία. Στις 45° της κάμψης του γόνατος είναι συνδεδεμένη ολοκληρωτικά εντός της τροχιλίας και η πορεία της αρχικά ελέγχεται από την οστέινη αρχιτεκτονική και τη σύγκλιση των αρθρικών επιφανειών της επιγονατίδας και της τροχιλίας (O'Brien 2001).

Κατά την ενεργητική κάμψη, παράγεται αυξημένη τάση στον τετρακέφαλο. Καθώς αυτή η τάση μεταφέρεται από τον τετρακέφαλο διαμέσου της επιγονατίδας στον επιγονατιδικό τένοντα, μια συμπιεστική δύναμη παράγεται ώστε να δρα στις αρθρικές επιφάνειες της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Αυτή η δύναμη διακρίνεται ως δύναμη αντίδρασης της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης . Η δύναμη αντίδρασης είναι μια δύναμη ίση και αντίθετη στο συνιστάμενο διάνυσμα της τάσης του τετρακεφάλου και του επιγονατιδικού τένοντα και δρα κάθετα στην αρθρική επιφάνεια.

Επίσης, η δύναμη αντίδρασης αυξάνεται σταθερά καθώς αυξάνεται η ενεργητική κάμψη του γόνατος. Έχει υπολογισθεί ότι είναι 0,5 φορές το σωματικό βάρος κατά τη βάδιση 3 – 4 φορές κατά το ανέβασμα και κατέβασμα κλίμακας, 7 – 8 φορές κατά το βαθύ κάθισμα και 20 φορές το σωματικό βάρος κατά το άλμα. Επειδή η επιγονατιδομηριαία περιοχή σύνδεσης αυξάνεται επίσης

κατά την κάμψη του γόνατος η αυξανόμενη δύναμη αντίδρασης διανέμεται πάνω σε μια μεγάλη περιοχή σύνδεσης, το οποίο ελαττώνει το συνολικό φορτίο στην αρθρική επιφάνεια της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Η δύναμη αντίδρασης και οι επιφάνειες επαφής της επιγονατιδομηριαίας είναι οι προσδιοριστικοί παράγοντες του συνολικού φορτίου της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (φορτίο = δύναμη / αρθρική επιφάνεια).

Αυξημένο στρές πιστεύεται ότι είναι ο μηχανικός διεγέρτης που προκαλεί φθορά του αρθρικού χόνδρου και επακόλουθα εκφύλιση του υποχόνδριου οστού (Muller 1983).



Εικόνα 1.4. Δυνάμεις που δρουν στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση : κατά τη βόλτα < Βάρος Σώματος (B.Σ.), την άνοδο-κάθοδο κλίμακας = 2,5 x B.Σ. και την εκτέλεση βαθέος καθίσματος = 8 x B.Σ. (Muller, 1983)

Η τροchioδρόμηση της επιγονατίδας καθορίζεται από : στατικές και δυναμικές συνιστώσες που δρουν στην επιγονατίδα, τη σύγκλιση των αρθρικών επιφανειών καθώς και την ευθυγράμμιση και βιομηχανική του κάτω άκρου. Οι στατικές δυνάμεις που ελέγχουν την τροchioδρόμηση της επιγονατίδας είναι ο έσω και έξω καθεκτικός σύνδεσμος καθώς και η οστέινη κατασκευή της τροχιλίας. Ο έξω καθεκτικός σύνδεσμος είναι πιο ισχυρός από τον έσω ο οποίος έχει σαν αποτέλεσμα να ασκεί τάση στην επιγονατίδα με κατεύθυνση προς τα έξω .

Η αρχική δυναμική συνιστώσα που δρα στην επιγονατίδα είναι ο τετρακέφαλος μυς. Η δύναμη που χρειάζεται ο τετρακέφαλος για να εκτείνει την άρθρωση του γόνατος στις τελευταίες 15° αυξάνει κατά 60% (Lieb & Perry, 1968).

Κατά τις τελευταίες 30° της έκτασης του γόνατος όπου εκδηλώνεται ο περισσότερος επιγονατιδομηριαίος πόνος, ο έξω πλατύς μυς και οι λοξές ίνες του έσω πλατύ μυ αποτελούν τις πιο δυναμικές συνιστώσες που δρουν στην επιγονατίδα. Ο έσω πλατύς δρα έτσι ώστε έλκει και να κλίνει την επιγονατίδα προς τα έσω.

Ο τείνων την πλατεία περιτονία και οι γλουτιαίοι μύες επίσης συνεισφέρουν στο δυναμικό έλεγχο της τροchioδρόμησης της επιγονατίδας κατά την κατάφυσή τους στη λαγονοκνημιαία ταινία, ο οποίος έχει μια ισχυρή περιτονιακή σύνδεση με τον έξω καθεκτικό σύνδεσμο.

Η σύγκλιση των αρθρικών επιφανειών της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης καθορίζεται από τις διαφοροποιήσεις στο σχήμα και το μέγεθος της επιγονατίδας και της τροχιλίας καθώς και από την ακεραιότητα του αρθρικού χόνδρου και του υποκείμενου οστού. Η ευθυγράμμιση του κάτω άκρου και η εμβιομηχανική μπορούν επίσης να επηρεάσουν την τροchioδρόμηση της επιγονατίδας.

Το φυσιολογικό γόνατο έχει ελαφρώς βλαισή ευθυγράμμιση και ως αποτέλεσμα ο τετρακέφαλος τείνει να έλκει και να κλίνει την επιγονατίδα προς τα έξω κατά τις τελευταίες 30° της έκτασης. Αυτό καλείται «νόμος της βλαισότητας» (the

valgus law) και υπολογίζεται από την μέτρηση της γωνίας του τετρακεφάλου (Q angle) (La Bella, 2004). Η γωνία αυτή δημιουργείται από τη διασταύρωση των γραμμών από το κέντρο της επιγονατίδας προς την άνω λαγόνια άκανθα και από το κνημιαίο κύρτωμα προς το κέντρο της επιγονατίδας. Οι φυσιολογικές τιμές για τη γωνία Q κυμαίνονται 13° - 15° , και είναι συνήθως μεγαλύτερες στις γυναίκες από ότι στους άντρες, λόγω ανατομικών διαφορών (McConnell, 1986). Αύξηση της γωνίας Q συσχετίζεται με αυξημένη συχνότητα εμφάνισης επιγονατιδομηριαίων προβλημάτων, λόγω της μετατόπισης της έλξης μακριά από το κέντρο της άρθρωσης (Hamilton & Luttgens, 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΣΥΝΔΡΟΜΟ

ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΟΥ

ΠΟΝΟΥ

2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Ο επιγονατιδομηριαίος πόνος είναι ένας περιγραφικός όρος για τον οπίσθιο της επιγονατίδας ή περιεπιγονατιδικό πόνο, ο οποίος είναι αποτέλεσμα φυσικών και βιομηχανικών αλλαγών στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση (Juhn, 1999). Εξαιρώντας τον πόνο που προέρχεται από παθολογικές καταστάσεις των ενδαρθρικών και περιαρθρικών στοιχείων της άρθρωσης του γόνατος όπως τενοντίτιδα της επιγονατίδας, ορογονοθυλακίτιδα γύρω από την επιγονατίδα, σύνδρομο υμενικής πτυχής, οστεοχονδρίτιδα της κορυφής της επιγονατίδας (Sinding Larsen) και οστεοχονδρίτιδα του κνημιαίου κυρτώματος (Osgood Schlatter), οι υπόλοιποι ασθενείς με κλινική εικόνα πόνου στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος, μπορούν να διαγνωσθούν ότι πάσχουν από σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου (Tumia & Maffuli, 2002). Το σύνδρομο συχνά χρησιμοποιείται με τους όρους « πρόσθιος πόνος του γόνατος » ή « γόνατο των δρομέων » (Dixit et al. 2007).

2.2. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Το σύνδρομο του επιγονατιδομηριαίου πόνου είναι μια μυοσκελετική πάθηση η οποία είναι αρκετά κοινή. Η συχνότητα εμφάνισής του κυμαίνεται από 10% έως 28% στο γενικό πληθυσμό και στα άτομα με αυξημένα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας (Crossley et al. 2005, Ng et al. 2007). Ένας στους τέσσερεις εκτιμάται ότι θα εκδηλώσει το σύνδρομο (Herrington et al. 2005). Σε δραστήριους νεαρούς ενήλικες αποτελεί την κύρια αιτία εμφάνισης χρόνιου πόνου στην άρθρωση του γόνατος και μπορεί να επηρεάσει 15% των νέων ανδρών κατά τη στρατιωτική τους θητεία (Jensen, 2007). Επηρεάζει άτομα ηλικίας 15-35 ετών και εμφανίζεται 2-3 φορές συχνότερα στις γυναίκες (Ng et al. 2007).

2.3. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Το σύνδρομο του επιγονατιδομηριαίου πόνου παρουσιάζεται σαν διάχυτος πρόσθιος ή οπισθο-επιγονατιδικός ή περί-επιγονατιδικός πόνος. Ο πόνος εντοπίζεται περιεπιγονατιδικά και/ή πίσω από την επιγονατίδα και κυμαίνεται από ήπιου έως σοβαρού βαθμού. Το άτομο δεν αναφέρει κανένα ιδιαίτερο τραυματισμό και από τις εξετάσεις δεν προκύπτει άλλη ειδική παθολογία. Ο πόνος αυξάνεται από δραστηριότητες όπως το ανεβοκατέβασμα της σκάλας, την παρατεταμένη καθιστή θέση, το βαθύ κάθισμα, το γονάτισμα, ή την παρατεταμένη βάδιση και το άλμα (Salsich et al. 2002, Ng & Cheng 2002, Christou 2004).

Ο πόνος αρχίζει ξαφνικά, δεν σχετίζεται με τραυματισμό και αυξάνεται βαθμιαία. Γίνεται αισθητός γύρω ή πίσω από την επιγονατίδα.

Το πρώτο επεισόδιο πόνου μπορεί να προκληθεί από το τρέξιμο, έπειτα από παρατεταμένο κάθισμα όπως κατά το ταξίδι με αυτοκίνητο ή από άμεση πλήξη της επιγονατίδας. Τα συμπτώματα μπορεί να μειωθούν αισθητά, μόνο για να επανέλθουν στο τέλος του τρεξίματος ή αργότερα την ίδια ημέρα. (Muller, 1983).

Αφού παρουσιαστεί το πρόβλημα εξελίσσεται σε χρόνια κατάσταση, επιβάλλοντας στον ασθενή να σταματήσει τις αθλητικές ή και άλλες επιβαρυντικές δραστηριότητες. Η ψηλάφηση της επιγονατίδας είναι επώδυνη και για να είναι ασφαλής η σχετική διάγνωση, τα συμπτώματα θα πρέπει να διαρκούν τουλάχιστον ένα μήνα. Αναφέρεται επίσης ελαττωμένη προς τα έσω μετατόπιση της επιγονατίδας.

Σε όλους τους ασθενείς παρατηρείται ατροφία και αδυναμία του τετρακεφάλου μυός. Οι ασθενείς όχι μόνο δυσκολεύονται να αρχίσουν, αλλά και να διατηρήσουν μια ισχυρή συστολή του τετρακεφάλου. Έχουν γίνει σημαντικές ερευνητικές προσπάθειες που αποδεικνύουν την ελάττωση της

μέγιστης ροπής του τετρακεφάλου μυός στους ασθενείς με Σ.Ε.Μ.Π. (Σφετσιώρης και Κουφός, 2007).

Τα πιο κοινά συμπτώματα σε ασθενείς με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου είναι ο πόνος, ο κριγμός, το αίσθημα αναπηδήσεως, το μπλοκάρισμα της κίνησης της επιγονατίδας κατά την κάμψη-έκταση του γόνατος, με σποραδική δυσκαμψία και οίδημα. Κριγμός δεν παρουσιάζεται πάντα σε ασθενείς με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου, μπορεί όμως να εμφανιστεί χωρίς πόνο ή άλλα συμπτώματα. Αίσθημα αναπηδήσεως της επιγονατίδας σε ασθενείς με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου προέρχεται από αιφνίδια χαλάρωση οφειλόμενη σε αναχαίτιση του τετρακεφάλου λόγω του πόνου, με τη φόρτιση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης κατά την όρθια στάση και διακρίνεται από την αίσθηση αναπηδήσεως λόγω αστάθειας των συνδέσμων ή τραυματισμού των μηνίσκων. Συχνά επιδεινώνεται με τη φυσική δραστηριότητα κυρίως σε κατηφορικό έδαφος (πλειομετρική συστολή τετρακεφάλου) και κατά το γρήγορο τρέξιμο. Αυξημένη φυσική δραστηριότητα θα μπορούσε να προκαλέσει ερεθισμό στους περιεπιγονατιδικούς μαλακούς ιστούς και ο πόνος μπορεί τότε να προέρχεται από νευρικές απολήξεις των καθεκτικών συνδέσμων. Παροδικό μπλοκάρισμα συχνά αναφέρεται αλλά δεν είναι αποτέλεσμα ενδαρθρικής παθολογίας (Tumia & Maffulli, 2002).

2.4. ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Πολλές θεωρίες έχουν προταθεί για να εξηγήσουν την αιτιολογία του επιγονατιδομηριαίου πόνου. Αυτές περιλαμβάνουν βιομηχανικά, μυικά και αίτια από υπέρχρηση. Οι τρεις κυριότεροι μηχανισμοί που είναι υπεύθυνοι για τη δημιουργία επιγονατιδομηριαίου πόνου είναι : ο τραυματισμός, η υπέρχρηση και η ανώμαλη τροchioδρόμηση της επιγονατίδας, όλοι εξ αυτών

μπορούν να οδηγήσουν σε αυξημένη τάση των περιεπιγονατιδικών μαλακών ιστών, αυξημένη φόρτιση (stress) στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση ή και τα δύο. Γενικά η βιβλιογραφία και η κλινική εμπειρία προτείνουν ότι η αιτιολογία του συνδρόμου του επιγονατιδομηριαίου πόνου είναι πολυπαραγοντική (Cowan et al. 2002, Crossley et al. 2005).

Παράγοντες κινδύνου:

2.4.1. Τραύμα

Αμβλύς τραυματισμός σ' ένα γόνατο υπό κάμψη, όπως συμβαίνει κατά την πτώση ή σε τροχάιο δυστύχημα, μπορεί να συνθλίψει τον αρθρικό χόνδρο. Ο επαναλαμβανόμενος μικροτραυματισμός κατά το τρέξιμο παράγει αυξημένη φόρτιση στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση και μπορεί να οδηγήσει σε επιγονατιδομηριαίο πόνο και ενδεχομένως σε φθορά του αρθρικού χόνδρου (LaBella, 2004).

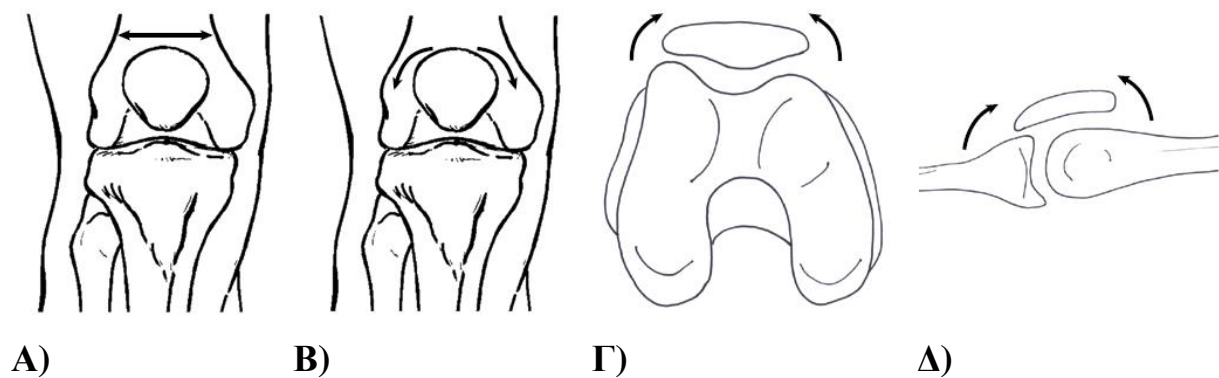
2.4.2. Υπέρχρηση

Κλινικές έρευνες έχουν συσχετίσει την αυξημένη δραστηριότητα με τον επιγονατιδομηριαίο πόνο, προτείνοντας ότι η υπερφόρτιση και η υπέρχρηση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης και των υποστηρικτικών δομών αυξάνουν τον κίνδυνο πρόκλησης πόνου (LaBella, 2004).

Επαναλαμβανόμενη επίδραση της φόρτισης σε κλειστή κινητική αλυσίδα του κάτω άκρου με το βάρος του σώματος μπορεί να αποτελεί αιτία, ιδιαίτερα σε δρομείς. Σκαλοπάτια, λόφοι και ανώμαλες μη επίπεδες επιφάνειες μπορούν να επιτείνουν τον πόνο. Το σύνδρομο μπορεί να επηρεάσει και μη δραστήρια άτομα. Επίσης, το παρατεταμένο κάθισμα μπορεί να γίνει επώδυνο (σημείο του κινηματογράφου), εξαιτίας της επιπλέον πίεσης ανάμεσα στην επιγονατίδα και το μηριαίο κατά την κάμψη του γόνατος (Juhn, 1999).

2.4.3. Μη ομαλή τροchioδρόμηση της επιγονατίδας

Η μη ομαλή τροchioδρόμηση της επιγονατίδας θεωρείται από πολλούς ερευνητές ως κυρίαρχη αιτία πρόκλησης επιγονατιδομηριαίου πόνου (McConnell 1986, Salsich et al. 2002, Cowan et al. 2002). Η McConnell (1986) πρότεινε 3 στοιχεία του προσανατολισμού της επιγονατίδας που πρέπει να αξιολογηθούν : α) η ολίσθηση, προς τα έσω ή έξω, η οποία εξαρτάται από την βράχυνση των έξω δομών και του μεγέθους ενεργοποίησης του έσω σε σχέση με τον έξω πλατύ, β) η κλίση, η οποία επηρεάζεται κυρίως από τον βραχυσμένο εν τω βάθει έξω καθεκτικό σύνδεσμο, και γ) η στροφή, όπου οποιαδήποτε μετατόπιση της επιγονατίδας από τον άξονα του μηριαίου θα επηρεάσει τη μεταφορά των φορτίσεων στον αρθρικό χόνδρο (εικόνα 2.1.). Πολλές παράμετροι παρατίθενται στην βιβλιογραφία ως παράγοντες για την δημιουργία μη ομαλής ευθυγράμμισης της επιγονατίδας και κατά συνέπεια επιγονατιδομηριαίου πόνου. Αυτές είναι η αυξημένη γωνία Q, βράχυνση των μυών, υπερβολικός πρηγισμός της ποδοκνημικής άρθρωσης, υψηλή επιγονατίδα και αδυναμία της λοξής μοίρας του έσω πλατύ μυός (McConnell 1986) .



Εικόνα 2.1. Λανθασμένη ευθυγράμμιση της επιγονατίδας. Α) έσω-έξω ολίσθηση, Β) στροφή, Γ) έσω-έξω κλίση, Δ) πρόσθια-οπίσθια κλίση (Wilson, 2007)

2.4.4. Μη φυσιολογική ευθυγράμμιση του κάτω άκρου.

Η μη φυσιολογική ευθυγράμμιση του κάτω άκρου συχνά συζητείται ως ένας σημαντικός παράγοντας πρόκλησης επιγονατιδομηριαίου πόνου, κυρίως επειδή η λανθασμένη ευθυγράμμιση φαίνεται να επηρεάζει την τροχοδρόμηση της επιγονατίδας. Παράγοντες που συμβάλλουν στη λανθασμένη ευθυγράμμιση περιλαμβάνουν βλαισότητα, ραιβότητα, ασυμμετρία του μήκους των κάτω άκρων, απόκλιση του επιπέδου του αυχένος του μηριαίου, στροφική παραμόρφωση της κνήμης, έξω μετατόπιση του κνημιαίου φύματος και αυξημένος πρηνισμός της ποδοκνημικής άρθρωσης. Εκτεταμένος πρηνισμός της ποδοκνημικής άρθρωσης συσχετίζεται με αυξημένη έσω στροφή του κάτω άκρου που έχει ως αποτέλεσμα την λανθασμένη θέση της επιγονατίδας και την έσω στροφή του μηριαίου. Συνεπώς, ο τετρακέφαλος θα έλξει την επιγονατίδα προς τα έξω. Σε έφηβα αγόρια ο πρηνισμός της Π.Δ.Κ., και όχι αλλαγές στη γωνία Q βρέθηκε να είναι προδιαθεσικός παράγοντας στην εκδήλωση Σ.Ε.Μ.Π. (McConnell, 1986). Παραταύτα, αύξηση της γωνίας Q φαίνεται να προκαλεί ένα μεγαλύτερο προς πλευρικό διάνυσμα και μεγαλύτερη προδιάθεση για προς τα έξω μετατόπιση της επιγονατίδας. Όμως, δεν είναι ξεκάθαρος ο ρόλος της καθώς, η μέτρησή της γίνεται στατικά και δεν εκτιμάται η συμβολή των ανώμαλων αποσπασματικών κινήσεων και η ενεργοποίηση των μυών κατά τη διάρκεια δυναμικών δραστηριοτήτων (Powers 2003).

2.4.5. Μυική ανισορροπία ή αδυναμία

Σχετική αδυναμία σε ένα από τους μύες του τετρακεφάλου θα αποδιοργανώσει τη φυσιολογική συνέργεια της ομάδας και θα προξενήσει ανισορροπία (Tumia & Maffulli, 2001). Αδυναμία του τετρακεφάλου μύος

μπορεί να αποτελέσει μοναδικό και πολύ σημαντικό παράγοντα ανάπτυξης επιγονατιδομηριαίου πόνου. Κάποιοι ερευνητές έχουν προτείνει ότι σχετική αδυναμία του έσω πλατύ μυός ή ανισορροπία στον νευρομυϊκό έλεγχο των έσω και έξω πλατέων μυών μπορεί να αποτελούν ένα πολύ ιδιαίτερο πρόβλημα. Ο έσω πλατύς αποτελεί το αδύναμο τμήμα του τετρακεφάλου και είναι ο πρώτος που μπορεί να ατροφήσει και ο τελευταίος που μπορεί να αποκατασταθεί (Tria et al. 1992). Συνεπώς, οποιοδήποτε τραύμα μπορεί να οδηγήσει γρήγορα σε σχετική αδυναμία του έσω πλατύ. Η αδυναμία του έσω πλατύ έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί έξω μετατόπιση (lateral shift) και κλίση (tilt) της επιγονατίδας κατά τις τελευταίες 30° της έκτασης του γόνατος (LaBella, 2004). Σε φυσιολογικά γόνατα ένα ορισμένο ποσοστό κλίσης και έξω μετατόπισης της επιγονατίδας επισυμβαίνει κατά τις τελευταίες 30° της έκτασης (Patel et al., 2003). Το άτομο όμως με επιγονατιδομηριαίο πόνο παρουσιάζουν σημαντικά περισσότερη κλίση και έξω μετατόπιση της επιγονατίδας απ' ό,τι τα ασυμπτωματικά άτομα. Υπερβολική προς τα έξω κλίση (lateral tilt) και μετατόπιση της επιγονατίδας μπορεί να καταλήξει σε δραματική μείωση της επιγονατιδομηριαίας επιφάνειας επαφής και σε αύξηση της επιγονατιδομηριαίας φόρτισης (stress). Άλλες έρευνες δεν ήταν ικανές να βρουν συσχέτιση μεταξύ ανισορροπιών του έσω πλατύ προς τον έξω πλατύ στη δύναμη ή στον νευρομυϊκό έλεγχο και στον πόνο. Παρόλο που ο ειδικός ρόλος του έσω πλατύ δεν είναι ακόμα ξεκάθαρος, υπάρχουν σημαντικά στοιχεία ότι γενικευμένη αδυναμία του τετρακεφάλου μυός αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου για την ανάπτυξη πόνου.

Λόγω της παρεμβολής τους στη λαγονοκνημιαία ταινία, οι γλουτιαίοι μύες βοηθούν στην έκταση του γόνατος και μπορεί συνεπώς να επηρεάσουν την τροχοδρόμηση της επιγονατίδας. Αδυναμία στην απαγωγή και έξω στροφή του ισχίου έχει συσχετιστεί με επιγονατιδομηριαίο πόνο. Έχει βρεθεί ότι γυναίκες με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου παρουσίαζαν 26% πιο αδύναμη

απαγωγή και 36% πιο αδύναμη έξω στροφή ισχίου. Αυτή η αδυναμία πιθανώς προκαλεί αύξηση της έσω στροφής του ισχίου και της βλαισότητας στην άρθρωση του γόνατος, ένας συνδυασμός που μπορεί περαιτέρω να προκαλέσει έξω μετατόπιση της επιγονατίδας (Ireland et al. 2003, Boling et al. 2006).

2.4.6. Βράχυνση μυών και μαλακών μορίων

Ένας βραχυσμένος έξω πλάγιος σύνδεσμος, θέτει σε αυξημένη φόρτιση την έξω πλευρά της επιγονατίδομηριαίας άρθρωσης. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε έξω συμπιεστικό σύνδρομο της επιγονατίδας, μια σημαντική αιτία ανάπτυξης επιγονατιδομηριαίου πόνου (LaBella, 2004).

Ένας βραχυσμένος τετρακέφαλος, είναι λιγότερο ικανός να απορροφήσει ενέργεια πλειομετρικά, που σημαίνει ότι το φορτίο πρέπει να απορροφηθεί από παρακείμενες δομές, τον επιγονατιδικό τένοντα και τον τένοντα του τετρακεφάλου, υποβάλλοντας τες σε αυξημένη φόρτιση (stress). Επιπρόσθετα, με βραχυσμένο τετρακέφαλο, οι οπίσθιοι μηριαίοι πρέπει να εξασκήσουν αυξημένη δύναμη, για να υπερνικήσουν αυτή την αντίσταση κατά την κάμψη του γόνατος, παράγοντας αύξηση στην δύναμη αντίδρασης της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Witvrouw et al, 2000).

Ανελαστικότητα του γαστροκνημίου θα έχει ως αποτέλεσμα αντισταθμιστικό πρηγισμό στην ποδοκνημική άρθρωση που θεωρείται ότι επηρεάζει την τροχοδρόμηση της επιγονατίδας. Ταυτόχρονη βράχυνση του τετρακεφάλου και του γαστροκνημίου συσχετίζεται με αυξημένα επεισόδια επιγονατιδομηριαίου πόνου (McConnell et al, 1986).

Βράχυνση των οπίσθιων μηριαίων δημιουργεί μια σχετική παραμόρφωση κάμψης, και έχει ως αποτέλεσμα αύξηση της δύναμης αντίδρασης στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση κατά την έκταση του γόνατος, επειδή ο τετρακέφαλος πρέπει να παράγει περισσότερη δύναμη για να

υπερνικήσει την αυξημένη αντίσταση των βραχυσμένων οπίσθιων μηριαίων. Παρομοίως βράχυνση των καμπτήρων του ισχίου μπορεί να παράγει αυξημένη κάμψη του ισχίου κατά την στάση, το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα αντισταθμιστική αύξηση στην κάμψη του γόνατος για την διατήρηση του κέντρου βάρους σωστά στο κάτω άκρο. Αυτή η σχετική κάμψη του γόνατος έχει ως αποτέλεσμα αυξημένη δύναμη αντίδρασης στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση (Fulkerson, 1997).

Βράχυνση της λαγονοκνημιαίας ταινίας θέτει σε αυξημένη τάση τον έξω πλάγιο σύνδεσμο και μπορεί να οδηγήσει σε χρόνια καταπόνηση του έξω πλάγιου συνδέσμου, προς τα έξω τροχοδρόμηση της επιγονατίδας και αυξημένη φόρτιση στην έξω πλευρά της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Κλινικές έρευνες που να επιδεικνύουν συσχέτιση μεταξύ βραχυσμένης λαγονοκνημιαίας ταινίας, καμπτήρων του ισχίου ή των οπίσθιων μηριαίων μυών με πρόσθιο πόνο της επιγονατίδας, είναι ελλειπείς (Witvrouw et al, 2000).

