



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ 3 ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΓΩΝΙΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΟΝ-ΙΑΣΤΜ
ΣΤΗΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ
ΑΝΩ ΜΟΙΡΑ ΤΡΑΠΕΖΟΕΙΔΟΥΣ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : ΖΙΑΖΙΑΡΗ ΟΛΓΑ Α.Μ. 2019

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Δρ. ΦΟΥΣΕΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΙΓΙΟ- 2019

**THE EFFECT OF 3 DIFFERENT APPLICATIONS
OF ERGON-IASTM ON SKIN TEMPERATURE
ON UPPER TRAPEZIUS**

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως κύριο στόχο να παρουσιάσει και να αξιολογήσει τα αποτελέσματα της εφαρμογής Ergon Technique στην θερμοκρασία του δέρματος.

Συγκεκριμένα στοχεύει στην σύγκριση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής τριών διαφορετικών γωνιών της εφαρμογής τεχνικών μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό (Ergon Technique) στην άνω μοίρα τραπεζοειδούς σε υγιείς και σε άτομα με αυχενικό πόνο.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Φουσέκη Κωνσταντίνο, για την πολύτιμη βοήθειά του κατά την επιλογή του θέματος της παρούσας πτυχιακής εργασίας, την εμπιστοσύνη που μου έδειξε για την ανάθεσή της και την καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια εκπόνησής της.

Επίσης, ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους τους συμμετέχοντες-εθελοντές που συνεργάστηκαν μαζί μου για το πρακτικό τμήμα της έρευνας και βοήθησαν για την διεκπεραίωση της παρούσας έρευνας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΣΚΟΠΟΣ: Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει τα αποτελέσματα εφαρμογής τριών διαφορετικών γωνιών (30°, 60°, 90°) των τεχνικών Ergon Technique στην άνω μοίρα του τραπεζοειδούς σε υγιείς και σε άτομα με αυχενικό πόνο. Ως απόδειξη της αύξησης της θερμοκρασίας στο τμήμα του τραπεζοειδούς που έγινε η παρέμβαση χρησιμοποιήθηκε η αντίθετη πλευρά της οποίας η θερμοκρασία παρέμενε σταθερή κατά τη διάρκεια των μετρήσεων.

ΜΕΘΟΔΟΣ: Στην έρευνα συμμετείχαν 30 άτομα, φοιτητές του Ανώτατου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας, συγγενείς και φίλοι. Στους συμμετέχοντες πραγματοποιήθηκαν 3 συνεδρίες, όπου έγινε εφαρμογή τεχνικής Ergon® αρχικά με γωνία 30° μοιρών, στην δεύτερη συνεδρία 60° και στην τρίτη με 90° και όλες με διάρκεια 10 λεπτών. Η θερμοκρασία του δέρματος στην άνω μοίρα τραπεζοειδούς μετρήθηκε με θερμόμετρο υπερύθρων πριν την θεραπεία και κάθε ένα λεπτό μετά τη θεραπεία. Ως ομάδα ελέγχου χρησιμοποιήθηκε το αντίθετο τμήμα του τραπεζοειδούς, το οποίο δεν δέχτηκε καμία παρέμβαση. Στην ομάδα ελέγχου οι μετρήσεις της θερμοκρασίας των σημείων γίνονταν πριν την θεραπεία και ανά πέντε λεπτά μετά το τέλος της θεραπείας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ : Κι οι τρεις γωνίες εφαρμογής των τεχνικών οδήγησαν σε σημαντική αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος και παραμονής της αύξησης θερμοκρασίας. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι οι γωνίες εφαρμογής 30° οδήγησαν σε σημαντικά μεγαλύτερο χρόνο διατήρησης της επιφανειακής θερμοκρασίας συγκριτικά με τη γωνία εφαρμογής 60° αλλά όχι συγκριτικά με την γωνία εφαρμογής 90°. Επιπλέον δεν υπήρχε σημαντική διαφορά ανάμεσα στις εφαρμογές 60° και 90° στις δύο υπό-ομάδες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας αποδεικνύουν ότι οι τεχνικές Ergon Technique επιφέρουν σημαντική αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος και διατήρηση αυτής της αυξημένης θερμοκρασίας. Κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω έρευνα και μελέτη για την ενίσχυση της αξιοπιστίας κι επιβεβαίωσης της εγκυρότητας των αποτελεσμάτων αλλά και τη διασφάλιση σταθερών συμπερασμάτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τεχνικές IASTM-Ergon Technique, οπίσθια επιπολής γραμμή σώματος, μυοπεριτονιακή απελευθέρωση, αυχενικό σύνδρομο, μυοπεριτονιακό σύνδρομο.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝii

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝiv

I.ΕΙΣΑΓΩΓΗ 1

1.1 Αυχενικό σύνδρομο..... 1

1.2. Αντιμετώπιση-προσέγγιση αυχενικού συνδρόμου..... 3

1.3. Ανατομική περιγραφή αυχένα..... 4

1.4. Δέρμα 8

1.5 Περιτονία.....10

1.6. Παθολογικές προσαρμογές..... 11

1.7. Ταξινόμηση περιτονιών με βάση την λειτουργική τους στόχευση..... 12

1.8. Ανατομικές αλυσίδες και μυοπεριτονιακοί μεσημβρινοί..... 13

1.9. Επιφανειακή οπίσθια γραμμή άνω άκρου 17

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ 20

2.1. Trigger points-σημεία πυροδότησης πόνου 20

2.1.1. Παθοφυσιολογία trigger points 22

2.1.2. Θεραπευτική προσέγγιση των trigger points 23

2.2. Μάλαξη-κινητοποίηση μαλακών μορίων με χρήση εργαλείων 27

2.3. Μηχανισμός IASTM 28

2.4. ERGON Techique-IASTM..... 30

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ 33

3.1. Σκοπός της έρευνας..... 33

3.2. Δείγμα-συμμετέχοντες 33

3.3. Όργανα μέτρησης..... 33

3.4. Σχεδιασμός ερευνητικής διαδικασίας..... 38

IV.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ..... 51

V.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... 66

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... 68

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ..... 69

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

EIKONA 1.1. Αυχενικός πόνος.....	1
EIKONA 1.2. Υπνιακοί μύες και υπινίδιο νεύρο.....	2
EIKONA 1.3. Ανατομία αυχενικής μοίρας.....	8
EIKONA 1.4. Ανατομία δέρματος.....	8
EIKONA 1.5. Δίκτυο ιών περιτονίας.....	10
EIKONA 1.6. Η περιτονία.....	10
EIKONA 1.7. Γενικός χάρτης ανατομικών αλυσίδων-διαδρομών της πρόσθιας επιφάνειας μιας φηγούρας Albinus.....	16
EIKONA 1.8. Γενικός χάρτης ανατομικών αλυσίδων-διαδρομών της οπίσθιας επιφάνειας μίας φηγούρας Albino.....	17
EIKONA 1.9. Οπίσθια γραμμή άνω άκρου.....	18
EIKONA 1.10. Περιτονιακή ινώδης σύνδεση τραπεζοειδούς- εκτεινόντων καρπού και δακτύλων.....	19
EIKONA 1.11. Σύνδεση ιστών της επιπολής οπίσθιας γραμμής άνω άκρου.....	19
EIKONA 2.1. Αναφερόμενος πόνος των trigger points του άνω τραπεζοειδή.....	20
EIKONA 2.1.1. Μηχανισμός σχηματισμού trigger point.....	23
EIKONA 2.1.2. Εγκάρσια μάλαξη σε έξω επικονδυλίτιδα.....	23
EIKONA 2.1.3. Επιθετική αδρανοποίηση trigger point της άνω μοίρας του τραπεζοειδούς.....	25
EIKONA 2.1.4. Εφαρμογή ξηρής βελόνας στην άνω μοίρα τραπεζοειδούς.....	26
EIKONA 2.2. Ergon Tools.....	30
EIKONA 2.3. Εφαρμογή τεχνικής Ergon στο γόνατο.....	30
EIKONA 3.1. Ergon Tool I στις 30°.....	34
EIKONA 3.2. Ergon Tool I στις 60°.....	34
EIKONA 3.3. Ergon Tool I στις 90°.....	35
EIKONA 3.4. Ergon Tool II.....	35
EIKONA 3.5. Ergon Tool I.....	36
EIKONA 3.6. Ergon cream.....	36
EIKONA 3.7. Θερμόμετρο επιφάνειας δέρματος.....	37