2.4.7. Μειωμένη ιδιοδεκτικότητα

Ασθενείς με επιγονοτιδομηριαίο πόνο έχει αποδειχθεί ότι δεν έχουν φυσιολογική ιδιοδεκτικότητα στην άρθρωση του γόνατος. Μη φυσιολογική τροχοδρόμηση της επιγονατίδας μπορεί να έχει προέλθει ή να έχει προκαλέσει βλάβη στις νευρικές ίνες ιδιοδεκτικότητας των περιεπιγονατιδικών δομών (Callaghan et al. 2007).

2.4.8. Εκ γενετής ανωμαλίες της επιγονατίδας ή της τροχιλίας

Παρόλο που έχουν περιγραφεί πολυάριθμες παραλλαγές της μορφής και της θέσης της επιγονατίδας και της τροχιλίας, μόνο λίγες σχετίζονται με την ανάπτυξη συμπτωμάτων. Υποπλασία της έσω επιγονατιδικής πλευράς

σχετίζεται με επιγονατιδομηριαίο πόνο. Ολοκληρωτική πεπλάτυνση της αύλακας της τροχιλίας και υποπλασία της έσω τροχιλίας σχετίζονται με επαναλαμβανόμενο εξάρθρημα και υπεξάρθρημα της επιγονατίδας (subluxation – dislocation) (Fulkerson, 1997). Η διμερής επιγονατίδα υπάρχει σε λιγότερο από το 2% του πληθυσμού και αποτελεί σπάνια αιτία ανάπτυξης επιγονατιδομηριαίου πόνου. Όμως είναι μια μορφή συγχόνδρωσης και όπως οι άλλες συγχονδρώσεις μπορεί να γίνει αυθόρμητα συμπτωματική. Η υψηλή επιγονατίδα (patella alta) σχετίζεται με αυξημένη τροchioδρόμηση της επιγονατίδας προς τα έξω, επαναλαμβανόμενο εξάρθρημα και υπεξάρθρημα της επιγονατίδας αυξάνει τη φόρτιση στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση και την χονδρομαλάκυνση. Χαμηλή επιγονατίδα (Patella baja) σπάνια συμβαίνει αυθόρμητα. Κυρίως παρατηρείται ως μετεγχειρητική επιπλοκή μετά από ανοικοδόμηση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου όπου τμήμα του επιγονατιδικού συνδέσμου έχει αφαιρεθεί για συνδεσμικό μόσχευμα. Δεν είναι ξεκάθαρο εάν η χαμηλή επιγονατίδα αποτελεί παράγοντα επιγονατιδομηριαίου πόνου. Πτωματικές έρευνες δεν υπέδειξαν σημαντική αύξηση στην φόρτιση της άρθρωσης κατά την προσομοίωση (Meyer et al, 1997). Μετεγχειρητική χαμηλή επιγονατίδα μπορεί επίσης να συνδυαστεί με αρθρική ίνωση, μια διάχυτη συστολή των περιεπιγονατιδικών δομών, οφειλόμενη σε παρατεταμένη ακινησία και έλλειψη έκτασης ή κάμψης σχετιζόμενης με χειρουργική επέμβαση. Ο κίνδυνος δημιουργίας μετεγχειρητικής αρθρικής ίνωσης μπορεί να μειωθεί καθυστερώντας την ανακατασκευή έως ότου ανακτηθεί το εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος με πρόωμη κινησιοθεραπεία (LaBella 2004).

2.4.9. Χαλάρωση των συνδέσμων

Γενικευμένη συνδεσμική χαλάρωση δεν έχει αποδειχθεί ότι σχετίζεται με τον επιγονατιδομηριαίο πόνο, όμως υπάρχουν κάποια στοιχεία που προτείνουν ότι η υπερκινητικότητα της επιγονατίδας μπορεί να αποτελέσει παράγοντα κινδύνου. Πρόσθιος πόνος παρατηρείται στο 20% των ασθενών με χρόνια βλάβη των πρόσθιων χιαστών συνδέσμων στο 48% με χρόνια βλάβη των οπίσθιων χιαστών. Αυξημένη φόρτιση στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση έχουν παρατηρηθεί σε γόνατα με βλάβη των οπίσθιων χιαστών (LaBella, 2004).

2.4.10. Μετεγχειρητικές επιπλοκές

Επιγονατιδομηριαίος πόνος σημειώνεται στο 32% των ασθενών μετά από ανακατασκευή των πρόσθιων χιαστών. Παράγοντες κινδύνου είναι η επίμονη αδυναμία του τετρακεφάλου και σύγκαμψη γόνατος μετά από αποκατάσταση και χρήση ενός ιδιομοσχεύματος του επιγονατιδικού τένοντα (LaBella, 2004).

2.4.11. Ηλικία

Παρόλο που ο επιγονατιδομηριαίος πόνος μπορεί να παρατηρηθεί σε κάθε ηλικιακή ομάδα, η πιθανότητα ανάπτυξης είναι μεγαλύτερη κατά τη δεύτερη και τρίτη δεκαετία με μέσο όρο τα 25,6 έτη. Οι έφηβοι μπορεί να είναι επιρρεπείς στον επιγονατιδομηριαίο πόνο κατά την απότομη ανάπτυξή τους, όταν η σκελετική τους ανάπτυξη συμβαίνει ταχύτερα από την ανάπτυξη των μυών και των τενόντων, αφήνοντας μια σχετική αδυναμία στον έσω πλατύ και βράχυνση στην λαγοκνημιαία ταινία και στον επιγονατιδικό τένοντα. Σ' αυτήν την ηλικιακή ομάδα ο πρόσθιος πόνος του γόνατος οφείλεται στους μαλακούς ιστούς (Douchette & Goble, 1992).

2.4.12. Φύλο

Ο επιγονατιδομηριαίος πόνος είναι σαφέστατα πιο κοινός στις γυναίκες. Αυτό αποδίδεται στις ανατομικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων, στην ευθυγράμμιση των κάτω άκρων και την εμβιομηχανική αυτών. Οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερη γωνία Q από τους άντρες, παραταύτα όπως προειπώθηκε, η γωνία Q μπορεί να μην είναι τόσο σημαντική όπως εκτιμήθηκε αρχικά.

Ορισμένοι πιστεύουν ότι οι κοινωνικοί παράγοντες παίζουν ρόλο. Φορώντας υποδήματα με ψηλά τακούνια μπορεί να βραχυνθεί ο γαστροκνήμιος γεγονός που σχετίζεται με την ανάπτυξη επιγονατιδομηριαίου πόνου (Witvrouw et al, 2000). Αν και έχει αποδειχθεί ότι οι γυναικείες ορμόνες όπως τα οιστρογόνα, η προγεστερόνη και η ριλαξίνη, επηρεάζουν το νευρομυϊκό και μυοσκελετικό σύστημα των γυναικών, καμία έρευνα δεν έχει υποδείξει σημαντική συσχέτιση με την ανάπτυξη πρόσθιου πόνου στο γόνατο (Witvrouw et al. 2000, Cowan et al. 2007). Πτωματικές έρευνες συνέκριναν γόνατα αντρών και γυναικών και παρατηρήθηκαν διαφορές στον προσανατολισμό του έσω και έξω πλατέων μυών καθώς και σημαντική διαφορά στη φόρτιση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης σε αντίδραση με τα ποικίλα φορτία του έσω πλατύ (Csintalan et al, 2002).

Ο λόγος της δύναμης του τετρακεφάλου με το ολικό σωματικό βάρος είναι σημαντικά χαμηλότερος στις γυναίκες σε σχέση με τους άντρες. Οι γυναίκες μπορεί να έχουν πιο αδύναμους τετρακεφάλους και γενικά μύες του ισχίου όπου τελικά μπορεί να είναι η κύρια αιτία για το ότι το σύνδρομο του επιγονατιδομηριαίου πόνου είναι πιο κοινό στις γυναίκες (Douchette & Goble, 1992). Περαιτέρω έρευνα είναι απαραίτητη για την επιβεβαίωση αυτής της θεωρίας.

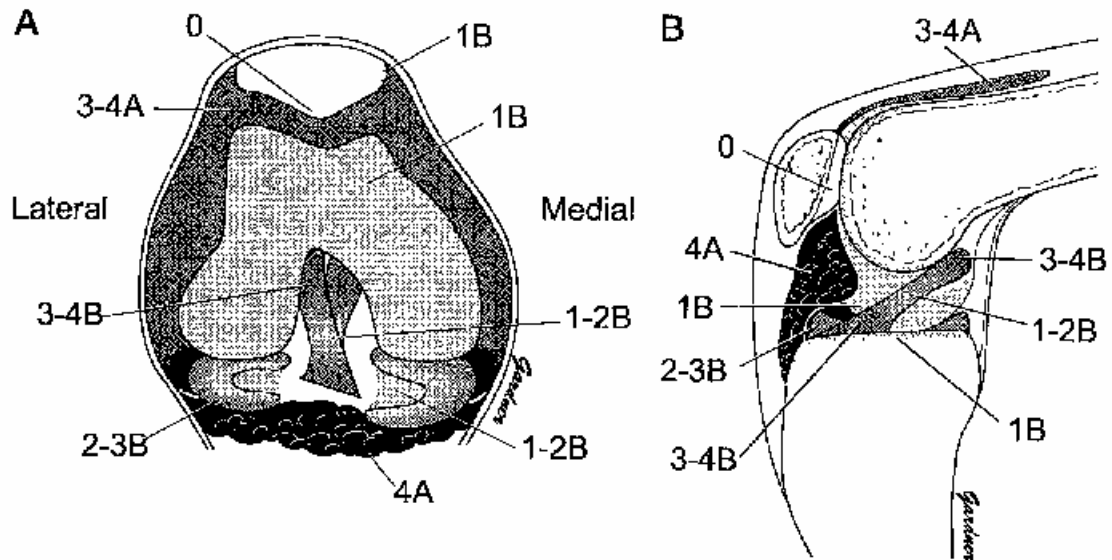
2.4.13.. Ειδικά αθλήματα και προπονητικές τεχνικές

Η φόρτιση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης θεωρείται ως παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη επιγονατιδομηριαίου πόνου στους αθλητές. Κλασικά ασθενείς με πρόσθιο πόνο στο γόνατο φαίνεται να συμμετέχουν σε πιο απαιτητικά αθλήματα. Η βιομηχανική της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης μπορεί να επιφέρει υψηλό ρίσκο από την υπερφόρτιση σε ορισμένα άτομα και ένας συνδυασμός λανθασμένης ευθυγράμμισης και μειωμένης μυικής ενεργοποίησης μπορεί επίσης να αυξήσει αυτό το ρίσκο. Αυξημένη σωματική φόρτιση, αλλαγές στις προπονητικές συνήθειες (περιλαμβάνοντας αυξημένη προπόνηση, φτωχό εξοπλισμό και κακή προπονητική τεχνική) μπορεί να οδηγήσουν σε σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου υπερφορτίζοντας την επιγονοτιδομηριαία άρθρωση (Tumia & Maffulli, 2002). Το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου αποτελεί την πιο κοινή βλάβη σε δρομείς. Το ρίσκο είναι υψηλότερο σε ανηφορικούς δρόμους και λόφους. Αυτό συμβαίνει γιατί τρέχοντας σε ανηφορικούς δρόμους προκαλείται υπερβολικός πρηγισμός στην ποδοκνημική άρθρωση και το τρέξιμο στους λόφους αυξάνει την φόρτιση στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση (LaBella, 2004). Μετά το τρέξιμο, η συγκέντρωση προτεογλυκανών αυξάνεται στην άρθρωση του γόνατος, πιθανόν ως αποτέλεσμα μηχανικής υπερφόρτισης ή ως ένα υψηλό ποσοστό αλλαγής της μήτρας του χόνδρου. Στους αθλητές το σύνδρομο του επιγονατιδομηριαίου πόνου θεωρείται ως ένας τραυματισμός υπέρχρησης, αλλά η αθλητική δραστηριότητα δεν είναι πάντα προάγγελος των συμπτωμάτων (Tumia & Maffulli, 2002).

2.5. ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ

Πολυάριθμες ιστολογικές έρευνες έδειξαν ότι αισθητικές ίνες αγωγής πόνου υπάρχουν στον έσω και έξω καθεκτικό σύνδεσμο, στον επιγονατιδικό τένοντα, στον τένοντα του τετρακεφάλου, στον αρθρικό υμένα, στο υποεπιγονατιδικό λιπώδες σώμα καθώς και το υποχόνδριο οστό (Fulkerson et al. 1985, Sanchis-Alfonso et al. 1998, Sanchis-Alfonso & Rossello-Sastre 2000, Bennell et al. 2004). Αυξημένα επίπεδα της Ρ-ουσίας έχουν βρεθεί κοντά στην επιγονατίδα, και συμμετοχή του νευρικού συστήματος στην εκδήλωση του πόνου (Witonski & Wagorwska-Danielewicz, 1999). Ο υαλοειδής χόνδρος στερείται νευροδιαβιβαστικών ινών, επομένως αλλοιώσεις στην επιφάνεια του χόνδρου δεν επιφέρουν άμεσα πόνο. Αυτό αποδείχθηκε σε ένα ενδιαφέρον πείραμα όπου πραγματοποιήθηκε αρθροσκόπηση χωρίς ενδαρθρική αναισθησία και η εξονυχιστική εξέταση με μήλη στο χόνδρο, δεν παράγαγε πόνο (Dye et al. 1998). Υπάρχουν όμως ξεχωριστοί μηχανισμοί με τους οποίους ο τραυματισμένος αρθρικός χόνδρος μπορεί έμμεσα να παράγει πόνο. Έλλειμμα αρθρικού χόνδρου μπορεί να μεταβάλλει την αρμονία της αρθρικής επιφάνειας και να επιτρέψει τη μεταβίβαση μεγαλύτερου στρες στο υποχόνδριο οστό, το οποίο έχει πλούσια νευρική παροχή. Αυξήσεις στην ενδαρθρική πίεση και τη μετοβολική δραστηριότητα των οστών μπορούν να δημιουργήσουν πόνο στο υποχόνδριο οστό. Τα παραχθέντα προϊόντα του εκφυλισμένου αρθρικού χόνδρου μπορούν έμμεσα να δημιουργήσουν πόνο, ερεθίζοντας τις νευρικές ίνες ή προκαλώντας φλεγμονή. Ο διαρκής ερεθισμός του αρθρικού θύλακα μπορεί να οδηγήσει σε συμπτωματική υμενική πτυχή. Συναντάται στο 20% των γονάτων κατά την αρθροσκόπηση, το επώδυνο σύνδρομο δεν είναι σύνηθες. Ιστολογικές έρευνες έχουν δείξει ότι σε μια εκφυλιστική ινονευροπάθεια στον έξω καθεκτικό σύνδεσμο σε ασθενείς με Σ.Ε.Μ.Π., η δριμύτητα του πρόσθιου πόνου στο γόνατο συσχετίζεται άμεσα με τη δριμύτητα

της εκφύλισης παρόμοια με το νεύρωμα του Morton (Fulkerson et al. 1985, Sanchis-Alfonso et al. 1998, Sanchis-Alfonso & Rosello-Sastre 2000).



Εικόνα 2.2. Σχηματική αναπαράσταση στο μετωπιαίο (A) και οβελιαίο (B) επίπεδο των νευροαισθητικών ευρημάτων στις ενδοαρθρικές δομές. Άποψη δεξιού γόνατος. (0)καμία αίσθηση, (1)όχι επίπονο ερέθισμα, (2)ελαφριά δυσφορία, (3)μέτρια δυσφορία, (4)σοβαρός πόνος (Dye et al. 1998).

2.6. ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η λήψη ενός λεπτομερούς ιστορικού και μια στοχευμένη φυσική εξέταση θα επιβεβαιώσουν την διάγνωση της ύπαρξης συνδρόμου επιγονατιδομηριαίου πόνου, θα καθορίσουν τις ανατομικές πηγές των συμπτωμάτων και θα αναγνωρίσουν τους παράγοντες που συνεισφέρουν στην δημιουργία του πόνου. Μια ακριβής αξιολόγηση κρίνεται απαραίτητη για την δημιουργία ενός εξατομικευμένου και αποτελεσματικού θεραπευτικού προγράμματος (LaBella, 2004).

2.6.1. Ιστορικό

Κατά την αξιολόγηση των ατόμων κρίνεται απαραίτητη η λεπτομερής λήψη ιστορικού. Κατ'αρχήν, κατά τη λήψη ιστορικού ενός ατόμου με πρόσθιο πόνο στην άρθρωση του γόνατος κρίνεται απαραίτητος ο εντοπισμός του πόνου, η μορφή έναρξης των συμπτωμάτων καθώς και η αναφορά των δραστηριοτήτων που προκαλούν την εκδήλωση του πόνου. Ο πόνος γενικά είναι δύσκολο να προσδιορισθεί από τους ασθενείς. Αν ζητηθεί να τον προσδιορίσουν πιθανώς να τοποθετήσουν τα χέρια στο πρόσθιο τμήμα του γόνατος ή να δημιουργήσουν ένα κύκλο με τα δάκτυλά τους γύρω από την επιγονατίδα («σημάδι του κύκλου») (Dixit et al. 2007). Πόνος στην έξω πλευρά υποδεικνύει τραυματισμό του νεύρου στον έξω καθεκτικό σύνδεσμο ή έξω συμπιεστικό σύνδρομο της επιγονατίδας. Κατώτερος πόνος δείχνει παθολογία του λιπώδους σώματος ή τενοντίτιδα του επιγονατιδικού συνδέσμου. Προς τα έσω πόνος υποδεικνύει επαναλαμβανόμενη διάταση του έσω καθεκτικού συνδέσμου ή συμπτωματική έσω υμενική πτυχή. Πόνος πίσω από την επιγονατίδα μπορεί να υποδηλώνει βλάβη του αρθρικού χόνδρου και επακόλουθα φόρτιση του υποχόνδριου οστού (LaBella, 2004).

Η μορφή έναρξης των συμπτωμάτων αποτελεί κομβικό σημείο στη διάγνωση των συνδρόμων. Οξεία έναρξη, συνήθως, συνοδεύεται από επεισόδιο τραυματισμού (π.χ. εξάρθρημα-υπεξάρθρημα της επιγονατίδας ή οστεοχόνδρινο κάταγμα), ενώ αντίθετα, προοδευτική έναρξη σηματοδοτεί παθήσεις που οφείλονται σε άσηπτη φλεγμονή π.χ του τένοντος (τενοντίτιδα του επιγονατιδικού) ή των υμενικών πτυχών της άρθρωσης του γόνατος.

Πολύ σημαντικό είναι επίσης να εξακριβωθεί από το ιστορικό του ασθενούς πότε εμφανίζεται ο πόνος, αν δηλαδή κατά τη διάρκεια της άσκησης ή μετά από αυτή. Όταν ο πόνος εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, συνήθως οφείλεται σε ειδικές ανατομικές ιδιομορφίες (υπεξάρθρημα επιγονατίδας, ανώμαλη ευθυγράμμιση εκτατικού μηχανισμού),

ενώ, όταν εμφανίζεται μετά τη δραστηριότητα, οφείλεται συνήθως σε παθήσεις που προκαλούνται από μη σηπτική φλεγμονώδη διεργασία (τένοντος ή υμένος). Η εμφάνιση άλγους κατά την άνοδο ή κάθοδο κλίμακας έχει πολύ μεγάλη σημασία για τον προσδιορισμό της αιτίας, γιατί έχει αποδειχθεί ότι σε αυτές τις δραστηριότητες η επιγονατιδομηριαία άρθρωση φορτίζεται από τη σύσπαση του τετρακεφάλου 3,3 φορές του βάρους του σώματος (Sheon et al. 2002).

Ακόμη είναι χρήσιμη η περιγραφή των μηχανικών συμπτωμάτων, όπως αίσθημα αναπηδήσεως της επιγονατίδος, μπλοκαρίσματός της ή εμφάνιση κριγμού κατά την κίνηση. Η εμφάνιση κριγμού φαίνεται ότι είναι σημαντική μόνο όταν συνοδεύεται από πόνο, καθώς, μεγάλο ποσοστό υγιούς πληθυσμού εμφανίζει κριγμό (LaBella, 2004). Κριγμός κατά την πλήρη έκταση υποδηλώνει ένα ανατομικά πιο περιφερικά ευρισκόμενο αρθρικό τραύμα στην επιγονατίδα (Fulkerson, 2002).

Επιπροσθέτως, κατά τη λήψη του ιστορικού είναι απαραίτητη η αναφορά προηγούμενων τραυματισμών στα κάτω άκρα, χειρουργικών επεμβάσεων, καταγμάτων, οικογενειακού ιστορικού πόνου στο γόνατο, προηγούμενη συμμετοχή σε πρόγραμμα αποκατάστασης, εφαρμογή tape ή ναρθήκων (Green, 2005).

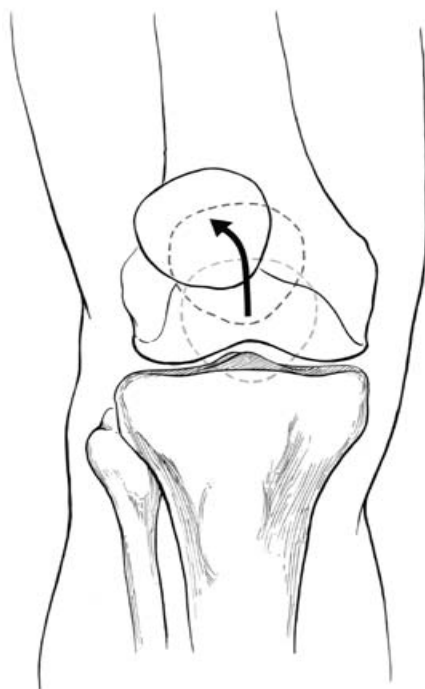
2.6.2. Φυσική εξέταση

Η φυσική εξέταση περιλαμβάνει την παρατήρηση, την ψηλάφηση καθώς και την διεξαγωγή διαγνωστικών δοκιμασιών.

Η παρατήρηση του ασθενούς ξεκινά από την είσοδο του ασθενούς στο φυσικοθεραπευτήριο. Αρχικά καταγράφεται η ευθυγράμμιση του σκέλους στην όρθια, καθιστή και ύπτια θέση και η ευθυγράμμιση της άρθρωσης του γόνατος ως προς το εγκάρσιο επίπεδο (ραιβότητα, βλαισότητα), όσο και ως

προς το κάθετο επίπεδο (υπερέκταση της άρθρωσης). Έπειτα γίνεται αξιολόγηση της γωνίας αποκλίσεως του επιπέδου του αυχένος του μηριαίου οστού, όπως και τυχόν στροφική παραμόρφωση της κνήμης (Sheon et al. 2002). Η παρατήρηση της βάδισης του ασθενούς χωρίς υποδήματα μπορεί να φανερώσει την ύπαρξη πλατυποδίας ή αυξημένο πρηγισμό στην ποδοκνημική άρθρωση (Fulkerson, 2002).

Η ψηλάφηση του ασθενούς μπορεί να προσδιορίσει σημάδια φλεγμονής, λανθασμένη ευθυγράμμιση της επιγονατίδας, βράχυνση των μυών, ευαισθησία σε κάποιο σημείο. Ο τετρακέφαλος πρέπει να ελέγχεται αμφοτερόπλευρα. Πραγματοποιείται μέτρηση της περιμέτρου του μύος για ύπαρξη ατροφίας καθώς και αξιολόγηση του μυϊκού τόνου με το μύ χαλαρό και κατά την ισομετρική σύσπαση. Ανισορροπία μεταξύ των έσω και έξω δυνάμεων που δρουν στην επιγονατίδα μπορεί να φανερωθεί από μια απότομη απόκλιση της επιγονατίδας προς τα έσω, καθώς η επιγονατίδα συναρθρώνεται με την τροχιλία κατά την κάμψη του γόνατος γνωστό ως σημείο «J». Παρατηρείται με τον ασθενή σε ύπτια ή σε καθιστή θέση με το γόνατο σε κάμψη και εκτελεί έκταση. Η προς τα έξω μετατόπιση παρατηρείται κατά την τελική φάση της έκτασης (Dixit et al. 2007).



Εικόνα 2.3. Προς τα έξω μετατόπιση της επιγονατίδας (σημείο "J"), καθώς το γόνατο εκτείνεται από τις 90° κάμψης (A) στην πλήρη έκταση (B) (Dixit et al. 2007).

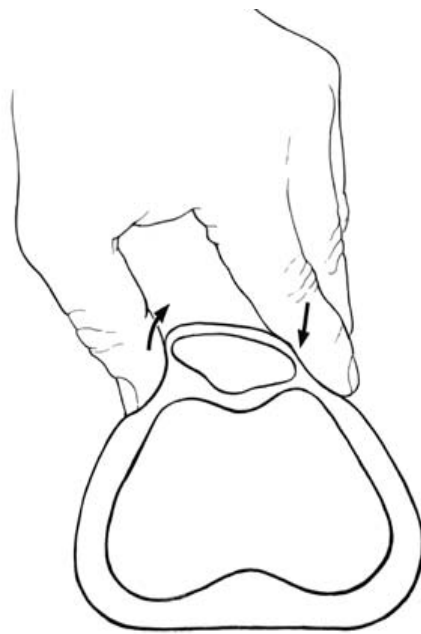
Το παθητικό και ενεργητικό εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος και του ισχίου πρέπει να αξιολογούνται. Ακόμη, πρέπει να αξιολογείται η ελαστικότητα του τετρακεφάλου, των καμπτήρων του ισχίου, των οπίσθιων μηριαίων, του γαστροκνήμιου και της λαγονοκνημιαίας ταινίας.

Οι λειτουργικές δοκιμασίες που θα πρέπει να εκτελούνται είναι (Leshner et al. 2006) :

- Η δοκιμασία McConnell, όπου με τον ασθενή καθιστό και σε διάφορες μοίρες κάμψης του γόνατος, ζητάται αρχικά μια ισομετρική σύσπαση για 10sec. Αν παραχθεί πόνος, ζητάται μια δεύτερη ισομετρική συστολή καθώς ο θεραπευτής ολισθαίνει προς τα έσω την επιγονατίδα. Η δοκιμασία είναι θετική εάν ο πόνος μειωθεί με την προς τα έσω ολίσθηση.
- Η δοκιμασία ολίσθησης της επιγονατίδας, για να εκτιμηθεί η θέση της επιγονατίδας. Το κέντρο της επιγονατίδας μαρκάρεται και μια ταινία

μέτρησης τοποθετείται στο πρόσθιο τμήμα του γόνατος από τον έξω μηριαίο κόνδυλο, προς τον έσω. Η δοκιμασία είναι θετική εάν το κέντρο της επιγονατίδας μετατοπιστεί τουλάχιστον 0,5εκ. είτε προς τα έσω , είτε προς τα έξω.

- Η δοκιμασία κλίσης της επιγονατίδας για την εκτίμηση της κινητικότητας της επιγονατίδας. Με τον ασθενή χαλαρό, ο εξεταστής ολισθαίνει προς τα έξω την επιγονατίδα και προσπαθεί έλξει το έξω τμήμα της προς τα εμπρός. Η μέτρηση λαμβάνεται ως : χωρίς έλξη (αρνητικό), με ουδέτερη έλξη ή με έλξη προς τα πάνω (θετικό).
- Η δοκιμασία Thomas για την εκτίμηση της ύπαρξης βράχυνσης στους καμπτήρες του ισχίου.
- Η δοκιμασία Ober για την εκτίμηση της ύπαρξης βράχυνσης στη λαγονοκνημιαία ταινία.