EIKONA 3.8. Μέτρο.....	37
EIKONA 3.9. Ψηφιακός μετρονόμος.....	38
EIKONA 3.10. Θερμόμετρο δωματίου.....	39
EIKONA 3.11. Τραπεζοειδής.....	40
EIKONA 3.12. Εφαρμογή Ergon technique στις 30°	41
EIKONA 3.13. Εφαρμογή Ergon technique στις 60°	41
EIKONA 3.14. Εφαρμογή Ergon technique στις 90°	42
EIKONA 3.15. Μέτρηση τραπεζοειδούς (άνω μοίρα) - Δεξιά.....	42
EIKONA 3.16. Σημείωση τραπεζοειδούς (άνω μοίρα) - Αριστερά.....	43
EIKONA 3.17. Σημείωση τραπεζοειδούς (άνω μοίρα) - Δεξιά.....	44
EIKONA 3.18. Μέτρηση θερμοκρασίας σε προσημειωμένα σημεία πριν τη θεραπεία.....	44
EIKONA 3.19. Μέτρηση θερμοκρασίας σε προσημειωμένα σημεία στην αντίθετη πλευρά πριν τη θεραπεία.....	45
EIKONA 3.20. Εισαγωγικός χειρισμός RUB.....	45
EIKONA 3.21. Χειρισμός RAZOR.....	46
EIKONA 3.22. Χειρισμός WAVE.....	46
EIKONA 3.23. Χειρισμός WAVE στις 30°	47
EIKONA 3.24. Χειρισμός RAZOR στις 30°	48
EIKONA 3.25. Χειρισμός WAVE στις 60°	48
EIKONA 3.26. Χειρισμός RAZOR στις 60°	49
EIKONA 3.27. Χειρισμός WAVE στις 90°	49
EIKONA 3.28. Χειρισμός RAZOR στις 90ο	50
EIKONA 3.29. Μέτρηση θερμοκρασίας προσημειωμένων σημείων μετά τη θεραπεία.....	50

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1. Περιγραφικά στοιχεία των μεταβλητών της έρευνας (N=30).....	51
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2. Αποτελέσματα έλεγχου T-Test για την εξέλιξη της θερμοκρασίας δέρματος πριν και μετά τις εφαρμογές της πειραματικής διαδικασίας.....	52
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3. Αναλύσεις ANOVA για την αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας πριν και μετά τα 10' εφαρμογή με τις 3 διαφορετικές γωνίες.....	53
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4. Μετά- αναλύσεις ANOVA για την αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας πριν και μετά τα 10 λεπτά εφαρμογής με τις 3 διαφορετικές γωνίες εφαρμογής.....	54
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5. Περιγραφικά στοιχεία αύξησης της επιφανειακής θερμοκρασίας μετά τα 10' εφαρμογή με τις 3 διαφορετικές γωνίες (εξέλιξη - διαφορές).....	55
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.6. Αναλύσεις ANOVA για την αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας μετά τα 10' εφαρμογή με τις 3 διαφορετικές γωνίες εξέλιξη).....	56
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.7. Μετά-αναλύσεις ANOVA για την αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας μετά τα 10' εφαρμογή με τις 3 διαφορετικές γωνίες (εξέλιξη).....	57
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.8. Αναλύσεις ANOVA για τον μέγιστο χρόνο παραμονής της αυξημένης θερμοκρασίας ανάλογα με την γωνία εφαρμογής της Τεχνικής Ergon.....	59
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.9. Μετά-αναλύσεις ANOVA για τον μέγιστο χρόνο παραμονής της αυξημένης θερμοκρασίας ανάλογα με την γωνία εφαρμογής της Τεχνικής Ergon.....	59
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.10. Παρουσίαση περιγραφικών στοιχείων των υποομάδων της έρευνας για τις επιφανειακές θερμοκρασίες του δέρματος.....	59
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.11. Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οι διαφορές (D) εξέλιξης πριν και μετά από τη δεκάλεπτη εφαρμογή Ergon στις δύο υποομάδες της έρευνας.....	60
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.12. Συγκρίσεις t-test για την εξέλιξη της θερμοκρασίας μετά την 10λεπτη εφαρμογή της ERGON Technique.....	61
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.13. Περιγραφικά στοιχεία του χρόνου διατήρησης ανάμεσα στις υποομάδες της έρευνας.....	62
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.14. Συγκρίσεις ANOVA για τις διαφορές στον χρόνο παραμονής αυξημένης θερμοκρασίας στις υποομάδες της έρευνας.....	63
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.15. Μετά-αναλύσεις ANOVA για την διατήρηση του χρόνου αυξημένης θερμοκρασίας LSD.....	64

ΣΧΗΜΑ 4.1. Μεταβολές επιφανειακής θερμοκρασίας στις 3 ερευνητικές συνθήκες θεραπείας.....	53
ΣΧΗΜΑ 4.2. Μεταβολές της επιφανειακής θερμοκρασίας μετά τα 10' εφαρμογή με τις 3 διαφορετικές γωνίες (διαφορές πριν-μετά).....	56
ΣΧΗΜΑ4.3. Διάρκεια διατήρησης αυξημένης θερμοκρασίας ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής της ERGON Technique.....	58
ΣΧΗΜΑ 4.4. Στο παραπάνω σχήμα παρουσιάζονται οι προσαρμογές θερμοκρασίας του δέρματος μετά το 1 ^ο λεπτό της εφαρμογής ERGON Technique με 3 διαφορετικές γωνίες εφαρμογής.....	61
ΣΧΗΜΑ 4.5. Χρόνος διατήρησης αυξημένης θερμοκρασίας δέρματος μετά την εφαρμογή ERGON Technique με 3 διαφορετικές γωνίες εφαρμογής.....	63

Ι.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Αυχενικό σύνδρομο

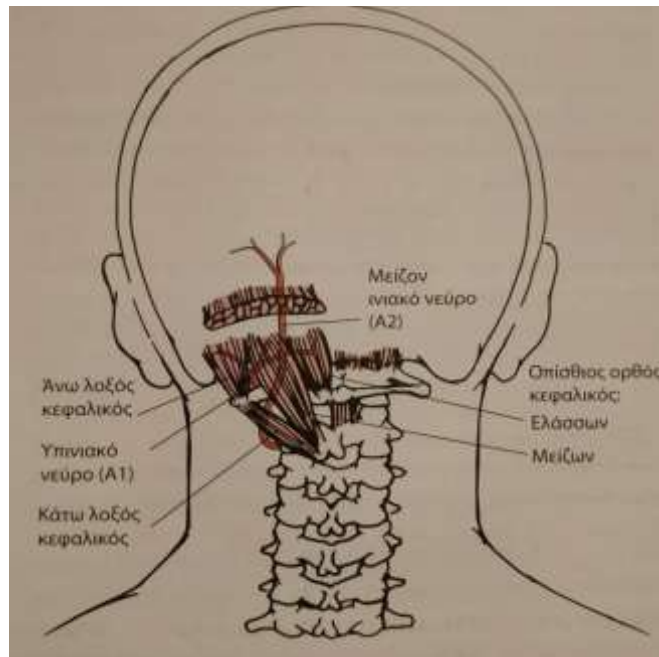
Αυχενικό σύνδρομο ονομάζεται ένα σύνολο συμπτωμάτων που προκαλεί διαταραχές στη φυσιολογική δομή και λειτουργία της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Προσβάλλει τους περισσότερους ανθρώπους κατά τη διάρκεια της ζωής τους και περίπου το 20% εμφανίζει υποτροπιάζοντα ή εμμένοντα συμπτώματα [Croft et al, 2001, Binder, 2006]. Πιο συγκεκριμένα στους άνδρες με συχνότητα στο 15% και στις γυναίκες στο 23% [Gummesson C, Isacsson SO, Isacsson AH et al, 2006]. Επίσης επισημαίνεται ότι στο 50% έως το 80% των ασθενών παρουσιάζουν χρόνια συμπτώματα μετά από 5ετή παρακολούθηση [Enthoven P, Skargen E, Oberg B, 2004, Martin BI, Turner JA, Mirza SK, Lee MJ, Comstock BA, Devo RA, 2009].



ΕΙΚΟΝΑ 1.1. Αυχενικός πόνος

Το αυχενικό σύνδρομο διακρίνεται σε αυχενοκεφαλικό ή άνω κεφαλικό A1-A3 και σε αυχενοβραχιόνιο ή κάτω κεφαλικό A4-Θ1 [Κοτζαηλίας, 2001]. Τα κύρια συμπτώματα στο αυχενοκεφαλικό είναι ο πόνος στις κινήσεις της αυχενικής μοίρας κι η ελάττωση της κινητικότητας της αυχενικής μοίρας. Άλλα συμπτώματα που μπορούν να εκδηλωθούν είναι οι ίλιγγοι, κυρίως στην υπερέκταση της αυχενικής μοίρας, οπτικές διαταραχές, ναυτία, εμετός, εντοπισμένες ή διάχυτες κεφαλαλγίες κ.α. όπως φαίνεται στην εικόνα 1.1. [Κοτζαηλίας, 2001].

Πολύ συχνά οι κεφαλαλγίες αυχενικής προέλευσης έχουν αποδοθεί στο μείζον ινιακό νεύρο.



ΕΙΚΟΝΑ 1.2. Υπινιακοί μύες και μείζον υπινιακό νεύρο (Carlos A. Oatis σελ.539)

Το νεύρο εξέρχεται εξωτερικά του υπινιακού τριγώνου, συνεχίζει προς τα πάνω και διαπερνά τον κεφαλικό ημιακανθώδη νευρώνοντας ένα μεγάλο τμήμα της οπίσθιας πλευράς της κεφαλής (εικ. 1.2.). Η παγίδευση ή η διάταση του μείζονος ινιακού νεύρου μπορεί να οδηγήσει σε πόνο και κάψιμο στην κατανομή του και να εμφανιστούν κεφαλαλγίες ή οπίσθιος πόνος στον αυχένα. Η μυϊκή αυτή ομάδα είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της όρθιας στάσης της κεφαλής όπως επίσης και για την εκτέλεση διάφορων φυσιολογικών κινήσεων σε όρθια στάση κεφαλής. Επομένως η αδυναμία των ημιακανθωδών μυών μπορεί να διαταράξει την διατήρηση της όρθιας στάσης της κεφαλής [Oatis, 2012].

Επίσης, μια άλλη ομάδα μυών, οι υπινιακοί μύες, φαίνεται να σχετίζονται με παθολογικές καταστάσεις στον αυχένα. Ανήκουν στους εν τω βάθει μύες του αυχένα επομένως είναι και δύσκολο να ψηλαφηθούν. Επιπλέον, καλύπτονται από στρώματα μυών και πυκνής περιτονίας γεγονός που δυσχεραίνει περισσότερο την ψηλάφησή τους. Εμπειρικά δεν μπορεί να διαπιστωθεί αν ο πόνος προέρχεται από σημεία πυροδότησης ή μυϊκής βράχυνσης αυτών των μυών. Παρόλα αυτά φαίνεται ότι ο πόνος που προέρχεται από τη βράχυνση αυτών των μυών είναι αποτέλεσμα λανθασμένης στάσης. Η πρόσθια προβολή της κεφαλής και η κυφωτική άνω θωρακική μοίρα δημιουργούν αντισταθμιστική υπερέκταση της αυχενικής μοίρας και της κεφαλής. Η στάση αυτή είναι ικανή να οδηγήσει σε βράχυνση τους υπινιακούς μύες και σε

διάταση των πρόσθιων μυών του αυχένα λόγω αδυναμίας. Η συσχέτιση αυτή μεταξύ της βλάβης των υπινιακών μυών και των συμπτωμάτων του ασθενή αν και φαίνεται ορθή παραμένει άκομα σε θεωρητική βάση [Oatis, 2012].

Το αυχενοβραχιόνιο εμφανίζεται με πόνο στην αυχενική περιοχή, μπορεί να επεκταθεί στο ένα ή και στα δύο άκρα και να χαρακτηριστεί οξύ ή χρόνιο σύνδρομο. Ο πόνος μπορεί να οφείλεται είτε σε ερεθισμό των νευρικών ριζών και μηχανικές πιέσεις είτε σε πόνο που είναι αποτέλεσμα τραυματισμού ή διάτασης μαλακών μορίων. Ο πόνος που οφείλεται σε μηχανικές πιέσεις και ερεθισμό των νευρικών ριζών κατανέμεται στο αντίστοιχο δερμοτόμιο κι μπορεί να ακολουθείται από μυϊκή αδυναμία, παραισθήσεις, υπαισθησία ή αναισθησία του ενός άνω άκρου και πιο σπάνια και των δύο άκρων, μείωση τενόντιων αντανακλαστικών και επικονδυλαλγία. Ο πόνος που δεν οφείλεται σε ερεθισμό νευρικής ρίζας είναι αποτέλεσμα τραυματισμού ή διάτασης μαλακών μορίων του αυχένα και εντοπίζεται σε μύες, τένοντες και αρθρώσεις της αυχενικής περιοχής. Ο πόνος εκδηλώνεται μέχρι τον αγκώνα και εμφανίζονται μυϊκές αδυναμίες. Συνοδά συμπτώματα είναι η δυσκαμψία στην αυχενική μοίρα και μυϊκοί σπασμοί στον στερνοκλειδομαστοειδή, στον άνω τραπεζοειδή, τον ανελκτήρα της ωμοπλάτης και τους σκαληνούς μύες [Κοτζαηλίας, 2011, Oatis, 2012].