Εικόνα 2.4. Δοκιμασία κλίσης της επιγονατίδας (tilt test) (Dixit et al. 2007)

2.6.3. Ακτινολογικός έλεγχος

Ο απλός ακτινολογικός έλεγχος είναι απαραίτητος για τον έλεγχο της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Τόσο η πρόσθια –οπίσθια προβολή (face), όπως και η πλάγια σε κάμψη του γόνατος 30° (profile) είναι απαραίτητη για τον προσδιορισμό της θέσης της επιγονατίδας ως προς τον άξονα του γόνατος και την ανεύρεση άλλων τυχόν οστικών αλλοιώσεων στην άρθρωση του γόνατος. Επίσης, λαμβάνονται ειδικές προβολές (sky line view) σε κάμψη 30°-60°-90°, για τον έλεγχο της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης και τη θέση της επιγονατίδας στη μηριαία εντομή.

Άλλες επιπρόσθετες εξετάσεις μπορούν να γίνουν σε περιπτώσεις με δυσκολία στη διάγνωση, όπως το σπινθηρογράφημα (bone scans), η αξονική (CT scans) και η μαγνητική τομογραφία (MRI scans).

Τέλος, η αρθροσκόπηση μερικές φορές είναι αναγκαία, τόσο για τη διάγνωση, όσο και τη θεραπεία ορισμένων παθολογικών καταστάσεων της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. (Sheon et al. 2002)

2.7. ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η συντηρητική αποκατάσταση των ασθενών με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου περιλαμβάνει γενικώς : ανάπαυση και αποφυγή δραστηριοτήτων που επιτείνουν το πρόβλημα, κρυοθεραπεία, ειδικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης των σχετιζομένων μυών, διατάσεις, βιολογική επανατροφοδότηση, χρήση ναρθήκων, taping επιγονατιδας, χρήση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων (Μ.Σ.Α.Φ.), βελονισμό και ενδοαρθρικές-ενδομυικές εγχύσεις (γλυκοσαμίνη). Η ένταξη αυτών σε ένα

θεραπευτικό πρόγραμμα δεν είναι πανάκεια και κάθε ασθενής χρήζει εξετομικευμένου θεραπευτικού προγράμματος.

2.7.1. Ανάπαυση

Μείωση της φόρτισης στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση και στις γύρω δομές αποτελεί το πρώτο βήμα για τη μείωση του πόνου (Dixit et al. 2007). Γι' αυτό συνίσταται η διακοπή από δραστηριότητες που εντείνουν το πρόβλημα, ιδιαίτερα το τρέξιμο και το άλμα, καθώς έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τον επιγονατιδομηριαίο πόνο. 30% του πρόσθιου πόνου που προκαλείται από υπέρχρηση, επιτυγχάνεται μετά από 4 εβδομάδες μειωμένης δραστηριότητας (LaBella, 2004). Οι δρομείς πρέπει να μειώσουν την απόσταση σε σημείο που να μην προκαλείται πόνος. Εναλλακτικές δραστηριότητες όπως ποδηλασία, κολύμβηση ή χρήση ελλειπτικού μηχανήματος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διατήρηση της φυσικής κατάστασης όσο η θεραπεία είναι σε εξέλιξη (Dixit et al. 2007).

2.7.2. Φυσική αποκατάσταση

Εξασφαλίζοντας συμμετρική δύναμη, ελαστικότητα και ιδιοδεκτικότητα, το πρόγραμμα φυσικής αποκατάστασης έχει ως στόχο την εξισορρόπηση των δυνάμεων που δρουν στην επιγονατίδα, βελτίωση της τροχοδρόμησης της επιγονατίδας και συνεπώς μείωση της τάσης των καθεκτικών συνδέσμων, και της φόρτισης στις επιφάνειες της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (LaBella, 2004).

Η φυσική αποκατάσταση οργανώνεται περιλαμβάνοντας ένα συνδυασμό των ακόλουθων : ενδυνάμωση τετρακεφάλου και γλουτιαίων, διάταση της

λαγονοκνημιαίας ταινίας, κινητοποίηση (mobilization) της επιγονατίδας και ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας.

Μικρού εύρους (αρχικές 20° - 30° κάμψης) και ασκήσεις φόρτισης ή κλειστής κινητικής αλυσίδας ασκήσεις συνιστώνται, καθώς βιομηχανικές μελέτες επέδειξαν ότι οι φορτίσεις της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης είναι χαμηλές σ' αυτές τις καταστάσεις (LaBella, 2004). Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας (K.K.A.), όπως το βαθύ κάθισμα, χρησιμοποιούνται ευρέως καθώς είναι περισσότερο λειτουργικές από τις ανοιχτής κινητικής αλυσίδας (A.K.A.) επειδή απαιτούν πολυαρθρική κίνηση, συνσύσπαση των οπίσθιων μηριαίων και του τετρακεφάλου, προσδίδοντας ένα λειτουργικό πρότυπο επιστράτευσης των μυών και την εισαγωγή ιδιοδεκτικών ερεθισμάτων (Coquiere et al. 2005, Boling et al. 2006). Ενώ στις ασκήσεις A.K.A. δημιουργείται αυξημένη φόρτιση στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση εξαιτίας της μεμονωμένης σύσπασης του τετρακεφάλου κατά την έκταση, και των οπίσθιων μηριαίων κατά την κάμψη του γόνατος (Green, 2005). Έχει προταθεί ότι οι ασκήσεις K.K.A. στις 0° - 45° κάμψης είναι οι ασφαλέστερες για τα άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου (Earl et al. 2001).

Τα πρωτόκολλα αποκατάστασης πρέπει πρωτίστως να στοχεύουν στη λειτουργική αποκατάσταση του έσω πλατύ μυός (Coquiere et al. 2005).

Πολλές έρευνες έχουν δείξει επιλεγμένη επιστράτευση των ινών του έσω πλατύ. Μερικοί προτείνουν ότι για την επιστράτευση των ινών του έσω πλατύ, κατά την ενδυνάμωση του τετρακεφάλου, απαιτούνται επιπλέον ασκήσεις στους προσαγωγούς μύες. Η επιχειρηματολογία είναι ότι ορισμένες ίνες της έσω λοξής μοίρας του έσω πλατύ εκφύονται από τα περιφερικά τμήματα του μεγάλου προσαγωγού και κατά συνέπεια η ενεργοποίηση αυτού του μυός μπορεί να έχει επίδραση στον έσω πλατύ μυ (Earl et al. 2001).

Οι ασκήσεις μπορούν να μετριάσουν την εισροή των κεντρομόλων σημάτων με μείωση της αναχαίτησης των αντανακλαστικών και πιθανώς αύξηση των ενδορφινών (Thomee, 1997). Η εξάσκηση μπορεί να προκαλέσει αυξημένη διάχυση θρεπτικών ουσιών στον αρθρικό χόνδρο διαμέσου κυκλικής φόρτισης ή της αποφόρτισης της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης και να βελτιώσει τη θρέψη των γύρω ιστών της άρθρωσης και των μυών (Tumia & Maffulli, 2002).

2.7.3. Κρυοθεραπεία

Πάγος ή άλλη μέθοδος κρυοθεραπείας, μπορούν να μειώσουν περαιτέρω τα συμπτώματα. Θερμότητα γενικώς δεν συνίσταται. Παρόλο που τα συμπτώματα ελλατώνονται με αυτές τις μεθόδους, επιπλέον θεραπεία είναι απαραίτητη για να αποφευχθεί η επανεμφάνισή τους (Dixit et al. 2007).

2.7.4. Εφαρμογή tape

Ένα θεραπευτικό μέσο που χρησιμοποιείται ευρέως από τους φυσικοθεραπευτές, κατά την αποκατάσταση, αποτελεί το tape. Η εφαρμογή tape στην επιγονατίδα για τη θεραπεία του συνδρόμου του επιγονατιδομηριαίου πόνου ξεκίνησε στη δεκαετία του '80 από την Jenny McConnell (McConnell 1986) όπου παρατήρησε σημαντική μείωση του πόνου μέσω της διόρθωσης της λανθασμένης ευθυγράμμισης της επιγονατίδας με την εφαρμογή του tape. Παρά την ευρεία εφαρμογή του tape, δεν υπάρχει ομοφωνία για τους μηχανισμούς δράσης του. Κοινά ευρήματα, παραταύτα, υποστηρίζουν ότι η εφαρμογή του ανακουφίζει τα συμπτώματα (McConnell 2001).

2.7.5. Εφαρμογή νάρθηκων

Η εφαρμογή νάρθηκων χρησιμοποιείται, επίσης, για τη διόρθωση της ευθυγράμμισης της επιγονατίδας σε άτομα με επιγονατιδομηριαίο πόνο. Έχει υποδειχθεί μείωση του πόνου με την εφαρμογή ιμάντα (strap) κάτω από την επιγονατίδα. Ο Palumbo εξετάζοντας την εφαρμογή ενός ελαστικού νάρθηκα με 2 ιμάντες που μεταφέρουν μία προς τα έσω κατευθυνόμενη δύναμη στην επιγονατίδα παρατήρησε ότι 93% των ασθενών σημείωσε μείωση του πόνου και βελτίωση της λειτουργικότητας (Ernst et al. 1999). Η θετική επίδραση της εφαρμογής νάρθηκα, έγκειται στο ότι καλύπτει μεγάλη επιφάνεια του δέρματος και έτσι αυξάνονται τα δερματικά προσαγωγά ερεθίσματα και ακόμη διευκολύνει την τροχοδρόμηση της επιγονατίδας και την ομαλή κατανομή των δυνάμεων (Selfe et al. 2008).

2.7.6. Ορθώσεις άκρου ποδός

Παρόλο που δεν είναι ξεκάθαρη η συσχέτιση μεταξύ αυξημένου πρηνισμού στην ποδοκνημική άρθρωση και της εκδήλωσης επιγονατιδομηριαίου πόνου, η χρήση όρθωσης έσω υποδήματος φαίνεται να μειώνει τον πόνο σε ασθενείς με αυξημένο πρηνισμό. Αν και οι λόγοι δεν είναι απολύτως ξεκάθαροι, υποστήριξη της ποδικής καμάρας πιθανώς βελτιώνει τη βιομηχανική, αποτρέποντας τον υπερβολικό πρηνισμό και παρέχοντας μεγαλύτερη βάση στήριξης στο πέλμα (Juhn, 1999).

2.7.7. Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη Φάρμακα (Μ.Σ.Α.Φ.)

Τα Μ.Σ.Α.Φ. χρησιμοποιούνται ευρέως από τα άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου αλλά υπάρχουν ανεπαρκή στοιχεία για τη δράση τους. Μπορούν να ληφθούν στην έναρξη της θεραπείας σε ασθενείς με

συμπτώματα κατά τις καθημερινές δραστηριότητες και σε αυτούς που τα συμπτώματα δεν περιορίστηκαν με ανάπαυση και κρυοθεραπεία (Dixit et al. 2007). Ακόμη μπορεί να είναι χρήσιμα σε ένα άτομο με εξαγγελίωση, οξεία τενοντίτιδα ή φλεγμονή του αρθρικού υμένα ή φλεγμονή της έσω υμενικής πτυχής (LaBella, 2004).

2.7.8. Βελονισμός

Ο βελονισμός φαίνεται να είναι αποτελεσματικός στη θεραπεία του επιγονατιδομηριαίου πόνου. Παρόλο που ο ακριβής μηχανισμός δράσης δεν είναι ξεκάθαρος, προτείνεται ότι μειώνει τον πόνο προωθώντας κεντρομόλο νευρικό ερεθισμό, ο οποίος προκαλεί κεντρική αναχαίτηση του πόνου (LaBella, 2004).

2.8. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Οι χειρουργικές επεμβάσεις διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες : 1. διατομή έξω καθεκτικού συνδέσμου (απόλυτη ένδειξη σε επιγονατίδα με πλάγια κλίση), 2. κεντρική ευθυγράμμιση του εκτατικού μηχανισμού, 3. περιφερική ευθυγράμμιση του εκτατικού μηχανισμού, 4. αφαίρεση της επιγονατίδας με ευθυγράμμιση του εκτατικού μηχανισμού .

Η διατομή του έξω καθεκτικού συνδέσμου είναι δυνατό να γίνει ως μοναδική χειρουργική πράξη ή σε συνδυασμό με άλλες εγχειρήσεις ευθυγραμμίσεως του εκτατικού μηχανισμού. Ενδείκνεται σε λοξή επιγονατίδα, σε επώδυνη χονδροπάθεια της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης που συνοδεύεται από ανώμαλη θέση και πλάγια κλίση της επιγονατίδας, επώδυνη συμπτωματολογία λόγω οστεοφύτων εξαιτίας ρίκνωσης του έξω καθεκτικού συνδέσμου, σε χρόνια υπεξάρθρημα ή εξάρθρημα.

Οι εγχειρήσεις ευθυγράμμισης του εκτατικού μηχανισμού κεντρικά ενδείκνεται σε ασθενείς που πάσχουν από καθ'έξιν εξάρθρημα και είναι ακόμα ανοιχτές οι επιφυσιακές πλάκες, σε περιπτώσεις καθ'έξιν υπεξαρθρήματος ή εξαρθρήματος που οφείλονται σε δυσπλασία της αύλακας των μηριαίων κονδύλων και έντονη ατροφία της λοξής μοίρας του έσω πλατύ μυός.

Οι εγχειρήσεις ευθυγράμμισης του εκτατικού μηχανισμού περιφερικά γίνονται σε έντονη συμπτωματολογία της επιγονατιδομηριαίας αρθρώσεως με εκτεταμένο βαθμό πλάγιας κλίσης της επιγονατίδας και σε χονδροπάθεια έξω τμήματος της επιγονατίδας και γωνία Q μεγαλύτερη των 22° και της επιγονατίδας στο κέντρο της μεσοκονδυλίου αύλακος.

Τέλος, οι εγχειρήσεις πρόσθιας παρεκτόπισης του κνημιαίου κυρτώματος (Maquet procedure) ενδείκνυται σε έντονες αλλοιώσεις του χόνδρου της άρθρικής επιφάνειας της επιγονατίδας σε νεαρά άτομα με κλίση επιφυσιακής πλάκας και σε έντονο πόνο στην πρόσθια πλευρά του γόνατος, μετά από αφαίρεση της επιγονατίδας, που οφείλεται σε υπεξάρθρημα του επιγονατιδικού τένοντος. (Sheon et al. 2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΑΡΕ

3.1. Εισαγωγή

Η εφαρμογή tape έχει χρησιμοποιηθεί διαχρονικά στην αθλητική φυσικοθεραπεία στοχεύοντας α) στην πρόληψη, β) στην προστασία των τραυματισμένων ιστών και γ) στη θεραπεία των μαλακών μορίων. Για την τεχνική ανάπτυξη του tape βοήθησαν σημαντικά τα νέα επιδεσμικά υλικά που εφευρέθηκαν τις τελευταίες δεκαετίες και τα οποία έδωσαν το έναυσμα για ευρύτερη εφαρμογή του tape στο χώρο του αθλητισμού και στο γενικό πληθυσμό καθώς και στην ανάπτυξη νέων τεχνικών περίδεσης.

Εφαρμόζοντας τις διάφορες τεχνικές περίδεσης είναι αναγκαίο ο φυσιοθεραπευτής να γνωρίζει τους συγκεκριμένους σκοπούς για τους οποίους πραγματοποιείται, έτσι ώστε αφ'ενός να εφαρμόζει την αρμόζουσα τεχνική και αφ'ετέρου να χρησιμοποιεί το κατάλληλο υλικό (Πουλμέντης, 2006).



Εικόνα 3.1 Μη ελαστική αυτοκόλλητη ταινία (Σφετσιώρης και Κουφός, 2007)

3.2. ΕΙΔΗ TAPE :

- Ανελαστική αυτοκόλλητη περίδεση
- Ελαστική αυτοκόλλητη περίδεση

3.3. ΥΛΙΚΑ TAPE :

Υποστρώματα

Πρόκειται για υλικά που τοποθετούνται ανάμεσα στο δέρμα και το προσφυτικό υλικό των ταινιών.

- *Υποαλλεργικό υπόστρωμα*, για την αποφυγή ερεθισμών του δέρματος. Μαλακό, όχι πλεκτό, με εξαιρετική εφαρμογή, υπόστρωμα με μη ερεθιστική πρόσφυση προστατεύει από ερεθισμούς.
- *Αράχνη* υποαλλεργική πολύ λεπτή, χωρίς προσφυτικό υλικό, ταινία που εφαρμόζεται πολύ καλά στα άκρα.

Ταινίες

- *Καφέ ταινία*, εξαιρετικής αντοχής μη ελαστική ταινία συνήθως από βαμβάκι 100%, με ισχυρό προσφυτικό υλικό από οξείδιο ψευδαργύρου. Κόβεται και εφαρμόζεται εύκολα, είναι διαπερατή στον αέρα και ανθεκτικό στο νερό. Δεν εφαρμόζεται ποτέ χωρίς υπόστρωμα.
- *Άσπρη ταινία*, χαμηλότερης αντοχής από την καφέ, μη ελαστική, που κόβεται εύκολα με το χέρι, και χρησιμοποιείται ευρήτατα στους αθλητικούς χώρους. Παρέχει διατεινόμενη ελάχιστα ισχυρή πολυαιθυλενική υποστήριξη. Κόβεται και εφαρμόζεται εύκολα, είναι διαπερατή στον αέρα και ανθεκτική στο νερό. Δεν εφαρμόζεται χωρίς υπόστρωμα.
- *Ειδική ελαστική ταινία*, εξαιρετικής αντοχής, με ισχυρό προσφυτικό υλικό, συνήθως από οξείδιο του ψευδαργύρου, που χρησιμοποιείται για

λειτουργική υποστήριξη και ακινητοποίηση. Δεν εφαρμόζεται χωρίς υπόστρωμα.

- *Ελαστικές ταινίες* διαφόρων μεγεθών και βαθμού ελαστικότητας. (Σφετσιώρης και Κουφός, 2007)

3.4. Κανόνες εφαρμογής tape

Για την ορθή εφαρμογή του tape, είναι απαραίτητο να ακολουθούνται μερικοί γενικοί κανόνες που αφορούν κυρίως στα δομικά στοιχεία του ανθρώπινου σκελετού, την κινησιολογία των αρθρώσεων και την υγιεινή του σώματος (Πουλμέντης 2006, Σφετσιώρης και Κουφός 2007).

1. Μεγάλη προσοχή απαιτείται σε συγκεκριμένες περιοχές του σώματος όπως είναι οι ανατομικές ακρολοφίες και τα σκελετικά ογκώματα, τα οποία είναι απαραίτητο να επικαλύπτονται με γάζες, έτσι ώστε να προστατεύεται το δέρμα από πιθανούς ερεθισμούς που θα προκύψουν από την τριβή με το tape.
2. Ένα πρόσθετο πρόβλημα της εφαρμογής tape είναι η αντιμετώπιση της τριχοφυΐας στους άντρες. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος υπάρχουν δύο τρόποι : α) η επικάλυψη ολόκληρης της περιοχής του σώματος που πρόκειται να γίνει η εφαρμογή με αραχνοειδές συνθετικό υλικό (PRE WRAP), β) ο άλλος τρόπος είναι το άτομο να ξυρίζει τις τρίχες του δέρματος κάθε φορά που εφαρμόζεται το tape.
3. Η επιτυχία της εφαρμογής tape εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη σωστή πίεση που εφαρμόζεται στα διάφορα δομικά στοιχεία της άρθρωσης. Η εφαρμογή της πίεσης είναι μεγαλύτερη στα απώτερα σημεία και μικρότερη στα εγγύτερα σημεία της κάκωσης ,με κέντρο πάντοτε την καρδιά.
4. Η άρθρωση πρέπει να τοποθετείται σε συγκεκριμένη γωνία, η οποία παραμένει σταθερή σε όλη τη διάρκεια της περίδεσης.

5. Μεγάλη προσοχή χρειάζεται κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του tape, ώστε να μην δημιουργούνται πτυχές, οι οποίες με την τριβή θα προκαλούσαν ερεθισμό ακόμη και πόνο στην τραυματισμένη περιοχή.
6. να αποφεύγεται η εφαρμογή σε άτομα με αλλεργίες στις ταινίες, ευαίσθητα δέρματα, ανοιχτές πληγές, δερματίτιδες, εκζέματα, κυκλοφορικά προβλήματα.
7. Όταν τελειώσει η περιδέση πρέπει να ελεγχθούν κινήσεις που προκαλούν δυσφορία και η κυκλοφορία των περιφερικών ιστών.
8. Τέλος, εάν διαπιστωθεί ότι έχει εφαρμοστεί λανθασμένη τεχνική ή έχουν δημιουργηθεί πτυχές, η διαδικασία θα πρέπει να επαναλαμβάνεται.

3.5. Εφαρμογή tape στον επιγονατιδομηριαίο πόνο

Ένα συστατικό μέρος της θεραπείας του συνδρόμου επιγονατιδομηριαίου πόνου προτείνεται ότι είναι η εφαρμογή tape στην επιγονατίδα. Υπάρχουν δύο τεχνικές εφαρμογής tape που περιγράφονται : 1) άμεσες τεχνικές που εφαρμόζονται πάνω στην επιγονατίδα, 2) τεχνικές αποφόρτισης όπου το tape δεν έχει άμεση επαφή με την επιγονατίδα.

Η εφαρμογή tape επιγονατίδας αναπτύχθηκε από την Jenny McConnell στη δεκαετία του '80, και θεωρείται ως ένα χρήσιμο θεραπευτικό μέσο για τη διαχείριση του συνδρόμου του επιγονατιδομηριαίου πόνου (McConnell 1986). Η θεωρία πίσω από τη χρήση του επιγονατιδικού tape έγκειται στο ότι η ακριβής εφαρμογή δύναμης μέσω του tape θα μετατοπίσει την επιγονατίδα προς μια ορθή ευθυγράμμιση, παρέχοντας βελτίωση της βιομηχανικής, ανακούφιση από τον πόνο και αποκατάσταση του μυϊκού συστήματος (McKinnis 2005). Η McConnell (McConnell, 1986), λοιπόν, σχεδίασε στην 12μηνη έρευνά της σε 35 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. ένα θεραπευτικό πρόγραμμα που περιελάμβανε ενδυνάμωση του έσω πλατύ και διατάσεις των βραχυσμένων δομών.

Για τη βελτίωση της ενεργοποίησης του έσω πλατύ, εφαρμόστηκε tape στην επιγονατίδα για να επιτραπεί η καλύτερη τροchioδρόμησή της. Πριν την εφαρμογή αξιολογήθηκε η ευθυγράμμιση της επιγονατίδας και εφαρμόστηκε ανάλογα με το είδος της λανθασμένης ευθυγράμμισης ως προς την ολίσθηση, κλίση και στροφή και τα συμπτώματα θα επρεπε να μειωθούν τουλάχιστον 50% σε μια δοκιμασία πρόκλησης. Η προς τα έσω εφαρμογή επιτυγχάνεται εφαρμόζοντας το tape πάνω στην επιγονατίδα με δύναμη από έξω προς τα έσω της επιγονατίδας ώστε να παρέχεται παθητική διάταση των έξω δομών. Το αποτέλεσμα ήταν η άμεση μείωση του πόνου και μετά από 6 μήνες 14 άτομα δεν ανέφεραν καθόλου πόνο και συμμετείχαν κανονικά σε αθλητικές δραστηριότητες. Τη θεωρία της McConnell (1986) έχουν χρησιμοποιήσει πολλές σύγχρονες έρευνες (Gigante et al. 2001, Salsich et al. 2002, Crossley et al. 2005).

Η τεχνική της εφαρμογής tape στην επιγονατίδα μπορεί να εφαρμοστεί σε μια προσπάθεια όχι μόνο να αποφορτιστούν οι μαλακοί ιστοί αλλά και να διατηρηθεί ένα συνεχές χαμηλό φορτίο που να μπορεί να διατείνει τον σχετικά ανελαστικό ιστό των καθεκτικών συνδέσμων. Σχετικά με την επίδραση της εφαρμογής tape στο σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου, υπάρχει διαμάχη μεταξύ των ερευνητών. Αυτό που είναι σαφές είναι ότι η εφαρμογή tape ανακουφίζει τα συμπτώματα (McConnell 2001).

Έχει παρατηρηθεί από κλινικά ευρήματα πολλών ερευνών ότι η εφαρμογή του tape μειώνει τον πόνο, παραταύτα ο μηχανισμός δράσης δεν είναι ξεκάθαρος (McConnell 2001). Ακόμη, έχει υποδειχθεί ότι η εφαρμογή tape σε συμπτωματικό άτομο, ούτως ώστε ο πόνος να μειωθεί κατά 50%, έχει ως αποτέλεσμα την νωρίτερη ενεργοποίηση του έσω πλατύ σε σχέση με τον έξω πλατύ κατά το ανέβασμα και κατέβασμα σκαλοπατιών. Ειδικότερα, κατά το κατέβασμα, προκάλεσε 8,3° διαφορά ενεργοποίησης μεταξύ έσω και έξω πλατύ, καθώς όχι μόνο υπήρξε πρόωρη ενεργοποίηση του έσω αλλά και

καθυστερημένη ενεργοποίηση του έξω πλατύ (Dye et al. 1998). Όμως, σε μία άλλη έρευνα (Cerny 1995) στην οποία σε όλους τους συμμετέχοντες εφαρμόστηκε tape με προς τα έσω ολίσθηση και στροφή της επιγονατίδας, δεν παρατηρήθηκε μεταβολή στην ενεργοποίηση έσω και έξω πλατύ. Επιπρόσθετα, η εφαρμογή tape στην επιγονατίδα σχετίζεται με αύξησης της κάμψης του γόνατος καθώς και της συνολικής δύναμης του τετρακεφάλου μυός και κατά συνέπεια της λειτουργικότητας του άκρου κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων (McConnell 2001).

Ακόμη, έχει παρατηρηθεί ότι η κατεύθυνση εφαρμογής του tape έχει διαφορετική επίδραση. Σε μία έρευνα (Cerny 1995) η εφαρμογή tape με προς τα έσω κατεύθυνση κατέδειξε σημαντικά μεγαλύτερη μείωση του πόνου από την προς τα έξω και την ουδέτερη κατεύθυνση εφαρμογής.

Ορισμένοι ερευνητές έχουν παρατηρήσει ότι η εφαρμογή tape μεταβάλλει την επιγονατιδομηριαία γωνία και την έξω μετατόπιση της επιγονατίδας αλλά όχι την γωνία σχέσης των αρθρικών επιφανειών της επιγονατίδας και της τροχιλίας. Το ζήτημα για τον θεραπευτή, εντούτοις, δεν είναι εάν η εφαρμογή tape αλλάζει τη θέση της επιγονατίδας στις ακτινολογικές λήψεις, αλλά εάν ο θεραπευτής μπορεί να μειώσει τα συμπτώματα τουλάχιστον κατά 50%, επιτρέποντας στον ασθενή να ασκείται και να εκπαιδεύεται χωρίς πόνο (McConnell 2001).

3.6. Κλινική εφαρμογή

Η εφαρμογή tape είναι μοναδική για κάθε ασθενή, ανάλογα με το στοιχείο ή τα στοιχεία (ολίσθηση, κλίση, στροφή) που διορθώνονται, η κατεύθυνση εφαρμογής και η τάση του tape προσαρμόζονται για κάθε άτομο, βάση της αξιολόγησης της θέσης της επιγονατίδας.

Σαν οδηγό, οι θεραπευτές πρέπει να γνωρίζουν ότι σκοπός είναι η επιγονατίδα να βρίσκεται σε μια ιδανική θέση, ώστε να επιτρέπεται η ορθή

τροχοδρόμησή της εντός της μηριαίας τροχιλίας. Το στοιχείο με το μεγαλύτερο πρόβλημα διορθώνεται πρώτο. Πιθανώς, να χρειάζεται διόρθωση περισσότερων του ενός στοιχείων. Μετά την εφαρμογή θα πρέπει να γίνεται επαναξιολόγηση των συμπτωμάτων κατά την εκτέλεση μιας δραστηριότητας. Η εφαρμογή tape θα πρέπει να μειώνει τα συμπτώματα, ειδάλλως, θα πρέπει να γίνεται διόρθωση της εφαρμογής και επαναξιολόγηση της θέσης της επιγονατίδας (McConnell 2001).