Μερικά από αίτια που μπορούν να προκαλέσουν πόνο ή άλλα διάφορα συμπτώματα είναι οι σκληρύνσεις μυών και τενόντων, κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου, κάταγμα σπονδύλου, σπονδυλόλυση, σπονδυλοαρθροπάθειες, ενδοραχιαίες επεξεργασίες, οστεοπόρωση κ.α. Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην αποδιοργάνωση της αυχενικής μοίρας είναι οι διαταραχές των κυρτωμάτων της ΣΣ, π.χ. σκολίωση, λανθασμένη στάση, τραυματισμοί, ορμονικές διαταραχές της κλιμακτηρίου και ιδιοσυστασιακοί παράγοντες (ψυχολογική επιβάρυνση) [Κοτζαηλίας, 2011].

1.2. Αντιμετώπιση-προσέγγιση αυχενικού συνδρόμου

Οι περισσότεροι άνθρωποι με αυχενικό πόνο αναζητούν φυσικές θεραπείες για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων τους [Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, et al, 2008]. Οι φυσικοθεραπευτές χρησιμοποιούν πολλές θεραπευτικές παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση του αυχενικού συνδρόμου και των συμπτωμάτων του όπως την κίνηση σε συνδυασμό με την κινητοποίηση [Gross A, Miller J, D'Sylva J et al., 2010, Cross KM, Kuenze C, Grindstaff TL, Hertel J, 2011], θεραπευτικές ασκήσεις [Kay TM, Gross A, Goldsmith CH et al., 2012] κι άλλες μορφές όπως η ηλεκτροθεραπεία [Kroeling P, Gross A, Graham N et al., 2013] κι εκπαίδευση του ασθενούς [Gross A, Forget M, St George K et al., 2012].

Η χειροθεραπεία (manual therapy) στοχεύει στις αρθρώσεις του αυχένα και τις ασκήσεις που ενεργοποιούν τους εν τω βάθει μύες του αυχένα και φαίνεται να είναι η πιο αποδοκτή θεραπευτική προσέγγιση του προβλήματος [Childs JD, Cleland JA, Elliott JM et al., 2008, D'Sylva J, Miller J, Gross A et al., 2010, S. Brent Brotzman, Robert C. Manske, 2015].

Πολλοί συγγραφείς αναφέρουν ότι για την αντιμετώπιση του αυχενικού συνδρόμου είναι πολύ σημαντική η παρέμβαση στα μαλακά μόρια. Πρόσφατες έρευνες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η παρέμβαση στους μαλακούς ιστούς παρέχει άμεσες βελτιώσεις σε ασθενείς με χρόνια πόνο στον αυχένα [Patel KC, Gross A, Graham N, et al., 2012, Kong LJ, Zhan HS, Cheng YW, Yuan WA, Chen B, Fang M, 2013]. Η θεωρία της προσέγγισης του αυχενικού συνδρόμου μέσω της παρέμβασης στα μαλακά μόρια βασίζεται στο γεγονός ότι τα trigger points των αυχενικών μυών, όπως αυτά του άνω τραπεζοειδούς, είναι παρόντα σε ασθενείς με μηχανικό πόνο στο αυχένα [Fernandez-de-las-Penas C, Alonso-Blanco C, Miangolarra JC, 2006, Munoz-Munoz S, Munoz-carcia MT, Alburquerque-Sendin F, Arroyo-Morales M, Fernandez-de-las-Penas C, 2012].

Μια άλλη τεχνική κινητοποίησης μαλακών μορίων που χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του αυχενικού συνδρόμου πραγματοποιείται με ειδικό εξοπλισμό (IASTM).. Αποτελεί μια πρωτοπόρα θεραπευτική προσέγγιση η οποία έχει υπεισέλθει στο χώρο της φυσικοθεραπείας τα τελευταία χρόνια. Έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες σχετικά με θεραπευτικά αποτελέσματα αυτής της τεχνικής. Τα εργαλεία αυτά που αποτελούνται από χειρουργικό ατσάλι χρησιμοποιούνται σε πολλές μυοσκελετικές και νευρολογικές καταστάσεις. Είναι πολύ σημαντική η επίδραση των τεχνικών αυτών στα μαλακά μόρια καθώς με την αυξημένη δερματική θερμοκρασία, λόγω αυξημένης αιματικής ροής, επιτυγχάνεται η αύξηση μεταβολισμού των υποκείμενων ιστών. Οι προσεγγίσεις της τεχνικής αυτής πραγματοποιούνται σε διάφορες γωνίες σε όλες τις επιφάνειες του σώματος. Δεν υπάρχει ωστόσο καμία ερευνητική μελέτη που να αξιολογεί τις διαφορετικές γωνίες εφαρμογής του εργαλείου πάνω σε διάφορες επιφάνειες του σώματος. Ο σκοπός λοιπόν της παρούσας έρευνας είναι να αξιολογήσει την επίδραση τριών διαφορετικών γωνιών εφαρμογής των τεχνικών μαλακών μορίων Ergon Technique στην επιφανειακή θερμοκρασία του δέρματος.

1.3. Ανατομική περιγραφή αυχένα

Στην αυχενική μοίρα από τους επτά σπονδύλους ιδιαίτερη μορφολογία παρουσιάζουν οι δυο πρώτοι σπόνδυλοι, ενώ από τον 3^ο έως τον 7^ο παρατηρούνται μικρές μόνο διαφορές. Στην αυχενική μοίρα διακρίνουμε την κρανιοσπονδυλική ή υπινιακή περιοχή, δηλαδή τον άτλαντα και τον άξονα και την κατώτερη μονάδα του αυχένα που περιλαμβάνει τους σπονδύλους

A3,A4,A5,A6,A7. Το σπονδυλικό τμήμα των αυχενικών σπονδύλων είναι σχετικώς μεγάλο και στις εγκάρσιες αποφύσεις παρατηρούνται εγκάρσια τρήματα. Τέλος, στα σπονδυλικά σώματα του τρίτου μέχρι του έβδομου αυχενικού σπονδύλου τα άνω πέταλα εμφανίζονται ανυψωμένα και ονομάζονται αγκιστροειδείς αποφύσεις ή αγκίστρα [Platzer, 2005].

Ο άτλας στερείται σπονδυλικού σώματος και λειτουργεί σαν τον συνδετικό κρίκο μεταξύ του κρανίου και την υπόλοιπης αυχενικής μοίρας. Η ανατομική θέση του παίζει σπουδαίο ρόλο στην μετάβαση δυνάμεων από την κεφαλή στην αυχενική μοίρα και στην κίνηση του ινιακού οστού. Οι δυο κυρτοί ινιακοί κόνδυλοι εισχωρούν στις δυο κοίλες υποδοχές των άνω αρθρικών επιφανειών των πλάγιων ογκωμάτων του άτλαντα. Τα πλευρικά ογκώματα διαθέτουν και δυο κάτω αρθρικές επιφάνειες οι οποίες αρθρώνονται με τις δύο άνω αρθρικές επιφάνειες του άξονα. Το πρόσθιο τόξο ενώνει τα πλευρικά ογκώματα και είναι μικρότερο από το οπίσθιο τόξο μπροστά στο οποίο υπάρχει το μεγάλο σπονδυλικό τμήμα. Στη μεσότητα των δύο τόξων υπάρχει ένα πρόσθιο και οπίσθιο φύμα αντίστοιχα. Εσωτερικά στο κέντρο του πρόσθιου τόξου βρίσκεται η αρθρική επιφάνεια για την οδοντοειδή απόφυση ή οδόντα, το βοηθίο του οδόντος. Επιπρόσθετα, ο άτλας παρέχει θέσεις πρόσφυσης πολλών μυών και συνδέσμων με κύρια περιοχή πρόσφυσης τις ισχυρές εγκάρσιες αποφύσεις του. Ο άξονας δέχεται φορτία της κεφαλής μέσω του άτλαντα και στη συνέχεια τα μεταβιβάζει στην υπόλοιπα τμήματα στην αυχενικής μοίρας. Διαφέρει από τους υπόλοιπους αυχενικούς σπονδύλους καθώς φέρει οδόντα ή οδοντοειδή απόφυση. Η οδοντοειδή απόφυση έχει μια πρόσθια αρθρική επιφάνεια και μία μικρότερη οπίσθια αρθρική επιφάνεια. Ο άξονας παρέχει αξονική στροφή στον άτλαντα μέσω της οδοντοειδούς απόφυσης καθώς ενεργεί ως άξονας γύρω από το πρόσθιο τόξο του άτλαντα. Οι άνω αρθρικές επιφάνειες στηρίζουν τα πλευρικά ογκώματα του άτλαντα και τοποθετούνται πλαγιότερα σε σχέση με τον οδόντα και είναι προσανατολισμένες προς τα πάνω κι έξω. Επίσης οι εγκάρσιες αποφύσεις είναι πτωχά αναπτυγμένες κι όπως σε κάθε εγκάρσια απόφυση όλων των αυχενικών σπονδύλων υπάρχουν τα εγκάρσια τρήματα μέσα από τα οποία σε κάθε πλευρά οδεύει η σπονδυλική αρτηρία προς το ινιακό τμήμα. Η ακανθώδης απόφυση είναι μεγάλη και συχνά έχει ένα δισχιδές άκρο το οποίο αναπτύσσεται από τα συνενωμένα τμήματα του σπονδυλικού τόξου. Οι σπόνδυλοι της κατώτερης αυχενικής μοίρας διαδραματίζουν σπουδαίο ρόλο στη λειτουργία του αυχένα καθώς προσδίδουν σταθερότητα, υποστήριξη και κινητικότητα. Πιο συγκεκριμένα υποστηρίζουν το αξονικό φορτίο της κεφαλής και των υπερκείμενων σπονδύλων, διατηρούν την κεφαλή σε όρθια θέση και επιτρέπουν την κινητικότητά της. Ο έκτος αυχενικός σπόνδυλος διαθέτει ένα ιδιαίτερα προεξέχον πρόσθιο φύμα το οποίο ονομάζεται καρωτιδικό φύμα. Ο

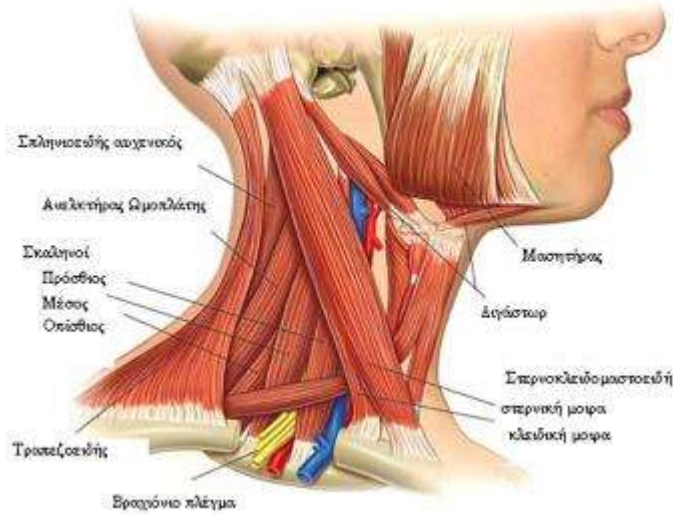
έβδομος αυχενικός σπόνδυλος έχει μια μεγάλη ακανθώδη απόφυση η οποία είναι κι η πιο ψηλαφητή στην ΣΣ και γι αυτό χαρακτηρίζεται ως προεξέχων. Ωστόσο, η εγκάρσια απόφυσή του στερείται πρόσθιου φύματος. Τέλος αποτελεί περιοχή πρόσφυσης μυών και συνδέσμων π.χ. αυχενικού συνδέσμου, μέσης μοίρας τραπεζοειδούς κ.α. [Platzer, 2005, Oatis, 2012, Φουσέκης 2015].

Η αυχενική μοίρα χάρη στην μεγάλη κινητικότητα και πολυπλοκότητα που εμφανίζει, περιλαμβάνει πολλές αρθρώσεις. Η αντλαντοϊνιακή ή άνω κεφαλική ή κρανιοσπονδυλική διάρθρωση είναι μια ελλειψοειδής διάρθρωση μεταξύ του ινιακού οστού και του άτλαντα. . Οι δύο ατλαντοϊνιακές διαρθρώσεις παρέχουν σταθερότητα στην αυχενική μοίρα και παράλληλα επιτρέπουν την κινητικότητα της. Η κάτω κεφαλική διάρθρωση αποτελείται από τρεις διαρθρώσεις, την δεξιά κι αριστερή πλάγια ατλαντοαξονική που είναι επίπεδες διαρθρώσεις και την μέση ατλαντοαξονική που είναι τροχοειδής. Ο θύλακας είναι χαλαρός και λεπτός ώστε να επιτρέπει την αξονική στροφή αλλά προστατεύει ,παράλληλα, την άρθρωση σε υπέρμετρο εύρος τροχιάς. Η μέση ατλαντοαξονική βρίσκεται μεταξύ της πρόσθιας αρθρικής επιφάνεια της οδοντοειδούς απόφυσης του άξονα και του βοθρίου του οδόντος στην οπίσθια επιφάνεια του πρόσθιου τόξου του άτλαντα. Η ανατομική θέση του οδόντα μεταξύ του πρόσθιου τόξου του άτλαντα και του εγκάρσιου συνδέσμου δημιουργεί έναν φραγμό στην οπίσθια μετακίνηση του άτλαντα . Οι τρεις αρθρώσεις μαζί επιτρέπουν την αξονική στροφή της κεφαλής και του άτλαντα .Η οδοντοειδής απόφυση παίζει σημαντικό ρόλο σε αυτή την κίνηση αφού λειτουργεί ως άξονας στον οποίο περιστρέφεται το πρόσθιο τόξο του άτλαντα [Platzer, 2005, Oatis, 2012, Φουσέκης 2015].