Εικόνα 3.2. Εφαρμογή tape σύμφωνα με τη θεωρία της McConnell (McConnell 2001)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

***ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ : Taping στον
επιγονατιδομηριαίο πόνο***

4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το σύνδρομο του επιγονατιδομηριαίου πόνου (Σ.Ε.Μ.Π.) αποτελεί μια από τις πιο συνήθεις καταστάσεις που οι φυσιοθεραπευτές καλούνται συχνά να αντιμετωπίσουν. Παρά το γεγονός της μεγάλης συχνότητάς του, η ακριβής αιτιολογία, η παθογένεια και η κατάλληλη θεραπευτική προσέγγιση, δεν είναι απολύτως σαφής. Επικρατούν διάφορες θεωρίες που υποδεικνύουν ότι η λανθασμένη ευθυγράμμιση της επιγονατίδας, η αδυναμία του τετρακεφάλου μυός και ιδιαίτερα μυική ανισορροπία μεταξύ του έσω και έξω πλατέων μυών, παίζουν κυρίαρχο ρόλο στην εκδήλωση του πόνου. Η θεραπεία περιλαμβάνει την εφαρμογή ποικίλων μέσων έπειτα από λεπτομερή και εξατομικευμένη αξιολόγηση. Ένα από τα μέσα που χρησιμοποιούνται ευρέως στα θεραπευτικά προγράμματα είναι η εφαρμογή tape στην επιγονατίδα. Η εφαρμογή του tape στον επιγονατιδομηριαίο πόνο ξεκίνησε τη δεκαετία του '80 από την Jenny McConnell (McConnell 1986), η οποία υπέδειξε μείωση του πόνου μετά από την εφαρμογή του tape, που θεωρήθηκε ως αποτέλεσμα της διόρθωσης της επιγονατίδας με την προς τα έσω ολίσθησή της. Από τότε πολλές έρευνες με διάφορους τρόπους εφαρμογής tape έχουν διεξαχθεί, εξαγάγοντας ποικίλα συμπεράσματα ως προς την επίδραση του tape στο Σ.Ε.Μ.Π. .

Σκοπός της πραγματοποίησης αυτής της μελέτης είναι η εύρεση των όποιων επιδράσεων της εφαρμογής tape επιγονατίδας στο σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου, στην μεταβολή των αρνητικών συμπτωμάτων (π.χ. πόνος), στη μυική ενεργοποίηση και στη λειτουργικότητα των ατόμων καθώς και διερεύνηση του μηχανισμού δράσης του. Επίσης, εξετάζονται οι όποιες αδυναμίες των ερευνών και τέλος, γίνονται ορισμένες προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

4.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.2.1. Στρατηγική έρευνας

Η διαδικασία για την εύρεση σύγχρονων κλινικών ερευνών (1998-2008) σχετιζομένων με την επίδραση της εφαρμογής tape στο σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου, πραγματοποιήθηκε μέσω του διαδικτύου στις ηλεκτρονικές διευθύνσεις : Google scholar, Heal-link και Pubmed καθώς και στις βιβλιοθήκες δημοσίων νοσοκομείων και της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν : σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου (patellofemoral pain syndrome), πρόσθιος πόνος γόνατος (anterior knee pain), επιδράσεις taping επιγονατίδας (patellar taping effects), φυσικοθεραπεία (physiotherapy/ physical therapy)

Οι 23 έρευνες που επιλέχθηκαν παρουσίαζαν ποικίλα χαρακτηριστικά ως προς το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά του δείγματος, τα κριτήρια επιλογής και εξαίρεσης των συμμετεχόντων στις ερευνητικές μελέτες, τον τύπο των ασκήσεων που χρησιμοποιήθηκαν, τον τρόπο εφαρμογής tape και τη μεθοδολογική πορεία.

4.2.2. Μέγεθος δείγματος

Ο αριθμός των συμμετεχόντων διέφερε σημαντικά μεταξύ των ερευνών και δεν υπήρχε μια γενική κατεύθυνση ως προς την επιλογή του κατάλληλου αριθμού δείγματος. Υπήρξαν έρευνες με μικρό αριθμό δείγματος, λιγότερο ή ίσο των 15 ατόμων (Gilleard et al. 1998, Worrell et al. 1998, Ernst et al. 1999, Herrington 2001, Ng & Cheng 2002, Salsich et al. 2002, Herrington et al.

2005, McGregor et al. 2005, Bennell et al. 2006, Selfe et al. 2008). Σε δέκα εκ των ερευνών ο αριθμός των συμμετεχόντων κυμαίνονταν από 16 έως 50 (Gigante et al. 2001, Cowan et al. 2002, Christou 2004, Herrington 2004, Pfeiffer et al. 2004, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005, Callaghan et al. 2007, Keet et al. 2007, Aminaka & Gribble 2008). Ενώ έρευνες με αριθμό συμμετεχόντων άνω των 50 ατόμων ήταν μόνο τρείς (Clark et al. 2000, Crossley et al. 2002, Wilson et al. 2003). (*πίνακας 4.1*)

4.2.3. Πληθυσμός

Οι έρευνες πραγματοποιήθηκαν με την συμμετοχή ατόμων : α) με διάγνωση επιγονατιδομηριαίου πόνου, β) υγιών ατόμων καθώς και γ) με ταυτόχρονη συμμετοχή ατόμων με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου και υγιή πληθυσμό.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερευνών που μελετήθηκαν ήταν με την συμμετοχή ατόμων με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου. (Gilleard et al. 1998, Worrell et al. 1998, Ernst et al. 1999, Clark et al. 2000, Gigante et al. 2001, Herrington 2001, Crossley et al. 2002, Ng & Cheng 2002, Salsich et al. 2002, Wilson et al. 2003, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005, McGregor et al. 2005, Callaghan et al. 2007). Επίσης, σε μία έρευνα (Bennell et al. 2006) συμμετείχαν άτομα με Σ.Ε.Μ.Π σε αποδρομή των συμπτωμάτων τους για τουλάχιστον 8 εβδομάδες πριν την συμμετοχή τους.

Ορισμένες από τις έρευνες πραγματοποιήθηκαν σε υγιή πληθυσμό (Herrington 2004, Pfeiffer et al. 2004, Herrington et al. 2005, Selfe et al. 2008).

Από τις 23 έρευνες, τέσσερεις πραγματοποιήθηκαν με την συμμετοχή ατόμων με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου καθώς και υγιών ατόμων (Cowan et

al. 2002, Christou 2004, Keet et al. 2007, Aminaka & Gribble 2008). (πίνακας 4.1.)

4.2.4. Φύλο

Η πλειονότητα των ερευνών περιελάμβανε περισσότερες γυναίκες απ'ότι άντρες. Οχτώ από τις έρευνες περιελάμβαναν αποκλειστικά γυναίκες (Gilleard et al. 1998, Ernst et al. 1999, Gigante et al. 2001, Herrington 2001, Christou 2004, Herrington 2004, Pfeiffer et al. 2004, Herrington et al. 2005).

Οι υπόλοιπες έρευνες περιελάμβαναν γυναίκες και άντρες (Worrell et al. 1998, Clark et al. 2000, Cowan et al. 2002, Crossley et al. 2002, Ng & Cheng 2002, Salsich et al. 2002, Wilson et al. 2003, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005, McGregor et al. 2005, Bennell et al. 2006, Callaghan et al. 2007, Keet et al. 2007, Aminaka & Gribble 2008). Μια έρευνα δεν ανέφερε το φύλο του δείγματος (Selfe et al. 2008). Ενώ δεν υπήρχαν έρευνες με συμμετοχή μόνο αντρών. (πίνακας 4.1.)

4.2.5. Κριτήρια Επιλογής/Εξαίρεσης Συμμετεχόντων

Τα κριτήρια επιλογής και εξαίρεσης στη διαδικασία των ερευνών παίζουν σημαντικό ρόλο καθώς ομογενοποιούν τα άτομα ώστε να έχουν κοινά χαρακτηριστικά και τα εξαγόμενα αποτελέσματα να είναι περισσότερο έγκυρα. Στις έρευνες που μελετήθηκαν υπήρχαν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά στα κριτήρια επιλογής και εξαίρεσης.

Τα κριτήρια επιλογής περιλάμβαναν διάφορα συμπτώματα που συσχετίζονται με το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου. Η εκδήλωση πρόσθιου ή οπίσθιου πόνου στην επιγονατίδα, με αιφνίδια έναρξη, χωρίς ιστορικό τραυματισμού, αυξανόμενου σε δραστηριότητες όπως την άνοδο ή κάθοδο κλίμακας, το βαθύ κάθισμα, την παρατεταμένη καθιστή θέση, το

γονάτισμα, το τρέξιμο ή το άλμα, αποτέλεσε βασικό κριτήριο εισαγωγής σε όλες τις έρευνες που συμμετείχαν άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. . Άλλα κριτήρια επιλογής αποτέλεσαν η ύπαρξη πόνου στην οπτική αναλογική δύναμη των 10εκατοστών από 3εκ. και άνω (Cowan et al. 2002, McGregor et al. 2005), η εκδήλωση πόνου κατα την ψηλάφηση της επιγονατίδας (Cowan et al. 2002, Crossley et al. 2002, Crossley et al. 2005, Callaghan et al. 2007) και άλλα κριτήρια που καθόριζε ξεχωριστά η κάθε έρευνα. (*πίνακας 4.1.*)

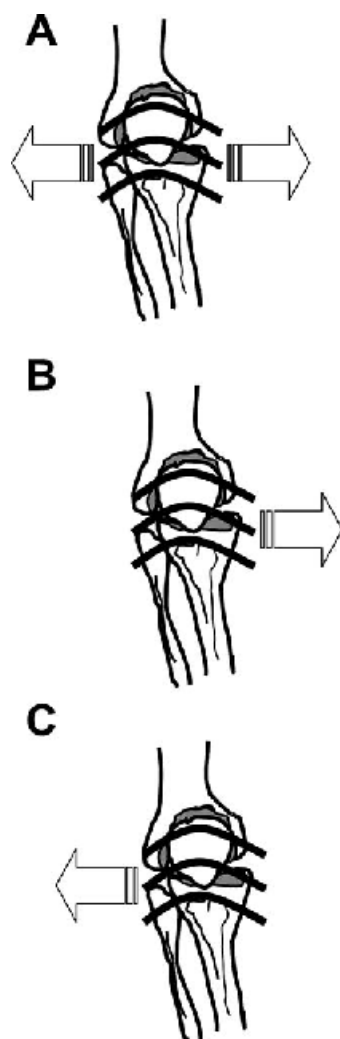
Κριτήρια εξαίρεσης από την διαδικασία των ερευνών με την συμμετοχή ατόμων με Σ.Ε.Μ.Π. αποτέλεσαν : α) τραυματισμός, β) αρθρίτιδα, γ) χειρουργική επέμβαση στην άρθρωση του γόνατος δ) εξάρθρωμα ή υπεξάρθρωμα στην επιγονατίδα, ε) παθολογική σημειολογία των συνδέσμων, των τενόντων, των μηνίσκων ή του χόνδρου, στ) προηγούμενη εμπειρία με taping ή αλλεργία στο υλικό του, ζ) οποιαδήποτε μυοσκελετική ή νευρολογική παθολογική κατάσταση, η) ηλικία >40 ετών.

Για τα υγιή άτομα που συμμετείχαν στις έρευνες τα κριτήρια εξαίρεσης από την διαδικασία των ερευνών ήταν η ύπαρξη πόνου στην άρθρωση του γόνατος, τραυματισμός, χειρουργική επέμβαση στο γόνατο και οποιαδήποτε μυοσκελετική ή νευρολογική παθολογική κατάσταση.

4.2.6. Μέθοδοι εφαρμογής tape

Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν ποικίλους τρόπους εφαρμογής tape στην επιγονατίδα (*εικόνα 4.1.*). Πολλές εκ των μελετηθέντων ερευνών εξέτασαν τους συμμετέχοντες χωρίς την εφαρμογή tape και με την εφαρμογή θεραπευτικού tape, με κατεύθυνση προς τα έσω (Gilleard et al. 1998, Clark et al. 2000, Gigante et al. 2001, Herrington 2001, Ng & Cheng 2002, Salsich et al. 2002,

Herrington 2004, Pfeiffer et al. 2004, Herrington 2005, Aminaka & Gribble 2008). Ορισμένες εκτός από το θεραπευτικό tape, χρησιμοποίησαν και placebo tape, χωρίς συγκεκριμένη κατεύθυνση εφαρμογής, (Cowan et al. 2002, Crossley et al. 2002, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005, Bennell et al. 2006, Keet et al. 2007). Ο Ernst et al. (1999) εφήρμοσε τις παραπάνω μεθόδους αλλά χρησιμοποίησε και μια τέταρτη κατάσταση χωρίς εφαρμογή tape στο υγιές μέλος. Κάποιες έρευνες χρησιμοποίησαν διαφορετικούς τρόπους εφαρμογής tape. Οι Wilson et al. (2003) και Christou (2004) εξέτασαν τους συμμετέχοντες χωρίς tape και με tape εφαρμοσμένο σε τρεις κατευθύνσεις (προς τα έσω, προς τα έξω και ουδέτερη-χωρίς συγκεκριμένη κατεύθυνση εφαρμογής). Επίσης υπήρξαν έρευνες που εκτός της εφαρμογής tape χρησιμοποίησαν και νάρθηκα στην έρευνά τους (Worrell et al. 1998, Selfe et al. 2008). Οι Ng & Cheng (2002) εφήρμισαν το tape ανάλογα με το είδος της λανθασμένης ευθυγράμμισης της επιγονατίδας (έξω μετατόπιση, κλίση ή στροφή) με σταθερή δύναμη κατά την εφαρμογή ($F=1,5-2\text{kg}$). Οι McGregor et al. (2005) εφήρμισαν το tape με προς τα έσω, έξω και προς τα άνω κατευθύνσεις αφού πρώτα είχαν διατείνει το δέρμα με σταθερή εφαρμογή δύναμης ($F=4\text{N}$). Οι Callaghan et al. (2007) θέλοντας να εξετάσουν εάν ο δερματικός ερεθισμός της επιγονατίδας, χωρίς διόρθωση της λανθασμένης ευθυγράμμισης επηρεάζει την ιδιοδεκτικότητα, εφήρμισαν tape με τυχαία κατεύθυνση στην επιγονατίδα. Η προς τα έσω εφαρμογή σε ορισμένες έρευνες (Gilleard et al. 1998, Worrell et al. 1998, Ernst et al. 1999, Gigante et al. 2001, Herrington 2001, Crossley et al. 2002, Salsich et al. 2002, Herrington 2004, Pfeiffer et al. 2004, Herrington et al. 2005, Crossley et al. 2005) έγινε σύμφωνα με τη θεωρία της McConnell (1986) . **(πίνακας 4.1.)**



Εικόνα 4.1. Μέθοδοι εφαρμογής tape στην επιγονατίδα εντός των ερευνών. A) ουδέτερη κατεύθυνση, B) προς τα έσω κατεύθυνση και C) προς τα έξω κατεύθυνση εφαρμογής (Christou 2004).

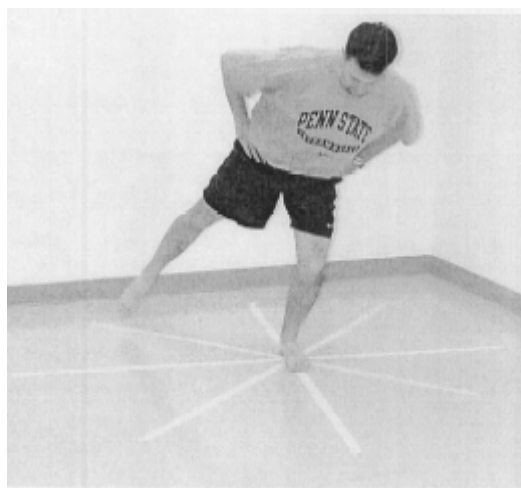
4.2.7. Δοκιμασίες / Ασκήσεις

Βραχύχρονες έρευνες

Οι συμμετέχοντες στις έρευνες εξετάστηκαν σε στατικές και σε λειτουργικές-δυναμικές δραστηριότητες πριν και μετά την εφαρμογή του θεραπευτικού tape.

Στις λειτουργικές δοκιμασίες όπου εξετάστηκαν, η εκδήλωση επιγονατιδομηριαίου πόνου είναι συνήθης καθώς αναπτύσσονται υψηλά φορτία

στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Αυτές ήταν το ανέβασμα ή/και κατέβασμα σκαλοπατιών, η βάδιση και το άλμα. Υπήρξαν αρκετές έρευνες όπου οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν κατά το ανέβασμα ή/και κατέβασμα σκαλοπατιών (Gilleard et al. 1998, Cowan et al. 2002, Salsich et al. 2002, Wilson et al. 2003, Herrington L. 2005, Selfe J. et al. 2008). Οι Bennell et al. (2006) εξέτασαν τους συμμετέχοντες κατά το ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιού και κατά βάδιση σε φυσιολογικό και γρήγορο ρυθμό. Σε έρευνα των Ng & Cheng (2002) εξετάστηκαν κατά την δοκιμασία βαθέος καθίσματος στο ένα πόδι με επιπλέον 20% του βάρους του σώματος. Σε μια άλλη έρευνα (Ernst et al. 1999) οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν κατά την εκτέλεση κατακόρυφου άλματος με το ένα πόδι και κατά το ανέβασμα σκαλοπατιού με πλάγιο βήμα. Οι Aminaka & Gribble (2008) χρησιμοποίησαν το Star Excursion Balance Test (S.E.B.T.) όπου ο εξεταζόμενος με το πάσχον κάτω άκρο στο έδαφος και σε σχετική κάμψη, προσπαθεί με το άλλο άκρο να απομακρυνθεί όσο γίνεται περισσότερο προς 8 διαφορετικές κατευθύνσεις σημειωμένες στο έδαφος και επαναφορά στην όρθια θέση χωρίς διαταραχή της ισορροπίας (*εικόνα 4.2.*).



Εικόνα 4.2. Star Excursion Balance Test (S.E.B.T.)

Υπήρξαν έρευνες που πραγματοποιήσαν την εξέταση στο ισοκινητικό δυναμόμετρο με ισομετρικές ή ισοτονικές σύσπασεις του τετρακεφάλου και σε διαφορετικές ταχύτητες (Herrington 2001, Christou 2004, McGregor et al. 2005).

Ορισμένες έρευνες χρησιμοποίησαν και στατικές και δυναμικές διαδικασίες για την αξιολόγηση των συμμετεχόντων. Ο Herrington (2004), εξέτασε τους συμμετέχοντες κατά τη μειομετρική σύσπαση τετρακεφάλου στο ισοκινητικό δυναμόμετρο και κατά την εκτέλεση πρόσθιου μονού άλματος με το πάσχων κάτω άκρο, αξιολογώντας την απόσταση αναπήδησης (single hop). Επίσης σε άλλη έρευνα (Keet et al. 2007), τα άτομα εξετάστηκαν κατά την εκτέλεση ισομετρικών και ισοτονικών συσπάσεων στο ισοκινητικό δυναμόμετρο και κατά το ανέβασμα και κατέβασμα σκαλοπατιού.

Η λήψη των μαγνητικών τομογραφιών διεξήχθη σε διάφορες γωνίες κάμψης του γόνατος (Worrell et al. 1998, Gigante et al. 2001, Pfeiffer et al. 2004), με τον τετρακέφαλο χαλαρό ή σε σύσπαση (Gigante et al. 2001) και με εφαρμογή tape πριν και μετά από άσκηση (Pfeiffer et al. 2004).

Τέλος, σε μία άλλη έρευνα (Callaghan et al. 2007) οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν στο ισοκινητικό δυναμόμετρο (2°/sec) προσπαθώντας από τις 90° κάμψης γόνατος να φτάσουν τις 60° και 20° είτε παθητικά είτε ενεργητικά. **(πίνακας 4.1.)**

Μακροχρόνιες έρευνες

Υπήρξαν έρευνες οι οποίες εξέτασαν τους συμμετέχοντες σε θεραπευτικά προγράμματα μακράς διάρκειας (Clark et al. 2000, Crossley et al. 2002, Crossley et al. 2005, Whittingham et al. 2004). Ο Clark et al. (2000) στην έρευνά τους εξέτασαν 81 άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου διαχωρίζοντάς τα τυχαία σε 4 ομάδες : 1) άσκηση, tape και εκπαίδευση, 2) άσκηση και εκπαίδευση, 3) tape και εκπαίδευση και 4) μόνο εκπαίδευση, η

εκπαίδευση περιελάμβανε συμβουλές, πάγο, μάλαξη, δίαιτα και παυσίπονα ενώ οι ασκήσεις περιελάμβαναν ασκήσεις ενδυνάμωσης και διατάσεις και το πρόγραμμα διήρκησε 12 μήνες. Σε άλλη έρευνα (Crossley et al. 2002), 71 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. συμμετείχαν σε α) θεραπευτικό πρόγραμμα (McConnell's tape, ενδυνάμωση έσω πλατύ, γλουτιαίων και διατάσεις) ή σε placebo πρόγραμμα αποκατάστασης (placebo tape, μη θεραπευτικό υπέρηχο και εφαρμογή μη θεραπευτικής γέλης) για 6 εβδομάδες. Σε έρευνα των ίδιων (Crossley et al. 2005) πραγματοποιήθηκε έρευνα με τα ίδια χαρακτηριστικά σε 40 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. που ακολούθησαν θεραπευτικό ή placebo πρόγραμμα για έξη μήνες και οι μετρήσεις λήφθηκαν κατά την ανάβαση και κατάβαση σκαλοπατιών. Ακόμη σε έρευνα του Whittingham et al. (2004) 30 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. χωρίστηκαν τυχαία σε 3 ομάδες αποκατάστασης : α) McConnell's tape και ασκήσεις ενδυνάμωσης, β) placebo tape και ασκήσεις, και γ) μόνο ασκήσεις και παρακολούθησαν τα προγράμματα αυτά για τέσσερις εβδομάδες. (πίνακας 4.1.)

4.2.8. Μέθοδοι Συλλογής Πληροφοριών

Μεταξύ των μελετηθέντων ερευνών χρησιμοποιήθηκαν ποικίλες μέθοδοι για τη συλλογή των πληροφοριών και τη μέτρηση των αποτελεσμάτων. Για την μέτρηση του επιπέδου του πόνου χρησιμοποιήθηκε κυρίως η οπτική αναλογική κλίμακα μέτρησης πόνου των 10εκ. (Visual Analog Scale) (Clark et al. 2000, Herrington 2001, Cowan et al. 2002, Crossley et al. 2002, Ng & Cheng 2002, Salsich et al. 2002, Herrington 2001, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005, Keet et al. 2007, Aminaka & Gribble 2008). Άλλες μέθοδοι καταγραφής πόνου ήταν η 11βάθμια αριθμητική κλίμακα εκτίμησης του πόνου (NPRS) (Wilson et al. 2003) και το ερωτηματολόγιο πόνου McGill (Christou 2004). Ορισμένες έρευνες (Christou et al. 2004, Herrington 2005, McGregor et al.

2005, Keet et al. 2007) κατέγραψαν το μέγεθος της ηλεκτρομυογραφικής (Η.Μ.Γ.) δραστηριότητας του έσω και έξω πλατύ μυ ή το λόγο ενεργοποίησης του έσω/έξω πλατύ (Ng & Cheng 2002) . Ακόμη, μερικές έρευνες υπολόγισαν το χρόνο ενεργοποίησης των πλατέων μυών (Gilleard et al. 1998, Cowan et al. 2002, Crossley et al. 2005, McGregor et al. 2005, Bennell et al. 2006). Ορισμένες μέτρησαν τη συνολική δύναμη του τετρακεφάλου (Ernst et al. 1999, Clark et al. 2000, Herrington 2001, Herrington 2004, Keet et al. 2007). Ενώ σε κάποιες άλλες έρευνες κατεγράφησαν η κινηματική (Ernst et al. 1999, Salsich et al. 2002, Herrington 2004, Crossley et al. 2005, Herrington et al. 2005, Bennell et al. 2006, Selfe et al. 2007, Aminaka & Gribble 2008) και κινητική (Ernst et al. 1999, Salsich et al. 2002, Bennell et al. 2006, Selfe et al. 2008) της άρθρωσης του γόνατος μέσω της χρήσης ειδικών πλατφόρμων δύναμης και συστημάτων ανάλυσης της κίνησης. Επίσης, σε ορισμένες έρευνες (Clark et al. 2000, Whittingham et al. 2004) για τη συλλογή πληροφοριών χρησιμοποιήθηκαν λειτουργικά ερωτηματολόγια όπως FIQ (Functional Index Questionnaire), WOMAC(Western Ontario and MacMaster) και HAD scores (Hospital Anxiety and Depression Index). (πίνακας 4.1.)

4.2.9. Στατιστική Ανάλυση

Η εγκυρότητα των στατιστικών αποτελεσμάτων υποδεικνύει κατά πόσο οι κλινικές δοκιμές καθορίζουν τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών. Χρησιμοποιήθηκαν διάφορες μέθοδοι ανάλυσης των στατιστικών μετρήσεων : ANOVA (Analysis Of Variance) και πολλαπλές συγκρίσεις (post hoc tests) των αναλύσεων. Όλες οι έρευνες χρησιμοποίησαν ένα α επίπεδο του 0.05 ή περισσότερο για να προσδιορίσουν την πιθανότητα ότι τα ληφθέντα αποτελέσματα δεν οφείλονται σε τυχαίες αναφορές.