Στις διάφορες διαρθρώσεις του αυχένα συναντώνται πολλοί σύνδεσμοι που είναι απαραίτητοι για σταθερότητα των αρθρώσεων ,εμποδίζουν τις υπέρμετρες κινήσεις και μέσω νευρικών απολήξεων παρέχουν ιδιοδεκτικά ερεθίσματα για τη θέση της άρθρωσης στον χώρο. Στις δυο κεφαλικές διαρθρώσεις διακρίνουμε τον κορυφαίο σύνδεσμο του οδόντος και τον εγκάρσιο σύνδεσμο του άτλαντος. Ο εγκάρσιος σύνδεσμος ενισχύει την σταθερότητα της ατλαντοαξονικής άρθρωσης και αντιστέκεται στην πρόσθια μετατόπιση του άτλαντα σε σχέση με τον άξονα . Κάθετα στον εγκάρσιο σύνδεσμο πορεύονται οι επιμήκειες ταινίες. Οι επιμήκειες ταινίες μαζί με τον εγκάρσιο σύνδεσμο σχηματίζουν τον σταυρωτό σύνδεσμο του άτλαντος. Οι πτερυγοειδείς σύνδεσμοι αποτελούνται σχεδόν αποκλειστικά από κολλαγόνες ίνες και ο προσανατολισμός τους είναι αυστηρά παράλληλος. Η απουσία ελαστικών ινών καθιστά σχεδόν αδύνατη την επιμήκυνσή τους. Γενικά οι πτερυγοειδείς σύνδεσμοι έχουν προστατευτική δράση . Σταθεροποιούν την ατλαντοαξονική άρθρωση ,εμποδίζουν την

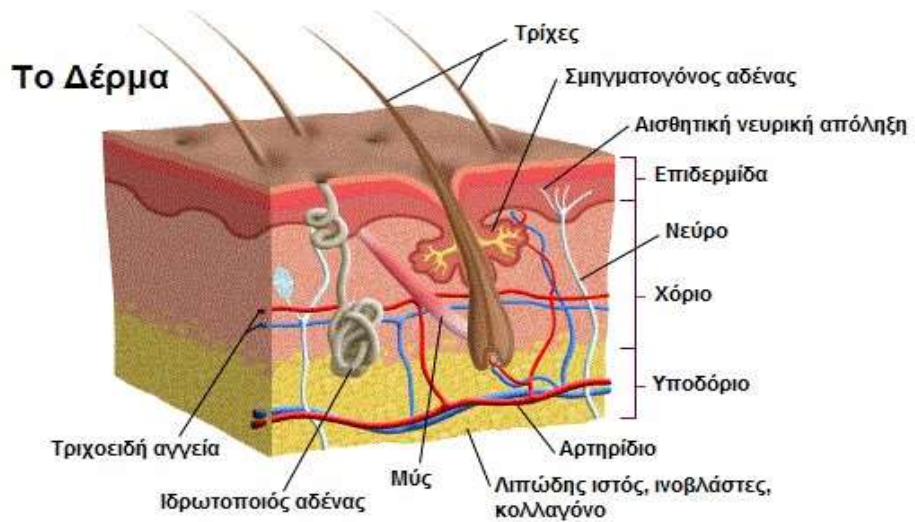
πρόσθια ολίσθηση, την κάμψη, την πλάγια κάμψη και την υπερβολική στροφή μεταξύ του άτλαντα και του άξονα. Ο καλυπτήριος υμένας είναι μια πλατειά ταινία κολλαγόνου και αποτελεί συνέχεια του οπίσθιου επιμήκη συνδέσμου. Προσδίδει σταθερότητα στην αυχενική μοίρα κατά τις κινήσεις της κάμψης και της αξονικής στροφής. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν τρεις περιγραφές για τον αυχενικό σύνδεσμο. Η πιο συνήθης περιγραφή αναφέρει ότι ο αυχενικός σύνδεσμος είναι ένα τριγωνικό ινώδες διάφραγμα που χωρίζει οβελιαία τους μύες του αυχένα σε δύο τμήματα. . Οι μεσακάνθιοι κι οι υπερακάνθιοι σύνδεσμοι αποτελούν συνέχεια του αυχενικού σπονδύλου. Η λειτουργία του έγκειται στον έλεγχο της στάσης της κεφαλής. Στην αυχενική μοίρα διακρίνονται κι οι επιμήκεις σύνδεσμοι (πρόσθιος κι οπίσθιος) κι ο ωχρός σύνδεσμο [Platzer, 2005, Oatis, 2012, Φουσέκης 2015].

Πολύ απαραίτητοι για την λειτουργία του αυχένα είναι οι μύες οι οποίοι παρέχουν σχεδόν το 80% της μηχανικής σταθερότητας της αυχενικής μοίρας όπως φαίνεται στην εικόνα 1.3. [Panjabi et al, 2003]. Στην αυχενική μοίρα στην έξω ομάδα των αυτόχθονων μυών ανήκουν ο αυχενικός λαγονοπλευρικός , ο μήκιστος κεφαλικός, ο μήκιστος αυχενικός ,ο σπληνιοειδής κεφαλικός κι σπληνιοειδής αυχενικός. Στη εσωτερική στιβάδα ανήκουν οι αυχενικοί μεσακάνθιοι , οι αυχενικοί μεσεγκάρσιοι ,ο ακανθώδης αυχενικός , ο ημιακανθώδης αυχενικός και κεφαλικός κι ο πολυσχιδής. Στους αυτόχθονες ινιοαυχενικούς ή υπινιακούς μύες ανήκουν σε εν τω βάθει επίπεδο ο μείζων κι ο ελάσσων οπίσθιος ορθός κεφαλικός κι ο άνω και κάτω λοξός κεφαλικός. Ο μείζων ορθός κεφαλικός, ο άνω λοξός κεφαλικός κι ο κάτω λοξός κεφαλικός σχηματίζουν το υπινίδιο τρίγωνο ή τρίγωνο της σπονδυλικής αρτηρίας. Στους ετερόχθονες μύες στην περιοχή του αυχένα ανήκουν ο ανελκτήρας της ωμοπλάτης κι η άνω μοίρα του τραπεζοειδούς. Ο αυχέννας προσθιοπλάγια καλύπτεται από τον στερνοκλειδομαστοειδή, ο οποίος βρίσκεται επιφανειακά, τον αυχενικό επιμήκη, τους σκαληνούς, πρόσθιο, μέσο κι οπίσθιο και τους δύο πρόσθιους ορθούς κεφαλικούς μύες οι οποίοι τοποθετούνται πιο εσωτερικά. Στην ομάδα των ετερόχθονων μυών ανήκουν ο ανελκτήρας της ωμοπλάτης κι η άνω μοίρα τραπεζοειδούς [Platzer, 2005, Oatis, 2012, Φουσέκης 2015].



ΕΙΚΟΝΑ 1.3. Ανατομία αυχενικής μοίρας

1.4. Δέρμα



ΕΙΚΟΝΑ 1.4. Ανατομία δέρματος

Το δέρμα έχει συνολική επιφάνεια 1.6-2.0 τ.μ. , η οποία εξαρτάται από το μέγεθος του σώματος και αποτελεί το μεγαλύτερο ανθρώπινο όργανο (εικ. 1.4.). Αποτελείται από την επιδερμίδα, που είναι επιθηλιακός ιστός, το χόριο, που είναι συνδετικός ιστός , και κάτω από