Πίνακας 4.1. Χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στις έρευνες

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ/ΜΕΤΡΗΣΗ	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ
Gilleard et al. (1998) ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	14 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. Γυναίκες 18-28 ≈22,7 έτη	A)χωρίς tape B)με tape (κατά McConnell)	<u>Χρόνος ενεργοποίησης πλατέων μυών</u> κατά το ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιών	Απουσία χειρουργικής επέμβασης στην άρθρωση του γόνατος
Worrell et al. (1998) ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	12 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 10 γυναίκες 2 άντρες 27±8,3 έτη	A)χωρίς tape B)με McConnell's tape Γ)με νάρθηκα (Palumbo)	Λήψη μαγνητικής τομογραφίας σε 8 διαφορετικές γωνίες κάμψης (10°,16°,25°,30°,34°,39°,41°,45°), μέτρηση θέσης επιγονατίδας	Πόνος μετά από παρατεταμένο κάθισμα και/ή σε δραστηριότητες, όπως ανέβασμα -κατέβασμα κλίμακας, βάδιση, τρέξιμο. Διάρκεια συμπτωμάτων 3-36 μήνες

<p>Ernst et al. (1999)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>14 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. γυναίκες 24,4± 5,8 έτη</p>	<p>Α)με tape (κατά McConnell) Β)με placebo tape Γ)χωρίς tape Δ)χωρίς tape στο υγιές</p>	<p><u>ΔΥΝΑΜΗ 4ΚΕΦΑΛΟΥ</u> <u>ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ</u> κατά την εκτέλεση 3 κατακόρυφων άλματων με το ένα άκρο και το ανεβασμα 3 σκαλοπατιων με πλάγιο βήμα</p>	<p>Πρόσθιος πόνος στο γόνατο αυξανόμενος κατά την άνοδο-κάθοδο σκαλοπατιών,το βαθύ κάθισμα,το γονάτισμα ή το τρέξιμο</p>
<p>Clark et al. (2000)</p> <p>ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ</p>	<p>81 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 36 γυναίκες 45 άντρες 16-40 ετών, μέσος όρος 27,9 έτη</p>	<p>Χωρίστηκαν τυχαία σε 4 ομάδες: 1^η.άσκηση, tape, εκπαίδευση 2^η.άσκηση και εκπαίδευση 3^η.taping και εκπαίδευση 4^η.μόνο εκπαίδευση, διάρκεια προγράμματος 12 μήνες</p>	<p><u>ΠΟΝΟΣ</u> 100βαθμια κλίμακα <u>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ</u> Κλίμακα WOMAC <u>ΔΥΝΑΜΗ 4ΚΕΦΑΛΟΥ</u></p>	<p>Πρόσθιος πόνος στο γόνατο >3 μήνες</p>

Gigante et al. (2001) ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	16 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. Γυναίκες 16-25 ετών	A)χωρίς εφαρμογή tape B)με εφαρμογή tape (κατά McConnell)	Λήψη υπολογιστικής τομογραφίας στις 0° και 15° κάμψης του γόνατος, με τον τετρακέφαλο χαλαρό και σε σύσπαση για τη αξιολόγηση της θέσης της επιγονατίδας	Πρόσθιος πόνος στην άρθρωση του γόνατος με ή χωρίς αίσθηση αστάθειας
Herrington (2001) ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	14 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. Γυναίκες 23,1±4,3 έτη	A)χωρίς εφαρμογή tape B)με εφαρμογή tape (κατά McConnell)	<u>ΠΟΝΟΣ (V.A.S.)</u> <u>ΡΟΠΗ 4ΚΕΦΑΛΟΥ</u> Στη μειομετρική-πλειομετρική σύσπαση τετρακεφαλου στο ισοκινητικό δυναμόμετρο (60°/sec, 180o/sec)	Οπίσθιος πόνος προς την έξω πλευρά της επιγονατίδας για τουλάχιστον 3 μήνες αυξανόμενος κατά το ανέβασμα κλίμακας, το βαθύ κάθισμα, το γονάτισμα και την παρατεταμένη καθιστική θέση
Ng & Cheng (2002) ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	15 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 7γυναίκες 8 άντρες 32±6,6 έτη	A) χωρίς tape B)με tape (κατά McConnell), με σταθερή δύναμη εφαρμογής του tape (1,5-2,0 kg)	<u>ΠΟΝΟΣ (V.A.S.)</u> , <u>Η.Μ.Γ. ενεργοποίηση έσω/έξω πλατύ</u> κατά το ημικάθισμα στο ένα πόδι με 20% επιπλέον του βάρους του σώματος	Άντρες και γυναίκες 15-45 ετών, χωρίς πόνο κατά την ανάπαυση αλλά με πόνο κατά τη δοκιμασία τριβής και κατά την άνοδο-κάθοδο κλίμακας και δεν είχαν εμπειρία με tape

<p>Cowan et al. (2002)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>10 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 7γυναίκες /3άντρες ≈22,7 έτη και 12 υγιή άτομα 8γυναίκες /4άντρες ≈19,5έτη</p>	<p>A) χωρίς tape B)θεραπευτικό tape Γ) placebo tape</p>	<p><u>ΠΟΝΟΣ (V.A.S.)</u> <u>Χρονος Η.Μ.Γ.ενεργοποίησης έσω</u> <u>και έξω πλατύ</u> κατά το ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιού (μειομετρική-πλειομετρική σύσπαση)</p>	<p>Άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.: πρόσθιος ή οπίσθιος πόνος στην επιγονατίδα επιδεινούμενος σε δραστηριότητες (σκάλα, τρέξιμο, βαθύ κάθισμα ή άλμα), τουλάχιστον για 1 μήνα και ≥ 3 στην οπτική αναλογική κλίμακα των 10εκ. Υγιή άτομα: χωρίς ιστορικό παθολογίας των κάτω άκρων</p>
---	---	---	---	--

<p>Crossley et al. (2002)</p> <p>ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ</p>	<p>71 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 46γυναίκες /25άντρες 12-40 ετών</p>	<p>6μηνο θεραπευτικό πρόγραμμα Α)ομάδα φυσικής αποκατάστασης(McConnell's tape,ενδυνάμωση, διατάση) Β)placebo ομάδα αποκατάστασης (placebo tape, μη ενεργό (placebo) υπέρηχο, μη θεραπευτική γέλη)</p>	<p><u>ΠΟΝΟΣ</u> (10βαθμια κλίμακα) σε διάφορες δραστηριότητες <u>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ</u> Κλίμακα FIQ (0-16), Κλίμακα AKPS (0-100)</p>	<p>Πρόσθιος ή οπίσθιος πόνος στο γόνατο κατά το παρατεταμένο κάθισμα, ανέβασμα σκάλας, βαθύ κάθισμα, γονάτισμα ή άλμα, αιφνίδια έναρξη συμπτωμάτων άνευ τραυματισμού, πόνος κατά την ψηλάφηση πλευρικά της επιγονατίδας</p>
<p>Salsich et al. (2002)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>10άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 5 γυναίκες 5 άντρες 36,5±11,1 έτη</p>	<p>Α)με tape (κατά McConnell) Β)χωρίς tape</p>	<p><u>ΠΟΝΟΣ</u> (V.A.S.), <u>κινητική, κινηματική</u> κατά το ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιών</p>	<p>Οπίσθιο πόνο στην επιγονατίδα, αυξανόμενο κατά την έκταση γόνατος υπό αντίσταση, την κάθοδο κλίμακας ή κατά το ημικάθισμα</p>
<p>Wilson et al. (2003)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>71 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 32γυναίκες /39 άντρες 34±10 έτη</p>	<p>Α)χωρίς tape Β)tape με προς τα έσω κατεύθυνση Γ)tape με προς τα έξω κατεύθυνση Δ)tape με ουδέτερη κατευθυνση</p>	<p><u>ΠΟΝΟΣ</u> (11-point scale) κατά το κατέβασμα σκαλοπατιών</p>	<p>Ιστορικό πρόσθιου, οπίσθιου ή περιεπιγονατιδικού πόνου σε δραστηριότητες όπως ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιών, παρατεταμένο κάθισμα, βάδιση ή το βαθύ κάθισμα, κατά τον τελευταίο μήνα</p>

<p>Christou (2004)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>15 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 15 υγιή άτομα 30 γυναίκες 27,3±1,53 έτη</p>	<p>A) Χωρίς tape B) με placebo tape Γ) tape προς τα έσω και Δ) προς τα έξω κατεύθυνση εφαρμογής</p>	<p><u>ΠΟΝΟΣ</u> (McGill questionnaire), <u>Η.Μ.Γ. έσω και έξω πλατύ</u> κατά την έκταση γόνατος στις 0° από 90° κάμψη στο ισοκινητικό δυναμόμετρο (30°/sec)</p>	<p>Άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. : οπίσθιο πόνο στην επιγονατίδα αυξανόμενο με τις δραστηριότητες, δεν ήταν ικανοί να τρέξουν >5 λεπτά και δεν είχαν δεχθεί προηγούμενη θεραπεία Υγιή άτομα : ιστορικό χωρίς παθολογία ή τραυματισμό στο γόνατο</p>
<p>McGregor et al. (2005)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>8 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 6 γυναίκες 2 άντρες 22± 3,04 έτη</p>	<p>A) με προς τα έσω B) με προς τα έξω Γ) με προς τα άνω εφαρμογές tape, με σταθερή δύναμη εφαρμογής (F=4N) του tape προς όλες τις κατευθύνσεις</p>	<p><u>ΜΕΓΕΘΟΣ και ΧΡΟΝΟΣ</u> Η.Μ.Γ. ενεργοποίησης των πλατέων μυών κατά την ισομετρική σύσπαση τετρακεφάλου στο ισοκινητικό δυναμόμετρο</p>	<p>Διάχυτο πρόσθιο πόνο επιδεινούμενο σε δραστηριότητες, πόνο ≥ 3 στην οπτική αναλογική κλίμακα και αιφνίδια έναρξη των συμπτωμάτων άνευ τραυματισμού</p>
<p>Herrington (2004)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>40 υγιή άτομα Γυναίκες 20,4± 1,9 έτη</p>	<p>A) χωρίς tape B) με tape (κατά McConnell)</p>	<p><u>ΔΥΝΑΜΗ 4ΚΕΦΑΛΟΥ,</u> <u>ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΛΜΑΤΟΣ</u> Άλμα με το πάσχων άκρο (Single hop) από 60° κάμψης γόνατος και μειομετρική σύσπαση τετρακεφάλου στο ισοκινητικό δυναμόμετρο (180°/sec)</p>	<p>Ιστορικό χωρίς τραυματισμό των κάτω άκρων ή σπονδυλικό ή νευρολογικό τραυματισμό</p>

<p>Pfeiffer et al. (2004)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>18 υγιή άτομα Γυναίκες 22,28±2,02 έτη</p>	<p>A)χωρίς tape B)με tape κατά McConnell Γ)με tape μετά από άσκηση</p>	<p>Λήψη μαγνητικής τομογραφίας σε 4γωνίες κάμψης (0°,12°,24° και 36°) Για την τρίτη μέθοδο εκτελέστηκε δυναμική άσκηση τρεξίματος/κινητικής δεξιότητας σε ορθογώνια διαδρομή</p>	<p>Ιστορικό χωρίς τραυματισμό ή χειρουργική επέμβαση στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση και ικανότητα συμμετοχής σε μια 20λεπτη άσκηση μέτριας έντασης</p>
<p>Whittingham et al. (2004)</p> <p>ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ</p>	<p>30 νεοσύλλεκτοι με Σ.Ε.Μ.Π. 6γυναίκες/24άντρες 17-25 ετών, ≈18,7 έτη</p>	<p>Χωρίστηκαν σε 3 ομάδες A)taping και ασκήσεις B)placebo tape και ασκήσεις Γ)μόνο ασκήσεις, διάρκεια προγράμματος 4 εβδομάδες</p>	<p><u>ΠΟΝΟΣ</u> 10βαθμια κλίμακα προηγούμενων 24ωρου, κατέβασμα σκαλοπατιού με & χωρίς tape <u>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ</u> FIQ</p>	<p>Πόνος κατα το ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιών, το βαθύ κάθισμα, παρατεταμένο κάθισμα ή με αυξημένη φυσική δραστηριότητα</p>
<p>Herrington (2005)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>10 υγιή άτομα γυναίκες 21,4± 1,2 έτη</p>	<p>A)χωρίς tape B)με tape (κατά McConnell)</p>	<p><u>ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ</u> έσω & έξω πλατύ & <u>ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ</u> (γωνία άρθρωσης, ταχύτητα) σε κατέβασμα σκαλοπατιών</p>	<p>Ιστορικό άνευ παθολογίας στην σπονδυλική στήλη και τα κάτω άκρα, νευρολογική βλάβη ή κάταγμα των κάτω άκρων</p>

<p>Crossley et al. (2005)</p> <p>ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ</p>	<p>40 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 27 γυναίκες 13 άντρες 31-26 ετών</p>	<p>A)21 άτομα ομάδα φυσικής αποκατάστασης (McConnell tape, ενδυνάμωση, κινητοποίηση επιγονατίδας) B)19 άτομα placebo ομάδα(placebo tape,μη θεραπευτικός υπέρηχος,μη θεραπευτική γέλη)</p>	<p>ΠΟΝΟΣ 10βαθμια κλίμακα (προηγούμενη εβδομάδα) ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ 5βαθμια κλίμακα ΧΡΟΝΟΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ έσω & έξω πλατύ σε ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιών ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ γωνία κάμψης στην επαφή πτέρνας, μέγιστη γωνία κάμψης & χρόνος επίτευξής της κατά τη φάση στάσης</p>	<p>Πρόσθιος ή οπίσθιος πόνος στην επιγονατίδα σε δραστηριότητες (ανέβασμα κατέβασμα σκαλοπατιών, βαθύ κάθισμα, τρέξιμο, γονάτισμα, άλμα),αιφνίδια έναρξη πόνου άνευ τραυματισμού, και πόνος πλευρικά της επιγονατίδας κατά την ψηλάφηση</p>
---	--	---	--	---

<p>Bennell et al. (2006)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>12 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. σε αποδρομή των συμπτωμάτων</p> <p>5 γυναίκες 7 άντρες</p> <p>28,3± 6,3έτη</p>	<p>A)χωρίς tape B)με θεραπευτικό tape Γ)με placebo tape</p>	<p>ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ έσω και έξω πλατύ, ΚΙΝΗΤΙΚΗ και ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ κατά το ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιών και αργό και γρήγορο βάδισμα</p>	<p>Ηλικία 16-40 ετών, ιστορικό πρόσθιου ή οπίσθιου πόνου στο γόνατο άνευ τραυματισμού, επιδεινούμενο σε δραστηριότητες, ασυμπτωματικοί για τουλ. 8 εβδομάδες, καθυστερημένη έναρξη του έσω πλατύ (10ms)</p>
<p>Callaghan et al. (2007)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>32 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.</p> <p>14 γυναίκες 18 άντρες</p> <p>31,9±11,2 έτη</p>	<p>A)με tape B)χωρίς tape (χωρίς κατεύθυνση)</p>	<p><u>Μέτρηση της ιδιοδεκτικότητας από 90° κάμψης γόνατος στόχος 20° και 60° με παθητική ή ενεργητική παραγωγή δύναμης</u></p>	<p>Οπίσθιο πόνο στην επιγονατίδα άνευ τραυματισμού, επιδεινούμενο σε δραστηριότητες</p>

<p>Keet et al. (2007)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>15 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 20 υγιή άτομα 11 γυναίκες/4 άντρες 13 γυναίκες/7 άντρες ≈29,2έτη</p>	<p>A)χωρίς tape B)με tape Γ)tape με προς τα έσω κατεύθυνση εφαρμογής</p>	<p>ΠΟΝΟΣ (VAS), μέγεθος Η.Μ.Γ. ενεργοποίησης έσω και έξω πλατύ,συνολική δύναμη 4κεφάλου ισοκινητικά και ισομετρικά test και ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιών</p>	<p>Για τα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.: οπίσθιο ή περιεπιγονατιδικό πόνο κατά τη φυσική εξέταση, το ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιών, το παρατεταμένο κάθισμα ή το βαθύ κάθισμα Για τα υγιή άτομα: ιστορικό άνευ τραυματισμού ή χειρουργικής επέμβασης στο γόνατο</p>
<p>Aminaka & Gribble (2008)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>20 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 20 υγιή άτομα 24 γυναίκες 16 άντρες ≈21έτη</p>	<p>A)χωρίς tape B)με tape</p>	<p><u>ΠΟΝΟΣ</u> και <u>ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ</u> Με το πάσχον άκρο σε θέση βαθέος καθίσματος, προσπαθεί να φτάσει με το άλλο άκρο μια καθορισμένη απόσταση χωρίς να διαταραχθεί η ισορροπία (star excursion balance test)</p>	<p>Για τα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. : διάχυτο πρόσθιο πόνο στο γόνατο , τουλ. 8 εβδομάδες αυξανόμενο σε διάφορες δραστηριότητες ή την ισομετρική σύσπαση του τετρακεφάλου και δεν είχαν δεχθεί taping στο παρελθον Για τα υγιή άτομα : ιστορικό ανευ πρόσθιου πόνου στο γόνατο</p>

<p>Selfe et al. (2008)</p> <p>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</p>	<p>12 υγιή άτομα Δεν υπήρξε αναφορά στο φύλο, ≈28ετών</p>	<p>A)χωρίς tape B)tape με ουδέτερη κατεύθυνση Γ)χρήση νάρθηκα</p>	<p><u>ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ</u> στο μετωπιαίο και εγκάρσιο επίπεδο κάτα το κατέβασμα σκαλοπατιού</p>	<p>Ιστορικό ελεύθερο από πόνο ή παθολογία της σπονδυλικής στήλης και των κάτω άκρων</p>
---	---	---	--	---

4.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.3.1. Αποτελέσματα στον πόνο

Σημαντικά ευρήματα παρουσιάστηκαν κατά τις διάφορες μετρήσεις της κλίμακας του πόνου πριν και μετά την εφαρμογή tape στις δοκιμασίες που υπεβλήθησαν οι συμμετέχοντες στις έρευνες (πίνακας 4.2.). Στην πλειονότητα των ερευνών σημειώθηκε μείωση του πόνου με την εφαρμογή του tape (Clark et al. 2000, Herrington 2001, Cowan et al. 2002, Crossley et al. 2002, Ng & Cheng 2002, Salsich et al. 2002, Wilson et al. 2003, Christou 2004, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005, Aminaka & Gribble 2008). Οι Clark et al. (2000) στην έρευνά τους παρατήρησαν μείωση του πόνου και στις τέσσερις ομάδες, όμως τα άτομα που δέχθηκαν και ασκήσεις εκδήλωσαν σημαντικά λιγότερο πόνο από αυτά που δέχθηκαν μόνο tape. Ο Herrington (2001) παρατήρησε μείωση του πόνου με την εφαρμογή του tape ιδιαίτερα στις 180°/sec (76,9%) σε σχέση με τις 60°/sec (69,5%). Οι Ng & Cheng (2002) στην έρευνά τους εφαρμόζοντας tape με κατεύθυνση ανάλογη της λανθασμένης ευθυγράμμισης του κάθε ατόμου με 1,5-2kg δύναμη εφαρμογής, βρήκαν ότι ο πόνος μειώθηκε (48%) κατά τη δοκιμασία βαθέως καθίσματος στο ένα πόδι. Στην έρευνα των Salsich et al. (2002) σε 10 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. η μείωση του πόνου μετά την εφαρμογή του tape (κατά McConnell) κατά το ανέβασμα, κατέβασμα σκαλοπατιών, έφτασε στο 92,6%. Ακόμη, οι Aminaka & Gribble (2008) παρατήρησαν μείωση του πόνου μετά την εφαρμογή tape κατά την εκτέλεση της δυναμικής δοκιμασίας.

Διαφορές σημειώθηκαν όχι μόνο μεταξύ της εφαρμογής και μη εφαρμογής tape αλλά και μεταξύ των μεθόδων εφαρμογής του .

Οι Cowan et al. (2002) υπέδειξαν ότι η εφαρμογή θεραπευτικού tape μείωσε περισσότερο τον πόνο από την placebo και τη μη εφαρμογή. Σε μια

μακροχρόνια έρευνα σημειώθηκε μεγαλύτερη μείωση του πόνου κατά τη συμμετοχή στη θεραπευτική ομάδα απ'ότι στην placebo (Crossley et al. 2002). Οι Wilson et al. (2003) στην έρευνά τους εξετάζοντας 71 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. σε 4 καταστάσεις (χωρίς tape, με tape με προς τα έσω, έξω και ουδέτερη κατεύθυνση) κατά το κατέβασμα σκαλοπατιού βρήκαν ότι σε κάθε μέθοδο συγκριτικά με τη μη εφαρμογή ο πόνος μειώθηκε αλλά με την προς τα έξω και ουδέτερη κατεύθυνση η μείωση ήταν πιο σημαντική. Αντίθετα, ο Christou (2004) στην έρευνά του βρήκε ότι ο πόνος μειώθηκε με κάθε τρόπο εφαρμογής του, αλλά η προς τα έσω και η χωρίς συγκεκριμένη κατεύθυνση εφαρμογή, παρουσίαζαν λιγότερο πόνο από την προς τα έξω και τη μη εφαρμογή tape. Σε έρευνα των Whittingham et al. (2004) στην 4 εβδομάδων έρευνά τους παρατήρησαν μείωση με την εφαρμογή του tape αλλά περισσότερο σε συνδυασμό με ασκήσεις. Σε μία άλλη μακροχρόνια έρευνα (Crossley et al. 2005) κατά την εξέταση των ατόμων κατά το ανέβασμα και κατέβασμα σκαλοπατιών βρέθηκε ότι οι συμμετέχοντες στο θεραπευτικό πρόγραμμα είχαν καλύτερη βελτίωση του πόνου (μέση μεταβολή $3,5\pm 1,5$ εκ.) από τους συμμετέχοντες στη placebo ομάδα (μέση μεταβολή $2\pm 1,5$ εκ.).

Ωστόσο, μια έρευνα (Keet et al. 2007) δεν υπέδειξε διαφορές στις τιμές του πόνου μεταξύ της μη εφαρμογής tape, της placebo εφαρμογής και της εφαρμογής με έσω κατεύθυνση σε κάθε δοκιμασία.

Πίνακας 4.2. Αποτελέσματα εφαρμογής tape στον πόνο

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΑΤΟΜΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Clark et al. (2000)	81 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. – 4 ΟΜΑΔΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ	<u>Πριν→μετά</u> 1 ^η) άσκηση, εκπαίδευση, tape : 75,6 → 35,1 2 ^η) άσκηση, εκπαίδευση : 77,1→37,8 3 ^η) tape, εκπαίδευση : 83,9→77,3 4 ^η) μόνο εκπαίδευση : 76,99→51,9 (στην οπτική αναλογική κλίμακα των 100mm)
Herrington (2001)	14 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	<u>60°/sec</u> : 5,9(χωρίς tape) → 1,8(με tape) : ↓ 69,5% <u>180°/sec</u> : 3,9(χωρίς tape)→ 0,9(με tape) : ↓ (76,9%), (στην οπτική αναλογική κλίμακα των 10εκ.)
Cowan et al. (2002)	10 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. και 12 ασυμπτωματικά άτομα	<u>Στην ομάδα με ΣΕΜΠ:</u> Χωρίς tape : ≈ 4 Με placebo tape : ≈ 3,7 Με θεραπευτικό tape : ≈ 2 (Στην οπτική αναλογική κλίμακα των 10εκ.)
Crossley et al. (2002)	71 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	<u>Θεραπευτική ομάδα</u> : 4,5 (χωρίς tape) → 1,0 (με tape) <u>Placebo ομάδα</u> : 4,5 (χωρίς tape) → 2,5 (με tape) (Στο τέλος της θεραπείας, στην οπτική αναλογική κλίμακα των 10εκ.)
Ng & Cheng (2002)	15 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	Πρίν την εφαρμογή tape : 2,3 Μετά την εφαρμογή tape : 1,2 (↓48%), (στην οπτική αναλογική κλίμακα των 10εκ.)
Salsich et al. (2002)	10 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	Πριν την εφαρμογή tape : 5,4±2,2 Μετά την εφαρμογή tape : 0,4±0,5 (↓92,6%), (στην οπτική αναλογική κλίμακα των 10εκ.)
Christou (2004)	30 γυναίκες 15 με Σ.Ε.Μ.Π. 15 υγιείς	Χωρίς tape : ≈ 1,4 Tape με ουδέτερη κατεύθυνση: ≈ 0,5 Tape με προς τα έσω κατεύθυνση : ≈ 0,2 Tape με προς τα έξω κατεύθυνση: ≈ 1,1, (κλίμακα McGill)
Wilson et al. (2003)	71 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	Χωρίς tape: 5,2 Tape με έσω κατεύθυνση : 4,4 (↓15,9%)

		<p>Tape με ουδέτερη κατεύθυνση : 3,4 (↓34,9%)</p> <p>Tape με έξω κατεύθυνση : 3,5 (↓33,2%)</p> <p>(Στην αριθμητική κλίμακα των 11-σημείων)</p>
Whittingham et al. (2004)	30 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	<p><u>Αρχικά</u>→ 4^η εβδομάδα</p> <p>Tape και άσκηση : 3,6 → 0,0</p> <p>Placebo tape και άσκηση: 7,6 →1,1</p> <p>Μόνο άσκηση : 7,9 → 1,4</p> <p>(Στην οπτική αναλογική κλίμακα των 10εκ.)</p>
Crossley et al. (2005)	40 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	<p>Θεραπευτική ομάδα : 3,5±1,5</p> <p>Placebo ομάδα : 2±1,5</p> <p>(Στην οπτική αναλογική κλίμακα των 10εκ.)</p>
Keet et al. (2007)	15 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. και 20 υγιή άτομα	<p>Χωρίς tape : ≈2,5</p> <p>Με placebo tape : ≈2,2</p> <p>Με θεραπευτικό tape : ≈2</p> <p>(Σε όλες τις δοκιμασίες, οπτική αναλογική κλίμακα των 10εκ.)</p>
Aminaka & Gribble (2008)	20 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. και 20 υγιή άτομα	<p><u>Για τα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.</u></p> <p>Πριν το tape : 1,453±0,201</p> <p>Μετά το tape : 1,073±0,176</p> <p>(Στην οπτική αναλογική κλίμακα των 10εκ.)</p>

4.3.2. Αποτελέσματα στη Δύναμη Τετρακεφάλου

Η δύναμη του τετρακεφάλου παρουσίασε μεταβολές μετά την εφαρμογή του tape, στα άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου (Ernst et al. 1999, Clark et al. 2000, Herrington 2001), σε υγιή άτομα (Herrington 2004) καθώς και σε συμμετοχή και των δύο (Keet et al. 2007). Η αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων επεξηγείται στον πίνακα 4.3. . Σε έρευνα των Ernst et al. (1999) βρέθηκε ότι η δύναμη τετρακεφάλου ήταν περισσότερη με την εφαρμογή tape σε σύγκριση με τη μη εφαρμογή και την placebo και κατά την εκτέλεση κατακόρυφου άλματος συγκριτικά με την άνοδο σκαλοπατιών. Σε έρευνα των Clark et al. (2000) η δύναμη του τετρακεφάλου βελτιώθηκε σημαντικά σε όλους τους ασθενείς αλλά περισσότερο στις ομάδες που δέχτηκαν ασκήσεις και εκπαίδευση συγκριτικά με την ομάδα που δέχτηκε μόνο tape. Ο Herrington (2001) στην ερευνά του κατά την εξέταση 14 ατόμων με Σ.Ε.Μ.Π. στο ισοκινητικό δυναμόμετρο βρήκε ότι η δύναμη του τετρακεφάλου αυξήθηκε μετά την εφαρμογή του tape σε κάθε ταχύτητα και είδος συστολής. Αντιθέτως σε έρευνα του ίδιου συγγραφέος σε υγιή πληθυσμό (Herrington 2004) η μέγιστη δύναμη του τετρακεφάλου μειώθηκε σε μικρό ποσοστό μετά την εφαρμογή tape, κατά την μέτρηση της μειομετρικής συστολής στο ισοκινητικό δυναμόμετρο.

Οι Keet et al. (2007) κατά την έρευνά τους σε 15 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. και 20 υγιή σε τρεις καταστάσεις (χωρίς tape, placebo tape και tape με έσω κατεύθυνση) παρατήρησαν μεταβολές στην παραγωγή δύναμης μεταξύ ατόμων με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου και υγιών αλλά όχι μεταξύ των εφαρμογών tape, κατά τη μέγιστη ισομετρική συστολή.

Πίνακας 4.3. Αποτελέσματα εφαρμογής tape στη δύναμη τετρακεφάλου

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΑΤΟΜΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ		
		(W/kg)	<u>Ανέβασμα</u>	<u>Άλμα</u>
Ernst et al. (1999)	14 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	Με tape:	1,58	5,36
		Placebo tape :	1,32	4,09
		Χωρίς tape :	1,24	4,15
		Χωρίς tape στο υγιές μέλος :	1,57	4,60
Clark et al. (2000)	81 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	<u>Στους 3 μήνες θεραπείας (kgF) :</u> Με άσκηση : 91,2 Χωρίς άσκηση : 55,7 Με tape : 62,6 Χωρίς tape : 80,8		
Herrington (2001)	14 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	<u>Στις 60°/sec:</u> από 95,1 → 119,6Nm, (↑20,5%) στη μειομετρική και από 135,6 → 182,9Nm , (↑25,9%) στην πλειομετρική συστολή <u>Στις 180°/sec:</u> από 73,5 → 92,5Nm,(↑20,5%) στη μειομετρική και από 128,8 →158,6Nm,(↑18,8%) στην πλειομετρική συστολή		
Herrington (2004)	40 υγιή άτομα	<u>Κατά τη μειομετρική σύστολή,</u> Πρίν την εφαρμογή tape : 52,6Nm Μετά την εφαρμογή tape : 52,5Nm		
Keet et al. (2007)	15 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. και 20 υγιή άτομα	<u>Κατά τη μέγιστη ισομετρική συστολή :</u> Στα υγιή άτομα : 458(χωρίς tape) → 451(placebo tape) → 453(με tape) Στα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. : 362(χωρίς tape) → 348(placebo tape) → 376(με tape)		

4.3.3. Αποτελέσματα στο Χρονισμό Έσω και Έξω Πλατέων Μυών

Υπήρξαν έρευνες που υπέδειξαν στατιστικά σημαντικές μεταβολές (είτε αύξηση είτε μείωση) στον χρόνο ενεργοποίησης των πλατέων μυών πριν και μετά την εφαρμογή tape, σε άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. καθώς και σε υγιή πληθυσμό, αλλά και λίγες μελέτες που δε σημειώθηκαν μεταβολές κατά την εφαρμογή tape. (πίνακας 4.4.)

Στην έρευνα του οι Gilleard et al. (1998) διερεύνησαν την επίδραση του tape στο χρονισμό του έσω και έξω πλατύ σε 14 γυναίκες με Σ.Ε.Μ.Π. κατά το ανέβασμα και κατέβασμα σκαλοπατιών με και χωρίς εφαρμογή tape. Όταν εφαρμόστηκε tape, η ενεργοποίηση του έξω πλατύ πραγματοποιήθηκε νωρίτερα και κατά το ανέβασμα και κατέβασμα, ενώ μεταβολή της ενεργοποίησης του έξω πλατύ σημειώθηκε κατά το κατέβασμα όπου ήταν καθυστερημένη μετά την εφαρμογή του tape. Οι Cowan et al. (2002) στην έρευνά τους σε άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. καθώς και σε υγιή βρήκαν ότι η εφαρμογή θεραπευτικού tape στα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. τροποποίησε τα χρονικά χαρακτηριστικά της ενεργοποίησης του έσω και έξω πλατύ (με θεραπευτικό tape ενεργοποιήθηκε πρώτα ο έσω πλατύς) στα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π., ενώ η placebo εφαρμογή δεν είχε κάποια επίδραση. Εν αντιθέσει, στα υγιή άτομα δεν σημειώθηκε Η.Μ.Γ. μεταβολή στο χρονισμό των μυών με την εφαρμογή θεραπευτικού και placebo tape. Οι McGregor et al. (2005) δεν παρατήρησαν μεταβολές στην πυροδότηση των κινητικών μονάδων με κάθε τρόπο εφαρμογής. Σε έρευνα των Crossley et al. (2005) παρατηρήθηκε βελτίωση του χρονισμού του έσω πλατύ σε σχέση με τον έξω κατά συμμετοχή στο πρόγραμμα αποκατάστασης συγκριτικά με τη συμμετοχή στο placebo πρόγραμμα. Οι Bennell et al. (2006) στην έρευνά τους σε 12 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. σε αποδρομή των συμπτωμάτων, δεν βρήκαν αξιόλογες μεταβολές στον χρονισμό του έσω και έξω πλατέων μυών μετά την εφαρμογή tape συγκριτικά με τη μη εφαρμογή.

Πίνακας 4.4. Αποτελέσματα εφαρμογής tape στον χρόνο ενεργοποίησης έσω και έξω πλατέων μυών (αποτελέσματα σε ms ή σε μοίρες).

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΑΤΟΜΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Gilleard et al. (1998)	14 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	<u>Κατά το ανέβασμα :</u> Χωρίς tape : 72,71° (έξω πλατύς), 71,43° (έσω πλατύς), Με tape : 72,54° (έξω πλατύς), 75,71° (έσω πλατύς) <u>Κατά το κατέβασμα :</u> Χωρίς tape : 30,93° (έξω πλατύς), 31,90° (έσω πλατύς), Με tape : 36,77° (έξω πλατύς), 29,64° (έσω πλατύς)
Cowan et al. (2002)	10 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 12 υγιή άτομα	VL-VMO (ms) [θετικές τιμές δηλώνουν έναρξη VMO πριν VL] ΣΕΜΠ ομάδα – ΜΕΙΟΜΕΤΡΙΚΑ : -17 ms (χωρίς tape) → -10 ms (placebo tape) → 20 ms (tape) ΣΕΜΠ ομάδα– ΠΛΕΙΟΜΕΤΡΙΚΑ : -20ms(χωρίς tape)→ -10ms(placebo tape)→ 22ms(tape) ΥΓΙΗΣ ομάδα- ΜΕΙΟΜΕΤΡΙΚΑ : 17ms(χωρίς tape)→ 5ms(placebo tape)→ 15ms(tape) ΥΓΙΗΣ ομάδα –ΠΛΕΙΟΜΕΤΡΙΚΑ : 12ms(χωρίς tape) → με tape και placebo tape περίπου ταυτόχρονη ενεργοποίηση
McGregor et al. (2005)	8 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	Τα αποτελέσματα δεν ήταν στατιστικά σημαντικά
Crossley et al. (2005)	40 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	Μεταβολή έναρξης VMO σε σχέση με τον VL: ≤ 10ms, 18 άτομα , >10ms, 22 άτομα Δεν σημειώθηκαν μεταβολές κατά το ανέβασμα
Bennell et al. (2006)	12 άτομα με ιστορικό Σ.Ε.Μ.Π. σε αποδρομή των συμπτωμάτων	<u>Χωρίς→placebo→θεραπευτικό tape (ms)</u> Ανέβασμα: -2,48→1,98→0,82 Κατέβασμα: -6,47→-2,52→-8,45 Βάδιση : -11,03→-10,32→-15,03 Γρήγορη Βάδιση: -10,69→-10,02→-13,10

4.3.4. Αποτελέσματα στο Μέγεθος Ενεργοποίησης των Πλατέων Μυών

Σημαντικά ήταν τα ευρήματα και ως προς το μέγεθος ενεργοποίησης των πλατέων μυών. (πίνακας 4.5.)

Στην έρευνα των Ng & Cheng (2002) παρατηρήθηκε μείωση του λόγου έσω/έξω πλατύ μετά την εφαρμογή tape. Ο Christou (2004) κατα την εξέταση υγιών και με Σ.Ε.Μ.Π. γυναικών σε 3 καταστάσεις (χωρίς tape, placebo tape και με προς τα έσω και έξω εφαρμογή) βρήκε ότι η δραστηριότητα του έσω πλατύ αυξήθηκε ενώ του έξω πλατύ μειώθηκε μετά την εφαρμογή του tape, στα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. . Παραταύτα, η εφαρμογή tape είχε αντίθετα αποτελέσματα στα υγιή άτομα. Οι McGregor et al. (2005) εξετάζοντας 8 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. διεπίστωσαν ότι το μέγεθος ενεργοποίησης του έσω πλατύ αυξήθηκε 9% όταν εφαρμόστηκε προς τα έξω διάταση κατα την εφαρμογή του tape, συγκριτικά με τις άλλες κατευθύνσεις (προς τα έσω, και προς τα άνω). Όμως η ενεργοποίηση του έξω πλατύ δεν μεταβλήθηκε κατα την εφαρμογή tape με οποιαδήποτε κατεύθυνση. Στην έρευνά των Keet et al. (2007), από την άλλη, σε άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. και υγιή πληθυσμό κατέδειξαν ότι η Η.Μ.Γ. δραστηριότητα του έσω πλατύ μειώθηκε μετά την εφαρμογή tape κατά το ανέβασμα και κατέβασμα σκαλοπατιών και στις δύο ομάδες.

Οι Herrington et al. (2005), στην έρευνά τους σε 10 υγιείς γυναίκες έδειξαν ότι μετά την εφαρμογή tape μειώθηκε η Η.Μ.Γ. δραστηριότητα του έσω και έξω πλατύ κατά το κατέβασμα σκαλοπατιού.

Πίνακας 4.5. Αποτελέσματα εφαρμογής tape στο μέγεθος ενεργοποίησης των πλατέων μυών (έσω πλατύς, έξω πλατύς, έσω πλατύς/έξω πλατύ)

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΑΤΟΜΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Ng & Cheng (2002)	15 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	<u>Η.Μ.Γ του ποσοστού έσω/έξω πλατύ</u> , Πρίν το tape: 1,8mV Μετά το tape: 1,6mV
Christou (2004)	15 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. 15 υγιή άτομα	Έσω πλατύς : ↑ Η.Μ.Γ. ενεργοποίησης κυρίως στις 25°-55° στα Σ.Ε.Μ.Π. άτομα μετά το tape (με κάθε τρόπο εφαρμογής) ενώ μειώθηκε στους υγιείς Έξω πλατύς : δεν σημειώθηκαν μεταβολές στα Σ.Ε.Μ.Π. άτομα ενώ αυξήθηκε στα υγιή κυρίως 15°-55°
McGregor et al. (2005)	8 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	Έσω πλατύς : ↑ 9% (μετά το tape) Έξω πλατύς : δεν σημειώθηκαν Η.Μ.Γ. μεταβολές
Herrington (2005)	10 υγιή άτομα	Έσω πλατύς : 84,9(πριν το tape) → 61,3(μετά το tape) Έξω πλατύς : 67(πριν το tape) → 46,6(μετά το tape), (mV)
Keet et al. (2007)	15 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. και 20 υγιή άτομα	<u>Η.Μ.Γ. Έσω πλατύ (%)</u> , Κατά το ανέβασμα: -17%(Σ.Ε.Μ.Π.ομάδα), -22%(υγιής ομάδα) Κατά το κατέβασμα: -15%(Σ.Ε.Μ.Π.ομάδα), -17%(υγιής ομάδα)

4.3.5. Αποτελέσματα στη Θέση της Επιγονατίδας

Ορισμένες έρευνες αξιολόγησαν τη θέση της επιγονατίδας μέσω ακτινολογικών λήψεων.

Οι Worrell et al. (1998) στην έρευνά του αξιολόγησαν τις επιδράσεις του taping επιγονατίδας, της εφαρμογής νάρθηκα και της μη εφαρμογής tape στη

θέση τις επιγονατίδας, σε 12 άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου λαμβάνοντας μαγνητικές απεικονίσεις σε 8 διαφορετικές γωνίες κάμψης (10° , 16° , 25° , 30° , 34° , 39° , 41° , 45°). Η εφαρμογή tape και νάρθηκα μείωσε την επιγονατιδομηριαία γωνία, συγκριτικά με τη μη εφαρμογή, κυρίως στις 10° κάμψης του γόνατος ($-4,1^\circ$ χωρίς tape $\rightarrow -6,1^\circ$ με tape $\rightarrow -7,1^\circ$ με νάρθηκα), ενώ η προς τα έξω μετατόπιση διορθώθηκε περισσότερο προς τα έσω με την εφαρμογή νάρθηκα ($1,7\text{mm}$) σε σχέση με την εφαρμογή tape ($2,7\text{mm}$) ή την καθόλου εφαρμογή ($2,6\text{mm}$), στις 10° κάμψης, όμως τα αποτελέσματα δεν ήταν στατιστικά σημαντικά.

Ακόμη, οι Gigante et al. (2001) διερεύνησαν την επίδραση του tape στην επιγονατιδομηριαία δυσαρμονία. Υπολογιστικές τομογραφικές απεικονίσεις λήφθηκαν από 16 γυναίκες με Σ.Ε.Μ.Π. πριν και μετά την εφαρμογή tape, με τον τετρακέφαλο μύ χαλαρό και σε σύσπαση, στις 0° και 15° κάμψης του γόνατος. Τα στατιστικά αποτελέσματα δεν υπέδειξαν σημαντικές επιδράσεις στην προς τα έξω μετατόπιση και στην κλίση της επιγονατίδας.

Από την άλλη, σε έρευνα των Pfeiffer et al. (2004) σε 18 υγιείς γυναίκες με τη λήψη μαγνητικής απεικόνισης σε 4 γωνίες κάμψης σε τρεις διαφορετικές καταστάσεις (χωρίς tape, με εφαρμογή tape, και με εφαρμογή tape μετά από άσκηση), παρατηρήθηκαν αλλαγές στην θέση της επιγονατίδας με την εφαρμογή tape σε όλες τις γωνίες αλλά αυτές οι αλλαγές δεν παρέμεναν μετά την άσκηση.

4.3.6. Αποτελέσματα στην Ιδιοδεκτικότητα

Εντός των ερευνών που μελετήθηκαν μία μόνο έρευνα αξιολόγησε την επίδραση του tape στην ιδιοδεκτικότητα της άρθρωσης του γόνατος (Callaghan et al. 2007). Δεν σημειώθηκαν ιδιαίτερες επιδράσεις από την εφαρμογή του

tape στις γωνίες στόχους (20°, 60°), κατά την ενεργητική ή παθητική σύσπαση. Όμως, δεν είχαν όλοι την ίδια ιδιοδεκτικότητα, καθώς, μερικοί εκτιμήθηκαν ότι η κατάστασή τους ήταν «καλή» (10 άτομα) ή «φτωχή» (22 άτομα) (παράδειγμα, $\leq 5^\circ$ ή $> 5^\circ$ απόκλιση από τις γωνίες στόχους, 20° και 60°). Μετά την εφαρμογή tape, τα άτομα με «φτωχή» ιδιοδεκτικότητα ήταν πιο ακριβής και παρουσίαζαν μεγαλύτερη σταθερότητα αποτελεσμάτων στις δοκιμασίες και σε κάθε γωνία. Η ομάδα με «καλή» ιδιοδεκτικότητα δεν είχε ιδιαίτερα ωφέλη με την εφαρμογή tape.

4.3.7. Αποτελέσματα στη Βιομηχανική της Άρθρωσης του Γόνατος

Σημαντικά είναι τα αποτελέσματα ορισμένων ερευνών στην εμβιομηχανική της άρθρωσης, κατά την εκτέλεση λειτουργικών δραστηριοτήτων. Τα αποτελέσματα αυτά είχαν επίδραση στην κινηματική και κινητική της άρθρωσης του γόνατος. (πίνακας 4.6., 4.7.)

Οι Ernst et al. (1999) στην έρευνά τους εξέτασαν 14 γυναίκες με Σ.Ε.Μ.Π. σε 4 καταστάσεις (με tape, placebo tape, χωρίς tape και χωρίς tape στο υγιές άκρο) κατά την εκτέλεση κατακόρυφου άλματος με το ένα άκρο και κατά το ανέβασμα σκαλοπατιού. Από τις μετρήσεις βρέθηκε ότι με την εφαρμογή θεραπευτικού tape αυξήθηκε εκτατική ροπή του γόνατος και η δύναμη συγκριτικά με την placebo και μη εφαρμογή. Ακόμη, το ύψος του κατακόρυφου άλματος ήταν μεγαλύτερο στο υγιές άκρο σε σχέση με την εφαρμογή θεραπευτικού, placebo tape και τη μη εφαρμογή στο πάσχον.

Σε έρευνα των Salsich et al. (2002), 10 άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου εξετάστηκαν κατά το ανέβασμα και κατέβασμα σκαλοπατιών και παρατηρήθηκε ότι ο ρυθμός βηματισμού, η γωνία κάμψης και η εκτατική ροπή αυξήθηκαν μετά την εφαρμογή tape.

Οι Crossley et al. (2005) στην έρευνά τους διαχώρισαν τυχαία 40 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. σε δύο προγράμματα αποκατάστασης (θεραπευτικό και placebo) για

6 μήνες και εξετάζοντάς τα κατά το ανέβασμα και κατέβασμα σκαλοπατιών (φάση στάσης), παρατήρησαν ότι τα άτομα που συμμετείχαν στη θεραπευτική ομάδα είχαν μεγαλύτερες βελτιώσεις στις γωνίες κάμψης καθ'όλη τη φάση στάσης από την placebo ομάδα αλλά δεν σημειώθηκαν διαφορές κατά το ανέβασμα.

Οι Bennell et al. (2006) στην έρευνά τους έδειξαν ότι η γωνία κάμψης κατά τη φάση στήριξης ήταν μεγαλύτερη με την εφαρμογή θεραπευτικού tape συγκριτικά με την placebo και τη μη εφαρμογή tape, κατά το κατέβασμα σκαλοπατιού, την αργή και γρήγορη βάδιση, αλλά όχι κατά το ανέβασμα. Κατά την πλήρη επαφή της πτέρνας σε όλες τις διαδικασίες εκτός από το ανέβασμα σκαλοπατιού η γωνία κάμψης αυξήθηκε με την εφαρμογή θεραπευτικού tape συγκριτικά με την placebo και μη εφαρμογή, γεγονός που εξηγήθηκε από τους ερευνητές προτείνοντας ότι με την εφαρμογή θεραπευτικού tape αυξάνει η ενεργοποίηση του τετρακεφάλου, οπότε και η σταθερότητα του γόνατος σε μεγαλύτερη γωνία κατά την τοποθέτηση του πάσχοντος μέλους στο έδαφος.

Σε μία έρευνα σε υγιή πληθυσμό (Herrington, 2004) κατά την εκτέλεση ενός άλματος στο ένα πόδι βρέθηκε ότι η απόσταση του άλματος μειώθηκε με την εφαρμογή του tape. Σε έρευνα του ιδίου και των συνεργατών του (Herrington et al. 2005), παρατηρήθηκε μείωση (4%) της γωνίας κάμψης και μείωση της γωνιακής ταχύτητας (15%) μετά την εφαρμογή tape κατά την κάθοδο σκαλοπατιού.

Οι Selfe et al. (2008) εξετάζοντας 12 υγιή άτομα κατά την κάθοδο σκαλοπατιού χωρίς tape, με tape (ουδέτερη κατεύθυνση) και με εφαρμογή νάρθηκα παρατήρησαν μείωση της μετωπιαίας και στροφικής γωνίας 5° και 2°. Το εύρος των μετωπιαίων και εγκάρσιων εκτατικών ροπών του γόνατος μειώθηκαν κατά 0,15Nm/kg και 0,03Nm/kg.

Ακόμη, σε έρευνα των Aminaka & Gribble (2008) σε 20 υγιή και 20 άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου κατά την εκτέλεση star balance test,

παρόλο που η απόσταση που πέτυχαν τα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. ήταν γενικά λιγότερη από τα υγιή άτομα, με την εφαρμογή tape αυξήθηκε στα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. και μειώθηκε στα υγιή άτομα. Δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές μεταβολές στη γωνία κάμψης ισχίου και γόνατος.

Πίνακας 4.6. Αποτελέσματα εφαρμογής tape στην κινηματική της άρθρωσης του γόνατος

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΑΤΟΜΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Ernst et al. (1999)	14 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	<u>Ύψος άλματος(cm)</u> Tape: 23,33 Placebo: 23,08 Χωρίς: 23,45 Άλλο άκρο: 25,69
Salsich et al. (2002)	10 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	<u>Μέση γωνία κάμψης:</u> ανέβασμα-(39,2° με tape → 34,3° χωρίς tape), κατέβασμα-(46,6° με tape → 38,5° χωρίς tape) <u>Ρυθμός βηματισμού:</u> ανέβασμα-(85,4 με tape → 73,6 χωρίς tape), κατέβασμα-(92,4 με tape → 74,0 χωρίς tape), (βήματα/λεπτό)
Herrington (2004)	40 υγιή άτομα	<u>Μέση απόσταση άλματος (m)</u> Χωρίς tape : 1,18 Με tape : 1,15
Crossley et al. (2005)	40 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	<u>Μέγιστη γωνία κάμψης ,</u> Ανέβασμα: από 68° → 71° (θεραπευτική ομάδα), από 67° → 67° (placebo ομάδα) Κατέβασμα : από 31° → 39° (θεραπευτική ομάδα), από 34° → 32° (placebo ομάδα)

Herrington et al. (2005)	10 υγιή άτομα	Κατά το κατέβασμα, <u>Μέση γωνία κάμψης</u> : 102,8°(πρίν το tape) →99,2°(μετά το tape), <u>Μέση γωνιακή ταχύτητα</u> : 317,5°/sec(πριν το tape) →269,6°/sec (μετά το tape)
Bennell et al. (2006)	12 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	Χωρίς → placebo → θεραπευτικό tape Ανέβασμα : 59,2° → 60,4° → 58,6° Κατέβασμα : 28,5° → 28,3° → 29,6° Φυσιολογική Βάδιση : 20,9° → 20,7° → 23,2° Γρήγορη Βάδιση : 25,3° → 25,2° → 26,4°
Aminaka & Gribble (2008)	20 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. και 20 υγιή άτομα	<u>%MAXD</u> : Σ.Ε.Μ.Π. ομάδα : 62,8% (χωρίς tape) → 63,5%(με tape) ΥΓΙΗΣ ομάδα : 65,6%(χωρίς tape)→ 64,8% (με tape) <u>Γωνία κάμψης:</u> Σ.Ε.Μ.Π. ομάδα : 43,8%(χωρίς tape)→45,1%(με tape) ΥΓΙΗΣ ομάδα : 50,2%(χωρίς tape)→ 49,1%(με tape)
Selfe et al. (2008)	12 υγιή άτομα	<u>Μετωπιαίο επίπεδο</u> Μέγιστη γωνία γόνατος: 10°(χωρίς tape), 5°(με νάρθηκα), 8,1° (με tape) <u>Εγκάρσιο επίπεδο</u> Μέγιστη γωνία γόνατος : 8,6°(χωρίς tape), 5,9°(με νάρθηκα), 7,9°(με tape)

Πίνακας 4.7. Αποτελέσματα εφαρμογής tape στην κινητική της άρθρωσης του γόνατος (εκτατική ροπή, Nm/kg)

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΑΤΟΜΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Ernst et al. (1999)	14 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	Ανέβασμα / κατακόρυφο άλμα (Nm/kg) Με tape : 1,40 / 1,73 Placebo tape : 1,28 / 1,38 Χωρίς tape : 1,21 / 1,40 Με tape στο υγιές : 1,30 / 1,52
Salsich et al. (2002)	10 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π.	Ανέβασμα / κατέβασμα Με tape : 0,30 / 0,55 Χωρίς tape : 0,12 / 0,37 , (Nm/kg)
Selfe et al. (2008)	12 υγιή άτομα	<u>Μετωπιαίο επίπεδο</u> : 0,39(χωρίς tape) → 0,24(με νάρθηκα) → 0,36(με tape) <u>Εγκάρσιο επίπεδο</u> : 0,121(χωρίς tape) → 0,086(με νάρθηκα) → 0,09(με tape), (Nm/kg)

4.4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.4.1. Επίδραση στον Πόνο

Ο πόνος αποτελεί το χαρακτηριστικό σύμπτωμα που διακρίνει τα άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου. Επιστημονικά ευρήματα υποστηρίζουν την άποψη ότι η εφαρμογή taping στην επιγονατίδα μειώνει τον πόνο. Υπήρξαν αρκετές έρευνες που υπέδειξαν σημαντική μείωση του πόνου με την εφαρμογή tape (Clark et al. 2000, Herrington 2001, Cowan et al. 2002, Crossley et al. 2002, Ng & Cheng 2002, Salsich et al. 2002, , Wilson et al. 2003, Christou 2004, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005, Aminaka & Gribble 2008), ενώ μία έρευνα δεν υπέδειξε μεταβολή του πόνου (Keet et al. 2007). Παραταύτα δεν υπάρχει ομοφωνία εντός των ερευνών για τον μηχανισμό δράσης.

Ως προτεινόμενοι μηχανισμοί μείωσης του πόνου θεωρούνται : α) η βελτίωση της μηχανικής μέσω της επανευθυγράμμισης της θέσης της επιγονατίδας, ή β) η αναχαίτηση του πόνου μέσω της αυξημένης παροχής προσαγωγών ώσεων μέσω του δερματικού ερεθισμού από την εφαρμογή tape.

Πολλοί εκ των ερευνητών εφήρμοσαν το tape σύμφωνα με τη θεωρία της McConnell (Herrington 2001, Salsich et al. 2002, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005, Aminaka & Gribble 2007, Keet et al. 2007). Η McConnell (1986) στην έρευνά της υποστήριξε από μηχανικής άποψης ότι το tape διορθώνει τη θέση της επιγονατίδας, με βελτίωση της τροχοδρόμησής της εντός της μηριαίας τροχιλίας και τη βελτίωση της κατανομής των φορτίσεων στις αρθρικές επιφάνειες τις επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Πρότεινε λοιπόν ότι η εφαρμογή θεραπευτικού tape και συγκεκριμένα με προς τα έσω κατεύθυνση, αποτελεί θεραπευτική επιλογή, όταν κατά την αξιολόγηση εφαρμογής

της ταινίας ο πόνος ελαττωθεί τουλάχιστον κατά 50% σε μια διαδικασία πρόκλησης (π.χ. ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιών). Άμεση μείωση του πόνου με την εφαρμογή του tape παρατηρήθηκε σε αρκετές έρευνες (Herrington 2001, Cowan et al. 2002, Ng & Cheng 2002, Salsich et al. 2002, Christou 2004, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005, Aminaka & Gribble 2008).

Σημαντικό είναι να καθοριστεί εάν μόνο η προς τα έσω εφαρμογή tape μειώνει τον πόνο ή εάν ο πόνος μειώνεται ανεξάρτητα του τρόπου εφαρμογής και διόρθωσης της θέσης της επιγονατίδας, γεγονός που παραμένει αμφιλεγόμενο μεταξύ των μελετηθέντων ερευνών. Ορισμένες έρευνες χρησιμοποιώντας θεραπευτική και placebo εφαρμογή tape παρατήρησαν ότι η θεραπευτική εφαρμογή με διόρθωση της θέσης της επιγονατίδας είχε μεγαλύτερη επίδραση στη μείωση του πόνου συγκριτικά με την placebo και μη εφαρμογή tape (Cowan et al. 2002, Crossley et al. 2002, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005). Σε μια έρευνα (Cowan et al. 2002) υποστηρίζεται ότι με την εφαρμογή θεραπευτικού tape βελτιώνεται η θέση της επιγονατίδας και επακόλουθα η ροπή του τετρακεφάλου και η βιομηχανική της άρθρωσης και αυτοί οι παράγοντες πιθανόν οδηγούν σε μείωση του πόνου. Η μείωση του πόνου μέσω της μεταβολής αυτών των χαρακτηριστικών υποστηρίζεται και στην έρευνα του Salsich et al. (2002).

Από την άλλη, ο Christou (2004) στην έρευνά του παρόλο που δεν χρησιμοποίησε την τεχνική της McConnell υπέδειξε ότι με την προς τα έσω εφαρμογή tape ο πόνος μειώθηκε δραματικά (86%). Όμως αναιρεί την υπόθεση ότι ο πόνος μειώνεται με διόρθωση της θέσης της επιγονατίδας καθώς μείωση του πόνου σημειώθηκε και με την placebo εφαρμογή, όπου ήταν παρόμοιο το επίπεδο του πόνου, και με την προς τα έξω εφαρμογή tape. Ενδιαφέρουσα είναι η έρευνα των Wilson et al. (2003) όπου 71 άτομα εξετάστηκαν κατά το κατέβασμα σκαλοπατιού με την εφαρμογή tape με ολίσθηση της επιγονατίδας τα έσω, προς τα έξω και χωρίς ολίσθηση (ουδέτερη). Τα αποτελέσματα έδειξαν

ότι ο πόνος μειώθηκε και στις 3 καταστάσεις όμως ήταν σημαντικά λιγότερος κατά την έξω (33,2%) και ουδέτερη (34,9%) από την προς τα έσω (15,9%) εφαρμογή. Τα αποτελέσματα των δυο αυτών ερευνών (Wilson et al. 2003, Christou 2004) συμφωνούν με τα αποτελέσματα ερευνών που υπέδειξαν, μετά από λήψη μαγνητικών απεικονίσεων, ότι η μείωση του επιγονατιδομηριαίου πόνου δεν συσχετίζεται με μεταβολή της θέσης της επιγονατίδας (Worrell et al. 1998, Gigante et al. 2001).