το δέρμα βρίσκεται ο υποδόριος ιστός ,που περιέχει κυρίως λιπώδη κύτταρα. Σε μία εγκάρσια τομή το πάχος της επιδερμίδας είναι 0.04-0.3 χιλιοστά και παρατηρείται αύξηση πάχους σε περιοχές που εκτίθενται σε ισχυρές μηχανικές δυνάμεις όπως στις παλάμες ή τα πέλματα που το πάχος της επιδερμίδας φτάνει τα 0.75-1,4 χιλιοστά [Platzer, 2005]. Οι γυναίκες τείνουν να έχουν λεπτότερο δέρμα από τους άντρες. Η επιδερμίδα αποτελείται από τη βασική , την ακανθώδη , την κοκκιώδη , τη διαυγή και την κερατίνη στοιβάδα. Η κατώτερη στοιβάδα είναι η βασική η οποία ονομάζεται και επιδερμική στοιβάδα. Αποτελείται από επιθηλιακά κυβοειδή κύτταρα που μαζί με τους κατώτερους στοιχείους κυττάρων της ακανθώτης είναι υπεύθυνα για την αναγέννηση των κυττάρων της επιδερμίδας μέσω της διαδικασίας της μίτωσης . Η ακανθώδη στοιβάδα αποτελείται από πολλούς στοιχείους κυττάρων που στη συνέχεια σχηματίζουν την κοκκιώδη στοιβάδα. Τα κύτταρα της κοκκιώδη στοιβάδας περιέχουν κοκία κερατοϋαλίνης τα οποία είναι απαραίτητα για την παραγωγή της κερατίνης. Η κερατίνη στοιβάδα είναι η πιο επιφανειακή στοιβάδα η οποία αποτελείται από απύρηννα διαφοροποιημένα κύτταρα που συνδέονται μεταξύ τους. Η στοιβάδα αυτή προσδίδει στο δέρμα αδιαπερατότητα και επομένως λειτουργεί ως προστατευτικό κάλυμμα του σώματος. Το χόριο ή αλλιώς κυρίως δέρμα ή δερμίδα είναι πολύ παχύτερο από την επιδερμίδα, αποτελείται από συνδετικό ιστό και σταθεροποιεί την επιδερμίδα. Περιέχει επικουρικές επιδερμικές δομές ,αιμοφόρα και λεμφοφόρα αγγεία , κύτταρα συνδετικού ιστού , ελεύθερα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος , νεύρα και νευρικές απολήξεις καθώς και σχετιζόμενες δομές. Το ισχυρό δίκτυο από κολλαγόνες ίνες και ίνες ελαστίνης καθιστούν το χόριο ανθεκτικό και ελαστικό. Αποτελείται από δύο στοιβάδες, τη θηλώδη και την δικτυωτή στοιβάδα. Η θηλώδης στοιβάδα συνδέεται απευθείας με την υπερκείμενη επιδερμίδα μέσω θηλών ,που σχηματίζονται από τις στήλες κολλαγόνων ινών , που προσεκβάλλουν προς τα πάνω και διαπλέκονται με τις προσεκβολές της επιδερμίδας. Το κολλαγόνο της θηλώδους στοιβάδας αποτελείται κυρίως από κολλαγόνο τύπου III .Η δικτυωτή στιβάδα αποτελείται από πιο ανθεκτικό δίκτυο κολλαγόνου, κυρίως κολλαγόνο τύπου I. Οι ίνες του κολλαγόνου συνδέονται με το δίκτυο των ελαστικών ινών . Μεταξύ των κολλαγόνων ινών βρίσκονται οι ινοβλάστες, μακροφάγα , μαστοκύτταρα και ένας μικρός αριθμός λεμφοκυττάρων. Στο διάστημα μεταξύ των ινών εντοπίζονται και οι πρωτεογλυκάνες , οι πρωτεΐνες και τα άλατα. Οι πρωτεογλυκάνες έχουν την ικανότητα κατακράτησης ύδατος με συνέπεια το χόριο να παίζει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της σπαργής του δέρματος. Ο υποδόριος ιστός αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ του δέρματος και της περιτονίας . Στον υποδόριο ιστό εντοπίζουμε και το εν τω βάθει αγγειακό πλέγμα που τροφοδοτεί τους ιδρωτοποιούς αδένες και τους

θυλάκους των τριγών. Τέλος, αυτός ο λιπώδης ιστός χρησιμεύει ως αποθήκη λίπους και παρέχει προστασία ενάντια στην απώλεια θερμότητας [Platzer, 2005, Φουσέκης, 2015].

1.5. Περιτονία

Η περιτονία είναι ο ανατομικός όρος που χρησιμοποιείται για την περιγραφή ενός μαλακού συνδετικού ιστού που διατρέχει το σώμα και λειτουργεί ως υποστηρικτική δομή όλων των ιστών του σώματος (εικ. 1.5.) [Adstrum, 2017, Kwong, 2014, Findley, 2014].



ΕΙΚΟΝΑ 1.5. Δίκτυο ινών περιτονίας



ΕΙΚΟΝΑ 1.6. Η περιτονία (Myers, 2014 – σελ. 62).

Η επιφανειακή περιτονία διατρέχει ολόκληρο το σώμα κι η βασική λειτουργία είναι ο διαχωρισμός του δέρματος από τις μυοσκελετικές δομές με αποτέλεσμα να επιτρέπει την ομαλή ολίσθηση των μυών σε σχέση με το δέρμα (εικ. 1.6.). Η ολίσθηση κι η κίνηση εξυπηρετούν τη δίοδο των νεύρων και ταυτόχρονα έχει προστατευτική δράση κατά την υπερβολική διάτασή τους. Εκτείνεται από την αυχενική μέχρι την οσφυϊκή μοίρα και συνεχίζει από μπροστά στο θώρακα και την κοιλιακή χώρα. Είναι παχύτερα στα κάτω άκρα και στο οπίσθιο μέρος του σώματος και λεπτότερη στο πρόσθιο μέρος και στα άνω άκρα.

Επίσης στα περιφερικά τμήματα των άκρων η περιτονία παρουσιάζεται λεπτότερη συγκριτικά με τα κεντρικότερα τμήματα. Είναι λεπτότερη στα εγγύτερα σημεία της οσφύος σε σχέση με τα εν τω βάθει αλλά πιο λεπτά σε περιοχές που περιβάλλουν μυϊκό ιστό. Την διαπερνούν μεγάλα αγγεία, φλέβες και λεμφαγγεία και αποτελείται από πολλές νευρικές απολήξεις. Η επιπολής περιτονία συνδέεται με τον εν τω βάθει υποδόριο ιστό κι έτσι είναι παχύτερη κατά την ψηλάφηση.

Η εν τω βάθει περιτονία είναι ένας καλά οργανωμένος, πυκνός κι ινώδης ιστός και βρίσκεται κάτω από τον εν τω βάθει υποδόριο ιστό. Αλληλεπιδρά με τους μύες και συνδέει διάφορα μέρη του μυοσκελετικού συστήματος. Παρέχει ιδιοδεκτική ενημέρωση όλου του σώματος. Διακρίνεται σε δύο τύπους περιτονίας, την απονευρωτική και την επιμύιο. Η απονεύρωση αποτελείται από 2 ή 3 υποστιβάδες κολλαγόνου πολλαπλής κατεύθυνσης στην οποία παρεμβάλλεται χαλαρός συνδετικός ιστός που επιτρέπει την ολίσθησή τους κατά την διάρκεια των κινήσεων. Φυσιολογικά η απονευρωτική περιτονία ολισθαίνει μεταξύ του συνδετικού ιστού και του επιμυΐου. Αναγκαία είναι κι η ολίσθηση μεταξύ του επιμυΐου και του ενδομυΐου. Η επιμυΐος περιτονία περιβάλλει τους μύες του κορμού και στα άκρα είναι η πρώτη στοιβάδα περιτονιών. Οι ίνες που αποτελείται η επιμυΐος περιτονία στους μύες του κορμού περιπλέκονται με τις ίνες των μυών. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η επιμυΐος περιτονία σε αυτό το ανατομικό τμήμα του σώματος δεν ολισθαίνει όσο η απονευρωτική περιτονία. Τέλος η επιμυΐος περιτονία παίζει σημαντικό ρόλο στην μετάδοση ισχύος μεταξύ των μεμονωμένων μυών.