Ορισμένοι ερευνητές (Herrington 2001, Ng & Cheng 2002, Christou 2004) υποστηρίζουν την άποψη ότι η μείωση του πόνου δεν σχετίζεται με αλλαγή στη θέση της επιγονατίδας, αλλά επιφέροντας μεγάλο αριθμό προσαγωγών ερεθισμάτων με τον δερματικό ερεθισμό από την εφαρμογή του tape προκαλείται αναχαίτηση του πόνου σύμφωνα με την θεωρία της πύλης του πόνου. Αλλαγές στην εισαγωγή νευρικών ερεθισμάτων με ερεθισμό των υποδοχέων, όπως οι δερματικοί μηχανοποδοχείς και τα σωματίδια του Meissner, από την εφαρμογή του tape στην επιγονατίδα πιθανώς είναι αρκετό για να μπλοκαριστούν τα επώδυνα ερεθίσματα και να προκληθεί νευρική αναχαίτηση μέσω των μεγάλων προσαγωγών ινών.

Στην μακρόχρονη έρευνα των Clark et. al. (2000) σε 81 άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου παρόλο που υπήρξε μείωση του πόνου με την προς τα έσω εφαρμογή tape, η μείωση ήταν περισσότερη με την ταυτόχρονη εκτέλεση ασκήσεων ενδυνάμωσης προτείνοντας ότι πρέπει να συνδυάζεται η εφαρμογή tape με το πρόγραμμα αποκατάστασης καθώς μόνο εφαρμογή tape δεν παρέχει σημαντική επίδραση.

Τέλος, παρόλο που αρκετές έρευνες υπέδειξαν μείωση του επιγονατιδομηριαίου πόνου με την εφαρμογή tape, ανεξαρτήτως της κατεύθυνσής του, σε μια έρευνα (Keet et al. 2007) σε 15 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. και 20 υγιή, κατά το ανέβασμα σκαλοπατιού με προς τα έσω και placebo εφαρμογή του tape δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στη μείωση του πόνου σε σχέση με

τη μη εφαρμογή. Πιθανώς αυτό να οφείλεται στην καλή φυσική κατάσταση και στο χαμηλό επίπεδο πόνου (2-2,5/10 στην οπτική αναλογική κλίμακα του πόνου) των συμμετεχόντων με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου.

4.4.2. Επίδραση στη Μυική Λειτουργία

A) Δύναμη τετρακεφάλου

Η ενεργοποίηση του τετρακεφάλου παίζει έναν ολοκληρωτικό αλλά πολυσύνθετο ρόλο στο σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου. Ο πόνος λοιπόν προκαλεί αναχαίτηση και ατροφία του τετρακεφάλου μυός μειώνοντας την ενεργοποίηση και παραγωγή δύναμης καθώς και τη μέγιστη ροπή του μυός (Callaghan & Oldham, 2004).

Αρκετές εκ των μελετηθέντων ερευνών διερεύνησαν την επίδραση της εφαρμογής tape στη λειτουργία του τετρακεφάλου υποδεικνύοντας μεταβολές στη ροπή του μυός (Herrington 2001, Herrington 2004), και τη συνολική δύναμη (Ernst et al. 1999, Clark et al. 2000, Keet et al. 2007).

Οι Ernst et al. (1999) εξετάζοντας 40 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. κατά την εκτέλεση κατακόρυφου άλματος και κατά το ανέβασμα σκαλοπατιού σε 4 καταστάσεις (χωρίς tape, θεραπευτικό tape, placebo tape, με tape στο άλλο μέλος) παρατήρησε αύξηση της συνολικής δύναμης με την εφαρμογή θεραπευτικού tape (κατά McConnell). Ως μηχανισμό πρόκλησης αυτής της μεταβολής προτείνουν την αλλαγή στο μοχλοβραχίονα του τετρακεφάλου, όπου οποιαδήποτε αλλαγή στη θέση της επιγονατίδας μπορεί να επηρεάσει το μήκος του μοχλοβραχίονα και κατά συνέπεια την εκτατική ροπή και την ενεργοποίηση του μυός.

Στην 12μηνιαία έρευνα των Clark et al. (2000) σε 81 άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου όπου συμμετείχαν σε 4 ομάδες αποκατάστασης

(tape-άσκήσεις-εκπαίδευση, tape-εκπαίδευση, ασκήσεις-εκπαίδευση, μόνο εκπαίδευση) καταγράφηκε ότι η δύναμη του τετρακεφάλου αυξήθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες μετά από 3 μήνες θεραπείας αλλά ήταν πιο σημαντική σ' αυτούς που δέχθηκαν και ασκήσεις από αυτούς που δέχθηκαν μόνο εφαρμογή tape προτείνοντας ότι μια συνδυαστική θεραπευτική προσέγγιση θα έχει μεγαλύτερα οφέλη στη μυική λειτουργία.

Ο Herrington (2001) στην έρευνά του σε 14 γυναίκες με Σ.Ε.Μ.Π., παρατήρησε αύξηση της ροπής του τετρακεφάλου σε κάθε ταχύτητα (60°/sec, 180°/sec) και είδος συστολής (μειομετρική, πλειομετρική). Όμως, σε έρευνα του ίδιου (Herrington 2004) σε υγιή πληθυσμό, η εφαρμογή tape δεν επέφερε σημαντικές μεταβολές στη μέγιστη ροπή του μύος (από 52,6 σε 52,5Nm). Εκτός της αλλαγής στο μοχλοβραχίονα του τετρακεφάλου που μεταβάλλει την ενεργοποίηση του μύος, ο Herrington (2001) προτείνει ότι η εφαρμογή tape μειώνει την αναχαίτηση του τετρακεφάλου επιφέροντας αύξηση της ροπής του μύος. Μείωση της μυικής ενεργοποίησης σχετίζεται με μη φυσιολογική εισαγωγή προσαγωγών ερεθισμάτων (αισθητική πληροφόρηση) μειώνοντας τη διέγερση των α-κινητικών νευρώνων μέσω ενός αντανακλαστικού κυκλώματος στο ραχιαίο κύκλωμα του νωτιαίου μυελού. Αυτό με τη σειρά του μειώνει την ενεργοποίηση του μυ. Το taping επιφέρει ενδεχομένως αλλαγή στην προσαγωγική δραστηριότητα μέσα στο ραχιαίο κέρασ, ελλατώνοντας την αναχαίτηση που έχει τεθεί επί της ερεθιστικότητας του α-κινητικού νευρώνα και έτσι ο ασθενής αισθάνεται λιγότερο πόνο και παρουσιάζει μεγαλύτερη ενεργοποίηση του μύος. Όσον αφορά τα υγιή άτομα (Herrington 2004), δεν παρουσιάστηκε σημαντική μεταβολή πιθανόν θεωρώντας ότι δεν υφίσταται αναχαίτηση του μύος όπως συμβαίνει κατά την εκδήλωση επιγονατιδομηριαίου πόνου.

Εν αντιθέσει, οι Keet et al. (2007) στην έρευνά τους δεν παρατήρησαν διαφορές με την εφαρμογή tape στην παραγωγή δύναμης μεταξύ των ατόμων

με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου και των υγιών , προτείνοντας ότι η αύξηση της δύναμης δεν σχετίζεται με μείωση της αναχαίτησης του τετρακεφάλου, αναιρώντας έτσι την υπόθεση του Herrington (2001).

B) Χρονισμός έσω και έξω πλατέων μυών

Καθυστερημένος χρονισμός του έσω σε σχέση με τον έξω πλατύ θεωρείται προδιαθεσικός παράγοντας για την ανάπτυξη επιγονατιδομηριαίου πόνου (Boling et al. 2006). Η χρονική καθυστέρηση 5ms στην έναρξη της ενεργοποίησης του έσω πλατύ έχει ως αποτέλεσμα αυξημένη φόρτιση στην έξω πλευρά της επιγονατίδας και τη μη φυσιολογική τροχοδρόμησή της (Cowan et al. 2002). Τα αποτελέσματα των μελετηθέντων ερευνών ως προς την επίδραση της εφαρμογής tape επιγονατίδας στα χρονικά χαρακτηριστικά των μυών παρουσίαζαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς εμφάνιζαν μεγάλη ποικιλία μεταξύ τους.

Οι Gilleard et al. (1998) στην έρευνά τους σε άτομα με επιγονατιδομηριαίο πόνο κατά την εξέτασή τους στην άνοδο και κάθοδο σκαλοπατιών χωρίς ή με tape (κατά McConnell), παρατήρησαν ότι η ενεργοποίηση του έσω πλατύ συνέβη νωρίτερα από τον έξω πλατύ μετά την εφαρμογή του tape και στις δύο φάσεις. Η πρόωρη αυτή ενεργοποίηση του έσω πλατύ και η καθυστερημένη ενεργοποίηση του έξω επιτρέπουν καλύτερη τροχοδρόμηση της επιγονατίδας επί της μηριαίας τροχιλίας, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν παράγοντες (βράχυνση του έξω καθεκτικού συνδέσμου) που συνεισφέρουν στη μη ομαλή τροχοδρόμηση της επιγονατίδας. Κατά το κατέβασμα, η πρόωρη ενεργοποίηση του έσω πλατύ και η καθυστερημένη του έξω βοηθά στη βελτίωση του χρόνου κατανομής της δύναμης και μειώνει την πίεση στον αρθρικό χόνδρο. Η επίδραση του tape πιθανώς λειτουργεί επηρεάζοντας το κατώφλι και τη σειρά ενεργοποίησης των κινητικών μονάδων και πιθανώς επηρεάζει τη θέση της επιγονατίδας.

Σε μια ενδιαφέρουσα μελέτη (Cowan et al. 2002), σε 10 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. και 12 υγιή άτομα κατά την εφαρμογή θεραπευτικού tape, placebo tape και χωρίς tape κατά την άνοδο (μειομετρική φάση) και κατά την κάθοδο (πλειομετρική φάση) σκαλοπατιών, σημειώθηκε πρόωρη ενεργοποίηση του έσω πλατύ σε σχέση με τον έξω (κυρίως στη μειομετρική φάση) στα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. με την εφαρμογή θεραπευτικού tape, ενώ δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές με placebo εφαρμογή και χωρίς tape. Προκύπτουν, λοιπόν, σημαντικά αποτελέσματα που υποστηρίζουν ότι η εφαρμογή θεραπευτικού tape μπορεί να μεταβάλλει το χρονισμό έναρξης της ενεργοποίησης του έσω πλατύ. Αλλαγές στην Η.Μ.Γ. έναρξη του έσω και έξω πλατύ μπορεί να σχετίζονται με μείωση του πόνου από την εφαρμογή του θεραπευτικού tape. Καθώς η placebo εφαρμογή δεν υπέδειξε διαφοροποίηση στο χρονισμό των μυών, προτείνεται από τους συγγραφείς, ότι η ενεργοποίηση των μυών δεν σχετίζεται με ερεθισμό των μηχανοποδοχέων όμως δεν ενισχύεται από το γεγονός ότι δεν εφαρμόστηκε στην ίδια περιοχή με το θεραπευτικό. Στον υγιή πληθυσμό δεν σημειώθηκε μεταβολή πιθανώς επειδή δεν εμφάνιζαν προϋπάρχον έλλειμμα στην Η.Μ.Γ. έναρξη του χρόνου ενεργοποίησης. Θεωρείται ότι για να υπάρχει επίδραση με την εφαρμογή του tape πρέπει να υπάρχει έλλειμμα.

Σε άλλη έρευνα (Crossley et al. 2005) σε 40 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. υποδεικνύεται ότι κατά τη συμμετοχή σε θεραπευτικό πρόγραμμα (McConnell's tape, ενδυνάμωση, κινητοποίηση επιγονατίδας) βελτιώθηκε ο χρονισμός ενεργοποίησης του έσω πλατύ σε σχέση με τον έξω πλατύ από ότι με την συμμετοχή στην placebo ομάδα (placebo tape, μή θεραπευτικός υπέρηχος, εφαρμογή μη θεραπευτικής γέλης) κατά την εξέτασή τους σε άνοδο και κάθοδο σκαλοπατιών. Η μείωση του πόνου και η επακόλουθη αποκατάσταση του νευροκινητικού ελέγχου των πλατέων κατά τη συμμετοχή στο θεραπευτικό πρόγραμμα αύξησε ουσιαστικά τη λειτουργία του τετρακεφάλου προβάλλοντας μεγαλύτερη αντίσταση στις φορτίσεις της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης.

Στην έρευνα των McGregor et al. (2005) όπου χρησιμοποιήθηκε μια ξεχωριστή μεθοδολογία στην εφαρμογή του tape. τα ευρήματα της έρευνας υπέδειξαν αύξηση του χρόνου πυροδότησης του έσω πλατύ, ιδιαίτερα με την προς τα έξω διάταση του δέρματος αλλά τα αποτελέσματα δεν ήταν στατιστικά σημαντικά. Πιθανώς, υπάρχει κάποιος βαθμός εξειδίκευσης στις κινητικές μονάδες του έσω πλατύ που σχετίζονται με τον έλεγχο της επιγονατίδας. Υπάρχουν διαφορές μεταξύ των κινητικών μονάδων με ποικιλία στο κατώφλι στρατολόγησης, ούτως ώστε τα διάφορα δερματικά ερεθίσματα να απαιτούνται για να διεγείρουν διαφορετικές κινητικές μονάδες.

Ο ρόλος του πόνου στη μεταβολή του νευροκινητικού ελέγχου εξετάστηκε σε μια έρευνα (Bennell et al. 2006) όπου συμμετείχαν 12 άτομα με ιστορικό επιγονατιδομηριαίου πόνου αλλά δεν είχαν εκδηλώσει συμπτώματα τουλάχιστον 8 εβδομάδες πριν την αξιολόγηση καθώς και χρονικό έλλειμμα του έσω πλατύ >10ms κατά το ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιών. Παρατήρησαν λοιπόν, ότι η εφαρμογή του tape δεν είχε επίδραση στο χρόνο ενεργοποίησης του έσω και έξω πλατύ στις διάφορες δοκιμασίες. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με την έρευνα των Cowan et al. (2002) σε ασυμπτωματικά άτομα, προτείνοντας ότι η παρουσία ή απουσία χρονικού ελλείμματος δεν μεταβάλλει την επίδραση του tape στο νευροκινητικό έλεγχο των πλατέων μυών στα άτομα που δεν εκδηλώνουν πόνο. Η μείωση του πόνου που επισυμβαίνει αρχικά κατά την εφαρμογή του θεραπευτικού tape φαίνεται ότι σχετίζεται με τη μεταβολή στο χρονισμό των μυών και όχι το αντίστροφο.

Γ) Μέγεθος ενεργοποίησης πλατέων μυών

Η αδυναμία και ατροφία του έσω πλατύ και η μυική ανισορροπία μεταξύ έσω και έξω πλατύ αποτελούν βασικούς παράγοντες στην εκδήλωση επιγονατιδομηριαίου πόνου. Τα αποτελέσματα των ερευνών που παρουσιάστηκαν ήταν ποικίλα.

Τα ευρήματα μιας έρευνας (Ng & Cheng, 2002) σε άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου με ή χωρίς tape κατα την εκτέλεση ημικαθίσματος, υπέδειξαν μείωση του λόγου του έσω προς τον έξω πλατύ μετά την εφαρμογή του tape, με μείωση της δραστηριότητας του έσω πλατύ. Η μείωση αυτή υποδηλώνει την πιθανή μηχανική επίδραση της εφαρμογής tape με διόρθωση της λανθασμένης ευθυγράμμισης και σταθεροποίηση της επιγονατίδας. Προτείνεται ότι καθώς ο έσω πλατύς είναι ο κυρίαρχος σταθεροποιητής της επιγονατίδας κατά την έκταση, εάν η θέση της έχει ήδη διορθωθεί με την εφαρμογή tape, πιθανώς δεν χρειάζεται η αύξηση της ενεργοποίησης του μυ.

Από την άλλη, ο Christou (2004) στην έρευνά του παρατήρησε ότι η εφαρμογή του tape με οποιαδήποτε κατεύθυνση (προς τα έσω, έξω και ουδέτερη) αύξησε τη δραστηριότητα του έσω πλατύ και μείωσε του έξω στα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. ενώ στα υγιή μειώθηκε η δραστηριότητα του έσω και αυξήθηκε του έξω. Για τα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. η εφαρμογή του tape πιθανώς να δρά παρέχοντας επιπρόσθετη μηχανική στήριξη των έσω συνδεσμικών στοιχείων τα οποία είναι ιδιαίτερα επιρρεπή σε τραυματισμούς. Επίσης, η εφαρμογή tape μπορεί να μπλοκάρει τη μεταφορά των επώδυνων ερεθισμάτων στο νωτιαίο μυελό μέσω του δερματικού ερεθισμού. Ακόμη, μπορεί να επιδρά και με τους δύο μηχανισμούς ταυτόχρονα. Όσον αφορά τον υγιή πληθυσμό, η μείωση της δραστηριότητας του έσω πλατύ και η αύξηση του έξω μπορεί να συντελείται σε μια προσπάθεια του νευρικού συστήματος να διατηρήσει μια ισορροπημένη ολίσθηση της επιγονατίδας.

Μείωση της δραστηριότητας του έσω πλατύ με την εφαρμογή του tape παρατηρήθηκε και σε έρευνα σε υγιή πληθυσμό (Herrington et al. 2005), συμφωνώντας με τα ευρήματα του Christou (2004) για τους υγιείς.

Επίσης, στην ενδιαφέρουσα έρευνα των McGregor et al. (2005) σε 8 άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου, σημειώθηκε αύξηση του μεγέθους ενεργοποίησης του έσω πλατύ, ιδιαίτερα κατά την έξω διάταση (9%) του

δέρματος, ενώ δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές στην ενεργοποίηση του έξω πλατύ. Η αυξημένη ενεργοποίηση του έσω πλατύ μέσω του δερματικού ερεθισμού του δέρματος μπροστά στην επιγονατίδα, προτείνεται ότι δημιουργεί ένα μηχανισμό βελτίωσης του ελέγχου των έσω και έξω πλατέων μυών.

Από την άλλη, οι Keet et al. (2007) στην έρευνά τους σε άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. και υγιή πληθυσμό παρατήρησαν ότι η Η.Μ.Γ. δραστηριότητα του έσω πλατύ μειώθηκε μετά την εφαρμογή tape (με προς τα έσω ολίσθηση ή χωρίς ολίσθηση) και στις 2 ομάδες, κατά την άνοδο και κάθοδο σκαλοπατιού. Η εφαρμογή tape πιθανώς παίζει ένα σταθεροποιητικό ρόλο παρέχοντας μια προς τα έσω δύναμη, αντικαθιστώντας εν μέρει τη δραστηριότητα του έσω πλατύ μυ, συμφωνώντας με προηγούμενη έρευνα (Ng & Cheng, 2002). Κατά συνέπεια, λιγότερες μυικές ίνες ενεργοποιούνται για να εκτελέσουν την ίδια διαδικασία.

4.4.3. Επίδραση στη Θέση της Επιγονατίδας

Μικρός αριθμός ερευνών έχουν υποδείξει την επίδραση της εφαρμογής tape στην ευθυγράμμιση της επιγονατίδας μέσω ακτινολογικών απεικονίσεων (Worrell et al. 1998, Gigante et al. 2001, Pfeiffer et al. 2004).

Στην έρευνα των Worrell et al. (1998) λήφθηκαν μαγνητικές απεικονήσεις σε 8 διαφορετικές γωνίες κάμψης του γόνατος από 12 άτομα με επιγονατιδομηριαίο πόνο σε τρεις διαφορετικές καταστάσεις (χωρίς tape, με εφαρμογή McConnell's tape, με εφαρμογή νάρθηκα). Η εφαρμογή tape και νάρθηκα μείωσαν την επιγονατιδομηριαία γωνία συγκριτικά με τη μη εφαρμογή κυρίως στις 10° κάμψης του γόνατος ενώ η προς τα έξω μετατόπιση βελτιώθηκε περισσότερο προς τα έσω με την εφαρμογή νάρθηκα από τις άλλες καταστάσεις αλλά τα αποτελέσματα δεν ήταν στατιστικά σημαντικά.

Επίσης, οι Gigante et al. (2001) αξιολόγησαν την επίδραση της εφαρμογής tape (κατά McConnell) στην επιγονατιδική δυσαρμονία με τη λήψη υπολογιστικής τομογραφίας στις 0° και 15° κάμψης με τον τετρακέφαλο χαλαρό ή σε σύσπαση και υπέδειξε ότι δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές στη μετατόπιση ή στην κλίση της επιγονατίδας με ή χωρίς την εφαρμογή tape.

Τα ακτινολογικά αποτελέσματα των δυο αυτών ερευνών δεν υποστηρίζουν την άποψη ότι η εφαρμογή tape βελτιώνει τη θέση της επιγονατίδας και προτείνουν ότι η μείωση του πόνου δεν είναι επακόλουθο της επανευθυγράμμισής της αλλά νευροαναχαιτιστικών μηχανισμών που επιτυγχάνονται με τον δερματικό ερεθισμό κατά την εφαρμογή tape.

Από την άλλη, μια έρευνα σε υγιή πλυθυσμό (Pfeiffer et al. 2004) όπου πραγματοποιήθηκε λήψη μαγνητικών απεικονίσεων σε 4 διαφορετικές γωνίες κάμψης (0°, 12°, 24°, 36°) σε τρεις καταστάσεις (χωρίς tape, με εφαρμογή McConnell's tape, με εφαρμογή tape μετά από άσκηση), βρέθηκε βελτίωση της θέσης της επιγονατίδας με την εφαρμογή tape κατά McConnell (1986) όμως τα αποτελέσματα δεν παρέμεναν μετά από άσκηση και δεν βρέθηκαν οι ακριβείς μηχανισμοί δράσης.

4.4.4. Επίδραση στην Ιδιοδεκτικότητα

Μια ακόμη παράμετρος που σχετίζεται με την εκδήλωση του πόνου είναι η ιδιοδεκτικότητα. Οι Callaghan et al. (2007) εξετάζοντας την επίδραση της εφαρμογής tape με τυχαία κατεύθυνση σε 32 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π., παρατήρησαν ότι παρόλο που δεν βρέθηκαν σημαντικές επιδράσεις με την εφαρμογή tape κατά την εκτέλεση συγκεκριμένων δοκιμασιών, τα άτομα που είχαν «φτωχή» ιδιοδεκτικότητα είχαν βελτιώσεις σε σχέση με αυτούς που είχαν χαρακτηριστεί ότι έχουν «καλή» ιδιοδεκτικότητα. Η εφαρμογή tape θεώρησαν ότι θα έχει επίδραση στη χημική ευαισθητοποίηση των νεύρων ως απόκριση στον

πόνο ή στη μικροσκοπική νευρική βλάβη στον έξω καθεκτικό σύνδεσμο. Η υποστήριξη από την εφαρμογή tape, σύμφωνα με τους συγγραφείς, θα αυξήσει την προσαγωγό πληροφόρηση με αύξηση του δερματικού ερεθισμού.

4.4.5. Επίδραση σε Λειτουργικές Δραστηριότητες

Σημαντικά είναι τα ευρήματα που παρουσιάστηκαν μεταξύ αρκετών εκ των μελετηθέντων ερευνών ως προς την επίδραση της εφαρμογής tape κατά την εκτέλεση λειτουργικών δραστηριοτήτων (βάδιση, άνοδο και κάθοδο σκαλοπατιών, άλμα). Στις δραστηριότητες αυτές η δύναμη αντίδρασης της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης αυξάνει καθώς αυξάνεται η συστολή του τετρακεφάλου και η γωνία κάμψης της άρθρωσης του γόνατος, και τα άτομα με επιγονατιδομηριαίο πόνο μπορεί να υιοθετούν διάφορες στρατηγικές για να μειώσουν τον πόνο και να ελαχιστοποιήσουν τη δύναμη αντίδρασης (Salsich et al. 2002).

Σε έρευνα των Ernst et al. (1999) εκτιμήθηκαν οι επιδράσεις της εφαρμογής tape στο ύψος ενός κατακόρυφου άλματος στο ένα πόδι, την εκτατική ροπή του γόνατος, και στη δύναμη του τετρακεφάλου κατά την εκτέλεση του άλματος και κατά την άνοδο σκαλοπατιού σε 14 άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. σε 4 διαφορετικές καταστάσεις. Παρατήρησαν, λοιπόν, μεγαλύτερη εκτατική ροπή του γόνατος και παραγωγή δύναμης κατά την εφαρμογή θεραπευτικού tape συγκριτικά με την placebo και τη μη εφαρμογή και το ύψος του άλματος ήταν καλύτερο στο υγιές άκρο, ενώ δεν παρουσιάστηκαν διαφορές για το πάσχον σε όλες τις καταστάσεις. Οι μεταβολές αυτές μπορεί να είναι επακόλουθο της αλλαγής στο μήκος του μοχλοβραχίονα του τετρακεφάλου ή της γραμμής του κέντρου βάρους, μειώνοντας έτσι τη δύναμη αντίδρασης στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση και επακόλουθα τον πόνο με αύξηση της λειτουργικότητας. Η αύξηση του ύψους του άλματος με την εφαρμογή tape στο υγιές άκρο και η μη διαφοροποίηση μεταξύ των άλλων καταστάσεων υποστηρίζει την

σημαντικότητα της μυικής συνέργειας των κάτω άκρων για λειτουργική απόδοση.

Οι Salsich et al. (2002) στην έρευνά τους σε 10 άτομα με επιγονατιδομηριαίο πόνο κατά την άνοδο και κάθοδο σκαλοπατιών παρατήρησαν μεταβολές στα χαρακτηριστικά της άρθρωσης, περιλαμβάνοντας αύξηση του βηματισμού, της γωνίας κάμψης και της εκτατικής ροπής του γόνατος. Η αύξηση της εκτατικής ροπής προτείνεται ότι είναι επακόλουθο της αύξησης του βηματισμού. Άλλος παράγοντας μεταβολής θεωρήθηκε η στάση του σώματος και η αλλαγή του κέντρου βάρους συμφωνώντας με την έρευνα των Ernst et al. (1999)

Η εφαρμογή tape φαίνεται να έχει σημαντικές επιδράσεις στη λειτουργία και τον έλεγχο της άρθρωσης του γόνατος κατά την κάθοδο σκαλοπατιού σύμφωνα με κάποιους ερευνητές (Herrington et al. 2005). Πρότειναν ότι οι μηχανισμοί που προκαλούν τις μεταβολές αυτές είναι η μηκοδυναμική σχέση των μυών, και το μήκος του μοχλοβραχίονα του τετρακεφάλου (σύμφωνα και με Ernst et al. 1999, Salsich et al. 2002) ή η άμεση επανατοποθέτηση της επιγονατίδας. Οι διόρθωση της θέσης της επιγονατίδας θα επηρεάσει τις δυνάμεις αντίδρασης στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση και τις φορτίσεις που ασκούνται. Το κύριο αποτέλεσμα του tape στην επιγονατίδα είναι οι αλλαγές στην ομοιοστατική ισορροπία της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης.

Οι Bennell et al. (2006) στην έρευνά τους βρήκαν ότι η εφαρμογή θεραπευτικού tape είχε σημαντική επίδραση στη μεταβολή της κινηματικής της άρθρωσης του γόνατος κατά την κάθοδο σκαλοπατιού και κατά τη βάδιση. Η εφαρμογή θεραπευτικού tape οδήγησε σε αύξηση της κάμψης στη φάση στάσης κατά 2°-3°. Προσαρμοστικές αλλαγές στη βάδιση όπως μειωμένη κάμψη κατά τη φάση στάσης μπορούν να συμβούν εξαιτίας του πόνου (Salsich et al. 2002). Όμως η αύξηση της κάμψης στην παρούσα έρευνα δεν εξηγείται από μείωση

του πόνου καθώς τα άτομα ήταν ασυμπτωματικά. Επίσης ο δερματικός ερεθισμός μέσω του tape δεν επεξηγεί τα αποτελέσματα καθώς δεν σημειώθηκαν μεταβολές με την εφαρμογή του tape χωρίς κατεύθυνση. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής αντιτίθενται με την έρευνα των Herrington et al. (2005) που παρατήρησαν μείωση της γωνίας κάμψης σε ασυμπτωματικά άτομα κατά την κάθοδο σκαλοπατιού, καθώς οι μεταβολές που παρατηρήθηκαν δεν μιμούνται αυτές των ατόμων με Σ.Ε.Μ.Π. . Σε έρευνα των Crossley et al. (2005) παρατηρήθηκε αύξηση της γωνίας κάμψης κατά την επαφή της πτέρνας (↑31%) και την πλήρη φόρτιση (↑22%) κατά το ανέβασμα στους συμμετέχοντες στη θεραπευτική ομάδα όμως δεν μπόρεσαν να επεξηγηθούν βάση της μείωσης του πόνου.

Σε άλλη έρευνα (Selfe et al. 2008) εκτιμήθηκαν οι επιδράσεις της μή εφαρμογής, της εφαρμογής tape (ουδέτερη εφαρμογή) και της εφαρμογής νάρθηκα στη βιομηχανική της άρθρωσης κατά την κάθοδο σκαλοπατιού (στο μετωπιαίο και εγκάρσιο επίπεδο). Η εφαρμογή tape και νάρθηκα είχαν περιοριστικές επιδράσεις στην άρθρωση του γόνατος, μειώνοντας το εύρος των στροφικών κινήσεων και της εκτατικής ροπής. Η εφαρμογή νάρθηκα είχε πιο σημαντικά στατιστικά αποτελέσματα. Η εφαρμογή tape θεωρήθηκε ότι επέδρασε στον έλεγχο της άρθρωσης μέσω του δερματικού ερεθισμού και όχι μηχανικά, καθώς η εφαρμογή tape έγινε χωρίς την εφαρμογή δύναμης προς κάποια κατεύθυνση.

Τέλος, σε μια αρκετά πρόσφατη έρευνα (Aminaka & Gribble, 2008), παρόλο που σημειώθηκε μείωση του πόνου και βελτίωση της επίδοσης (%MAXD) κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας, η οποία θεωρήθηκε επακόλουθο της μείωσης του πόνου, οι ακριβείς μηχανισμοί δεν ήταν ξεκάθαροι καθώς δεν βρέθηκαν σημαντικές μεταβολές στην κινηματική της άρθρωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η επίδραση της εφαρμογής tape στο σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου (Σ.Ε.Μ.Π.) αποτελεί ερευνητικό πεδίο χωρίς ακόμα ολοκληρωμένα συμπεράσματα γύρω από τους μηχανισμούς θεραπευτικής επίδρασής του. Τα αποτελέσματα που απορρέουν από την μελέτη των ερευνών ήταν ποικίλα και ενδιαφέροντα σχετικά με την επίδραση του tape. Τα αποτελέσματα αυτά αφορούν τον πόνο, τη δύναμη του τετρακεφάλου, το μέγεθος και το χρονισμό έσω και έξω πλατέων μυών, τη θέση της επιγονατίδας, την ιδιοδεκτικότητα και την εμβιομηχανική της άρθρωσης.

Βάση των αποτελεσμάτων, η εφαρμογή tape στην επιγονατίδα φαίνεται ότι έχει σημαντική επίδραση στον πόνο καθώς αρκετές ήταν οι έρευνες που παρατήρησαν μείωσή του μετά την εφαρμογή (Clark et al. 2000, Herrington 2001, Cowan et al. 2002, Crossley et al. 2002, Ng & Cheng 2002, Salsich et al. 2002, Wilson et al. 2003, Christou 2004, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005, Aminaka & Gribble 2008), ενώ υπήρξε μια έρευνα (Keet et al. 2007) όπου δεν σημειώθηκαν μεταβολές μετά την εφαρμογή. Στις περισσότερες έρευνες παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του πόνου, σημειώνοντας μείωση άνω του 50% και σε μία έρευνα μάλιστα σημειώθηκε μείωση 92,6% (Salsich et al. 2002).

Σπουδαία είναι τα ευρήματα των ερευνών ως προς την επίδραση της εφαρμογής tape στη δύναμη του τετρακεφάλου. Σε ορισμένες έρευνες σε άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου παρουσιάστηκε αύξηση της συνολικής δύναμης του τετρακεφάλου (Ernst et al. 1999, Clark et al. 2000, Herrington 2001) ενώ υπήρξε μια έρευνα σε υγιή πληθυσμό που παρατήρησε μικρή μείωση της δύναμης (Herrington 2004) και μία έρευνα δεν παρατήρησε

μεταβολές (Keet et al. 2007). Εκτός μιας μελέτης (Clark et al. 2000), η αύξηση της μυικής δύναμης σε όλες τις υπόλοιπες μελέτες παρουσιάστηκε με την άμεση εφαρμογή του tape.

Ενδιαφέροντα είναι τα αποτελέσματα για το μέγεθος και το χρόνο ενεργοποίησης των πλατέων μυών. Πολλές εκ των ερευνών υπέδειξαν αύξηση του χρόνου και του μεγέθους ενεργοποίησης του έσω πλατύ σε σχέση με τον έξω πλατύ (Gilleard et al. 1998, Cowan et al. 2002, Christou 2004, Crossley et al. 2005, McGregor et al. 2005). Ενώ υπήρξαν έρευνες που υπέδειξαν μείωση του μεγέθους ενεργοποίησης του έσω πλατύ (Herrington 2005, Keet et al. 2007) ή δεν παρατήρησαν σημαντικές αλλαγές (Bennell et al. 2006).

Η βελτίωση της ευθυγράμμισης της επιγονατίδας στα άτομα με Σ.Ε.Μ.Π. με την εφαρμογή του tape δεν ενισχύεται από την παρούσα έρευνα καθώς τα ακτινολογικά ευρήματα ερευνών (Worrell et al. 1998, Gigante et al. 2001) δεν υπέδειξαν σημαντικές μεταβολές στη θέση της επιγονατίδας. Ωστόσο, μία έρευνα (Pfeiffer et al. 2004) παρατήρησε μείωση της προς τα έξω μετατόπισης αλλά πραγματοποιήθηκε σε υγιή πληθυσμό και η επίδραση της μηχανικής στήριξης δεν παρέμεινε μετά την άσκηση.

Η ιδιοδεκτικότητα αποτελεί προδιαθεσικό παράγοντα εκδήλωσης επιγονατιδομηριαίου πόνου όμως η βελτίωσή της μέσω του δερματικού ερεθισμού δεν ήταν σημαντική, αν και τα άτομα που είχαν χαρακτηριστεί με «φτωχή» ιδιοδεκτικότητα είχαν καλύτερη βελτίωση από αυτούς με «καλή» ιδιοδεκτικότητα.

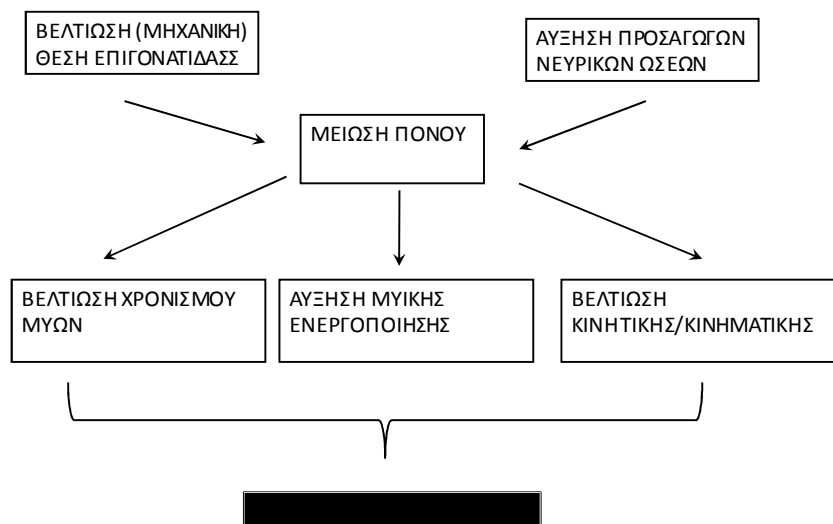
Σημαντική είναι η επίδραση της εφαρμογής tape στη βελτίωση της λειτουργικότητας κατά την εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων που φαίνεται να επιτείνουν τον πόνο (άνοδος-κάθοδος κλίμακας, βάδιση, άλμα). Πολυάριθμες έρευνες υπέδειξαν βελτίωση των κινητικών και κινηματικών χαρακτηριστικών της άρθρωσης του γόνατος σε λειτουργικές δραστηριότητες (Ernst et al. 1999, Salsich et al. 2002, Herrington 2004, Crossley et al. 2005,

Herrington et al. 2005, Bennell et al. 2006, Selfe et al. 2007, Aminaka & Gribble), γεγονός με ιδιαίτερη κλινική σημασία.

Παρά την παράθεση σημαντικών αποτελεσμάτων για τις επιδράσεις της εφαρμογής tape, οι μηχανισμοί δράσης δεν είναι απολύτως ξεκάθαροι εντός των μελετηθέντων ερευνών και υπάρχει αντιπαράθεση μεταξύ των συγγραφέων.

Η μείωση του πόνου προτάθηκε ότι είναι αποτέλεσμα της δράσης δύο μηχανισμών, είτε λόγω της βελτίωσης της μηχανικής και των φορτίσεων στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, με διόρθωση της θέσης της επιγονατίδας (Cowan et al. 2002), είτε λόγω της αύξησης των προσαγωγών νευρικών ώσεων μέσω του δερματικού ερεθισμού από την εφαρμογή του tape μπλοκάροντας τη μετάδοση επώδυνων σημάτων στο νωτιαίο μυελό (Herrington 2001, Ng & Cheng 2002) ή και με τους δύο μηχανισμούς (Christou 2004).

Η μείωση του πόνου φαίνεται να αποτελεί το σημείο κλειδί για τις όποιες βελτιώσεις στη μυική ενεργοποίηση (η οποία αναχαιτίζεται από τον πόνο) και κατά συνέπεια της λειτουργικότητας κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων. Όμως δεν μπορούν να εξαχθούν σαφή συμπεράσματα καθώς σε κάθε έρευνα πραγματοποιήθηκαν διαφορετικές μετρήσεις και αναλύθηκαν διαφορετικά αποτελέσματα. Η μέτρηση του πόνου πραγματοποιήθηκε σε ορισμένες έρευνες (Clark et al. 2000, Herrington 2001, Cowan et al. 2002, Crossley et al. 2002, Salsich et al. 2002, Ng & Cheng 2002, Wilson et al. 2003, Christou 2004, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005, Keet et al. 2007, Aminaka & Gribble 2008).



Σχήμα 5.1. Σχηματική παράσταση των μηχανισμών δράσης της εφαρμογής tape.

Ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι οι έρευνες στις οποίες τα άτομα συμμετείχαν σε ολοκληρωμένα θεραπευτικά προγράμματα, με συνδυασμό ασκήσεων και εφαρμογή tape (Clark et al. 2000, Crossley et al. 2002, Whittingham et al. 2004, Crossley et al. 2005) υπέδειξαν καλύτερα αποτελέσματα στον πόνο και τη λειτουργικότητα.

Ακόμη, πρέπει να επισημανθούν ορισμένα σημεία των ερευνών που πιθανώς να συμβάλλουν στην διαφορετικότητα των εξαγόμενων αποτελεσμάτων. Εκτός των διαφορετικών μετρήσεων, και οι δοκιμασίες στις οποίες εξετάστηκαν οι συμμετέχοντες παρουσίαζαν μεγάλη ποικιλία και συνάμα, ορισμένες ήταν δυναμικές (ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιού, βάδιση, άλμα) ενώ κάποιες άλλες στατικές δοκιμασίες (ισοκινητικές-ισομετρικές συσπάσεις στο ισοκινητικό δυναμόμετρο). Ο αριθμός των συμμετεχόντων στις έρευνες είναι μια παράμετρος που πρέπει να εξεταστεί καθώς υπήρχε ανομοιομορφία στο μέγεθος του δείγματος. Υπήρξαν έρευνες που είχαν αρκετά μικρό δείγμα

(McGregor et al. 2005) είτε αρκετά μεγάλο δείγμα (Clark et al. 2000). Άλλο σημείο που μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα είναι η φυσική κατάσταση των συμμετεχόντων και η βαρύτητα των συμπτωμάτων των ατόμων με Σ.Ε.Μ.Π. . Στην πλειονότητα των ερευνών δεν παρουσιάστηκε η κατάσταση των συμμετεχόντων εκτός μερικών (Whittingham et al. 2004, Keet et al. 2007) όπου τα άτομα ήταν σε καλή φυσική κατάσταση.

Η κατεύθυνση που θα πρέπει να εφαρμόζεται το *tape* στην επιγονατίδα δεν καθορίστηκε από τις έρευνες καθώς ποικίλες επιδράσεις σημειώθηκαν και με την προς τα έσω εφαρμογή , την προς τα έξω και την ουδέτερη-placebo εφαρμογή . Όμως η εφαρμογή του *tape* πραγματοποιήθηκε χωρίς αξιολόγηση της θέσης της επιγονατίδας και ακόμη, δεν υποδείχθηκε το μέγεθος της ασκούμενης δύναμης κατά την εφαρμογή του *tape*, εκτός δύο ερευνών (Ng & Cheng 2002, McGregor et al. 2005).

Παρόλο που οι μηχανισμοί δράσης της εφαρμογής του *tape* στην επιγονατίδα δεν ήταν απολύτως ξεκάθαροι εντός των ερευνών που μελετήθηκαν, η πλειονότητα των ερευνών υπέδειξε σημαντική βελτίωση των συμπτωμάτων. Η ανακούφιση από τον πόνο με την εφαρμογή του *tape* είναι καταλυτική για τους ασθενείς με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου καθώς τους επιτρέπει να συμμετέχουν σε καθημερινές λειτουργικές δραστηριότητες. Επιπρόσθετα, πρέπει να σημειωθεί ότι σε καμία από τις έρευνες δεν παρατηρήθηκε αύξηση των συμπτωμάτων ή δυσφορία από την εφαρμογή του *tape*. Το γεγονός αυτό καθιστά το *tape* ως ένα επιπρόσθετο μέσο θεραπείας για την βελτίωση των συμπτωμάτων των ατόμων με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου. Ακόμη, είναι ένα μέσο το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευρέως καθώς είναι οικονομικό και εύκολο στην εφαρμογή του. Η χρήση του, παραταύτα θα πρέπει να γίνεται στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου και εξατομικευμένου θεραπευτικού προγράμματος έπειτα από λεπτομερή αξιολόγηση.

Στη μελέτη αυτή δεν παρατηρήθηκαν επιστημονικά ευρήματα για την παραμονή των επιδράσεων της εφαρμογής του tape μετά από την αφαίρεσή του. Προτείνεται λοιπόν, μελλοντική έρευνα για την εύρεση της παραμονής των συμπτωμάτων μετά την αφαίρεση του tape και, εάν συμβαίνει, για πόσο χρονικό διάστημα διαρκεί.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Fulkerson JP. (1997) Disorders of patellofemoral joint. 3rd edition, Williams and Wilkins, Baltimore
2. Hamilton N., Luttgens K. (2003) Κινησιολογία, Επιμέλεια-Μετάφραση Γιόφτσος Γ., Εκδόσεις Παρισιάνος, Αθήνα
3. Karandji I.A. (2001) Λειτουργική Ανατομική των Αρθρώσεων , τόμος 2 Κάτω Άκρο, Επιμέλεια-Μετάφραση Δρ. Νάτσης Κ.Ι., Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης, Αθήνα
4. McKinnis L. (2005) Fundamentals of Musculoskeletal Imaging. 2nd edition, Davis
5. Müller W. (1983) The knee. Springer–Verlag, Berlin-Heidelberg, New York
6. Sheon R., Moskowitz R., Goldberg V. (2002) Ρευματικός Πόνος Μαλακών Ιστών. Επιμέλεια-Μετάφραση Γαλανόπουλος Ν., Εκδόσεις Παρισιάνος, Αθήνα
7. Williams P. & Warwick R. (1985) Gray's Anatomy, 36th edition, Churchill Livingstone, Edinburg
8. Δούκας Ν. (1991) Κινησιολογία, τόμος 2, εκδόσεις Παρισιάνος, Αθήνα
9. Λαμπίρης Η. (2003) Ορθοπαιδική και Τραυματολογία, Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης, Αθήνα
10. Πουλμέντης Π. (2006) Αθλητική φυσικοθεραπεία, εκδόσεις Καπόπουλος, Αθήνα
11. Σφετσιώρης Δ. και Κουφός Α. (2007) Αθλητικό και θεραπευτικό taping. Εκδόσεις d.K.S., Αθήνα

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

1. Aminaka N., Gribble P. (2008) Patellofemoral pain syndrome, lower extremity kinematics and dynamic postural control. *Journal of Athletic Training* 43 (1) : 21 -28
2. Bennell K., Duncan M., Cowan S. (2006) Effect of patellar taping on vasti onset timing, knee kinematics and kinetics in asymptomatic individuals with a delayed onset of vastus medialis oblique. *Journal of Orthopaedic Research*, 24 : 1854 -1860
3. Bennell K., Hodges P., Mellor R., Bexander C., Souvlis T. (2004) The nature of hypertonic saline into the infrapatellar fat pad. *Journal of Orthopaedic Research* 22: 116-121
4. Boling M., Bolgla L., Mattacola C., Hull T., Horsey R. (2006) Outcomes of weight – bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome. *Arch Physical Medicine Rehabilitation*, 87 : 1428 –1435
5. Callaghan M., Selfe J., McHenry A., Oldham J. (2007) Effects of patellar taping on knee joint proprioception. in patients with patellofemoral pain syndrome. *Manual Therapy*, 13 : 192 – 199
6. Callaghan M., Oldham J. (2004) Quadriceps atrophy: to what extent does it exist in patellofemoral pain syndrome? *British Journal of Sports Medicine* 38 : 295 – 299
7. Cerny K. (1995) Vastus medialis oblique/vastus lateralis muscle activity for selected exercises in persons with and without patellofemoral pain syndrome. *Physical Therapy* 75(8) : 672-685
8. Christou E. (2004) Patellar taping increases vastus medialis oblique activity in the presence of patellofemoral pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 14 : 495 – 504

9. Clark D., Downing N., Mitchell J., Cousin L., Sypris E., Doherty M. (2000) Physiotherapy for anterior knee pain : a randomized controlled trial. *Annals of the Rheumatic Diseases* 59 : 700 – 704
10. Coquiere K., Bevilaqua – Grossi D., Berzin F., Soares A., Candolo C., Monteiro – Pedro V. (2005) Analysis of the activation of the VMO and VLL muscles during semisquat exercises with and without hip adduction in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 15 : 596 – 603
11. Cowan S., Crossley K. (2007) Does gender influence neuromotor control of the knee and hip? *Journal of Electromyography and Kinesiology* 7 : 1-7
12. Cowan S., Bennell K., Hodges P. (2002) Therapeutic patellar taping changes the timing of vasti muscle activation in people with patellofemoral pain syndrome. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 12 : 339 – 347
13. Cowan S., Bennell K., Hodges P., Crossley K., McConnell J. (2001) Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Arch Physical Medicine and Rehabilitation*, 82 : 183 – 189
14. Crossley K., Cowan S., McConnell J., Bennell K., (2005) Physical therapy improves knee flexion during stair ambulation in patellofemoral pain. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 37(2): 176-183
15. Crossley K., Bennell K., Green S., and McConnell J. (2002) Physical Therapy for patellofemoral Pain: A randomized double–blinded, placebo controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 30 (6) : 857 – 865

16. Csintalan R., Schulz M., Woo J., MacMahon P., Lee T. (2002) Gender differences in patellofemoral joint biomechanics. *Clinical Orthopaedics and related research*, 402 : 260 – 269
17. Dixit S., Difiori J., Burton M., Mines B. (2007) Management of patellofemoral pain syndrome. *American Academy of Family Physicians*, 75 : 194 – 202
18. Douchette S., Goble E. (1992) The effects of patellar tracking in patellar compression syndrome. *American Journal of Sports Medicine* 20 : 434-440
19. Dye S., Vaupel G., Dye C. (1998) Conscious neurosensory mapping of the internal structures of the human knee without intraarticular anesthesia. *American Journal of Sports Medicine*, 26(6) : 773 – 777
20. Earl J., Schmitz R., Arnold B. (2001) Activation of VMO and VL dynamic mini-squat exercises with and without isometric hip adduction. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 11 : 381-386
21. Ernst G., Kawaguchi J., Saliba E. (1999) Effect of patellar taping on knee kinetics of patients with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 29 (11) : 661 -667
22. Fulkerson J. (2002) Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *American Journal of Sports Medicine* 30 (3) : 447 – 456
23. Fulkerson J., Tennant R., Jaivin J., Grunnet M. (1985) Histologic evidence of retinacular nerve injury associated with patellofemoral malalignment. *Clinical Orthopaedics and related research*, 197 : 196 – 204
24. Gigante A., Pasquinelli F., Paladini P., Ulisse S., Greco F., (2001) The effects of patellar taping on patellofemoral incongruence. *The American Journal of Sports Medicine*, 29 (1) : 88 – 92

25. Gilleard W., McConnell J., Parsons D. (1998) The effect of patellar taping on the onset of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscle activity in persons with patellofemoral pain, *Physical Therapy*, 78(1) : 25- 31
26. Goodfellow J. (1976) Patellofemoral biomechanics. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 58B(17) : 231 – 234
27. Green S. (2005) Clinical management of patellofemoral syndrome. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 9 : 16-26
28. Grelsamer R., Weinstein C. (2001) Applied biomechanics of the patella. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 389 : 9-14
29. Herrington L. (2001) The effect of patellar taping on quadriceps peak torque and perceived pain : a preliminary study, *Physical Therapy in Sport*, 2 : 23–28
30. Herrington L. (2004) The effect of patellar taping on quadriceps strength and functional performance in normal subjects, *Physical Therapy in Sport*, 5 : 33–36
31. Herrington L., Malloy S., Richards J. (2005) The effect of patella taping on vastus medialis oblique and vastus lateralis EMG activity and knee kinematic variables during stair descent. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, (15) : 604–607
32. Ireland MC, Wilson JD., Ballantyne BI., Davis IM. (2003) Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy*, 33(11) : 671 – 676
33. Javadpour S., Finegan P., O'Brien M. (1991) The anatomy of the extensor mechanism and its clinical relevance. *Clinical Journal of Sports Medicine* 1(4) : 229-235
34. Jensen R., Hystad T., Kvale A., Baerheim A. (2007) Quantitative sensory testing of patients with long lasting patellofemoral pain syndrome. *European Journal of pain*, 11 : 665 – 676

35. Juhn M. (1999) Patellofemoral pain syndrome: a review and guidelines for treatment. *American Family Physician* 60(7) : 2012-2022
36. Keet J., Gray J., Harley Y., Lambert M. (2007) The effect of medial patellar taping on pain, strength and neuromuscular recruitment in subjects with and without patellofemoral pain. *Physiotherapy* 93 : 45-52
37. LaBella C. (2004) Patellofemoral pain syndrome : evaluation and treatment. *Primary Care : Clinics in Office Practice* 31 : 977-1003
38. Leshner J., Sutlive T., Miller G., Chine N., Garber M., Wainner R. (2006) Development of a clinical prediction rule for classifying patients with patellofemoral pain syndrome who respond to patellar taping. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 36(11) : 854-866
39. Lieb F., Perry J. (1968) Quadriceps function. An anatomical and mechanical study using amputated limbs. *Journal of Bone and Joint Surgery of America*, 50(8) : 1535 – 48
40. McConnell J. (1986) The Management of chondromalacia patella : A long term solution. *The Australian Journal of Physiotherapy*, 32(4) : 215 – 223
41. McConnell J. (2001) Management of Patellofemoral Pain: Where Are We Now? *International Sports Medicine Journal* 2(1) : 1–9
42. McGregor K., Gerlach S., Mellor R., Hodges P. (2005) Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle activity in people with patellofemoral pain. *Journal of Orthopaedic Research* 23 : 351-358
43. Meyer S., Brown T., Pedersen D., Albright J. (1997) Retropatellar contact stress in simulated patella infera. *American Journal of Knee Surgery* 10(3): 129-138
44. Ng GYF and Cheng JMF (2002) The effects of patellar taping on pain and neuromuscular performance in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Clinical Rehabilitation* 16 : 821-827

45. Ng GYF, Zhang A., Li C. (2007) Biofeedback exercise improved the EMG activity ratio of the medial and lateral vasti muscles in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 7 : 1-10
46. O' Brien M. (2001) Clinical anatomy of the patellofemoral joint. *International Sports Medicine Journal*, 2(1) : 1 – 7
47. Owings T., Grabiner M. (2002) Motor control of the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles is disrupted during eccentric contractions in subjects with patellofemoral pain. *American Journal of Sports Medicine* 30(4) : 483 – 487
48. Patel V., Hall K., Ries M., Lindsey C. (2003) Magnetic resonance imaging of patellofemoral kinematics with weight-bearing. *Journal of Bone and Joint Surgery of America* 85(12) : 2419-2424
49. Pfeiffer R., DeBeliso M., Shea K., Kelley L., Irmischer B., Harris C. (2004) Kinematic MRI assessment of McConnell taping before and after exercise. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(3) : 621 – 628
50. Powers C. (2003) The influence of altered lower extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction- a theoretical perspective. *Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy* 33: 639-646
51. Salsich GB, Bretcher JH., Farwell D., Powers CM. The effects of patellar taping on knee kinetics, kinematics and vastus lateralis muscle activity during stair ambulation in individuals with patellofemoral pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 32(1) : 3-10
52. Sanchis– Alfonso V., Rosello – Satre E., Monteagudo – Castro C., Esquerdo J. (1998) Quantitative analysis of nerve changes in the lateral retinaculum in patients with isolated symptomatic patellofemoral malalignment: a preliminary study. *American Journal of Sports Medicine*, 26 : 703-709
53. Sanchis–Alfonso V., Rosello–Satre E., (2000) Immunohistochemical analysis for neural markers of lateral retinaculum in patients with isolated

symptomatic patellofemoral malalignment: a neuroanatomic basis for anterior pain in the active young patient. *American Journal of Sport Medicine*, 28 : 725–731

54. Selfe J., Richards J., Thewlis D., Kilmurray S. (2008) The biomechanics of step descent under different treatment modalities used in patellofemoral pain. *Gait and Posture* 27 : 258-263

55. Thiramagama R. (1990) Nerve supply of the human vastus medialis muscle. *Journal of Anatomy* 170 : 193 – 198

56. Tommee R. (1997) A comprehensive treatment approach for patellofemoral pain syndrome in young women. *Physical Therapy* 77 : 1690-1703

57. Tria A., Palumbo R., Alicea J. (1992) Comprehensive care for patellofemoral pain. *Orthopaedic Clinics of North America* 23(4) : 545-553

58. Tumia N., Maffulli N., (2002) Patellofemoral pain in female athletes. *Sports Medicine and Arthroscopy Review* 10 : 69 – 75

59. Waryasz G., McDermott A. (2008) Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dynamic Medicine* 7 : 1-14

60. Whittingham M., Palmar S., Macmillan F. (2004) Effects of taping on pain and function in patellofemoral pain syndrome : a randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 34(9): 504-510

61. Wilson T. (2007) The measurement of patellar alignment in patellofemoral pain syndrome: are we confusing assumptions with evidence? *Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy* 37(6) : 330-341

62. Wilson T., Carter N., Thomas G. (2003) A multicenter single-masked study of medial, neutral and lateral patellar taping in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 33 : 437 – 448

63. Witonski D., Wagorwska–Danielewicz M. (1999) Distribution of substance–P nerve fibers in the knee joint in patients with anterior knee pain syndrome, a preliminary report. *Knee surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 7: 177 – 183
64. Witvrouw E., Lysens R., Bellemans J., Cambier D., Vanderstraeten G. (2000) Instruct risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. *American Journal of Sports Medicine* 28(4) : 480-489
65. Worrell T., Ingersoll C., Bockrath – Pugliese K., Minis P. (1998) Effect of patellar taping and bracing on patellar position as determined by MRI in patients with patellofemoral pain. *Journal of Athletic Training*, 33(1) : 16 – 20