1.6. Παθολογικές προσαρμογές

Τα κύτταρα της ατράκτου, οι ινοβλάστες κι ο εξωκυττάριος ιστός απαιτούν κανονική παραμόρφωση, διάταση και μια βασική τάση για να λειτουργήσουν σωστά. Το υαλουρονικό οξύ είναι υπεύθυνο για την λίπανση και την ολίσθηση μεταξύ των αρθρώσεων και του συνδετικού ιστού. Το υαλουρονικό οξύ είναι υψηλού μοριακού βάρους πολυμερές

γλυκοζαμινογλυκάνης της εξωκυττάριας μήτρας. Μπορεί να εμφανίζεται είτε ως μεμονωμένο μόριο ή ως μακρομοριακή δομή κι έχει άμεση σχέση με τις δομικές και μηχανικές ιδιότητες της περοτονίας. Εντοπίζεται στο επιμύιο, περιμύιο και ενδομύιο όπως και στις περιαγγειακές και περινευρικές περιτονίες. Η υπέρχρηση ή η ακινητοποίηση μιας ανατομικής δομής οδηγεί σε αλλαγή της μοριακής σύστασης του υαλουρονικού οξέος με αποτέλεσμα τη δημιουργία ρικνώσεων, βραχύνσεων και συμφύσεων. Η προσαρμογή αυτή είναι αποτέλεσμα της συνένωσης διαπλεκόμενων μορίων υαλουρονικού οξέος με ακανόνιστες ίνες κολλαγόνου. Μια άλλη παθολογική προσαρμογή είναι η αύξηση των υαλουρονικών αλυσίδων που αρχίζουν κι αυτές να εμπλέκονται με συνέπεια την αλλαγή συμπεριφοράς της ιξωδοελαστικότητας και πιο συγκεκριμένα την δραματική μείωσή της. Όταν η επιμύιος περιτόνια είναι συρρικνωμένη ορισμένα τμήματα του μυός δεν λειτουργούν φυσιολογικά κατά την κίνηση προκαλώντας αλλαγές στις γωνίες φορτίσεως της δύναμης που ενεργούν στην άρθρωση. Το γεγονός αυτό προκαλεί ασύμμετρη κίνηση στην άρθρωση με αποτέλεσμα τις ασυντόνιστες κινήσεις και τελικά στην εμφάνιση πόνου στην περιοχή. Η Carla Stecco τονίζει ότι « εάν το υαλουρονικό οξύ εμφανίσει κάποια παθολογική προσαρμογή π.χ.

εμφανίσει μια πιο συμπαγής μορφή ή γενικότερα αν η πυκνότητα του χαλαρού συνδετικού ιστού στο εσωτερικό της περιτονίας μεταβληθεί, θα αλλάξει κι η συμπεριφορά ολόκληρης της εν τω βάθει περιτονίας και του υποκείμενου μυός». Αυτό αποτελεί και την βάση για την περιγραφή του λεγόμενου μυοπεριτονιακού πόνου.

1.7. Ταξινόμηση περιτονιών με βάση την λειτουργική τους στόχευση

Οι περιτονίες που παρέχουν δυναμική λειτουργία είναι οι μυϊκές, η θωρακική, υπερακανθίου και δελτοειδή, η θωρακοσφυϊκή, διαφραγματική, λαγονοψωϊτή και οι περιτονίες των άκρων λαγοκνημιαία και μασχαλιαία. Αποτελούνται από πυκνό παράλληλης διάταξης μονής κατεύθυνσης συνδετικό ιστό και ιστολογικά από κολλαγόνο τύπου I, XIII XIV, μυονημάτια ακτίνης μυσίνης και σωματίδια Pacinian και ελεύθερες νευρικές απολήξεις.

Στη συνέχεια, η παθητική λειτουργία παίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της συνέχειας των δομών και στη μετάδοση της παθητικής τάσης καθώς επίσης παρέχει ιδιοδεκτική επικοινωνία μεταξύ των μελών του σώματος. Εντοπίζεται στις μυϊκές περιτονίες, στην περιτόνια του τετρακεφάλου, στην αυχενική, στον αυχενικό και ωχρό σύνδεσμο, στις περιτονίες των άκρων πιο συγκεκριμένα στην Intermuscular septae και στον πρόσθιο αστραγαλοπερονιαίο και στις απονευρώσεις των εκτεινόντων του κορμού, του δικέφαλου μηριαίου και στην πελματιαία περιτόνια. Αποτελείται από πυκνο συνδετικό ιστό παράλληλης διάταξης και πολλαπλής

κατεύθυνσης. Στις περιτονίες αυτές εντοπίζεται κολλαγόνο τύπου I, III, XII, XIV, ελαστίνη, όργανο golgi, σωματίδια Pacinian και Ruffini's.

Η επόμενη κατηγορία είναι η δεσμίδωση. Βασικές λειτουργίες είναι η μετάδοση μυοπεριτονιακής δύναμης και ιδιοδεκτική ενημέρωση για αποτελεσματικό κινητικό έλεγχο κι η προστασία νεύρων κι αγγείων. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι περί και ενδομυϊκές περιτονίες, οι νευρικές κι οι περιαγγειακές περιτονίες. Εντοπίζονται στο ενδομύιο, περιμύιο, επιμύιο, ενδοτενόντιο, περιτενόντιο, στον παρατένοντα, στο περιχόνδριο, ενδόστεο, περίοστέο, ενδονεύριο, περινεύριο και στο επινεύριο. Εμφανίζεται ,γενικά, χαλαρός συνδετικός ιστός με εξαίρεση κάποιες περιπτώσεις που εμφανίζεται σκληρός με παράλληλη διάταξη και ακανόνιστος. Ιστολογικά χαρακτηρίζεται από κολλαγόνο τύπου I, III, IV, V, XII, XIV και όργανα Golgi tendon organs.

Μια άλλη κατηγορία είναι η συμπίεση που η λειτουργία της είναι η συγκράτηση ,η συμπίεση, ο επηρεασμός της φλεβικής επαναφοράς, η βελτίωση του νευρομυϊκού ελέγχου, της μυϊκής απόδοσης και συναρμογής. Εμφανίζεται στις περιτονίες των άκρων δηλαδή στην περιτονία του βραχιονίου, στην περιτονία της πρόσθιας επιφάνειας του βραχίονα, στην περιτονία της πρόσθιας επιφάνειας της άκρας χείρας, στη λαγοκνημιαία ταινία, στη μηραία περιτονία και στην πρόσθια επιφάνεια άκρου ποδός. Αποτελείται από παράλληλης διευθέτησης και πολλαπλής κατεύθυνσης συνδετικό ιστό, κολλαγόνο τύπου I, ελαστίνη και σωματίδια Ruffini's.

Τελευταία κατηγορία είναι ο διαχωρισμός. Ο λειτουργικός ρόλος του είναι ο διαχωρισμός εσωτερικών οργάνων και σωματικών δομών για την διατήρηση της δομικής λειτουργίας, η ενίσχυση κύλισης και μείωση τριβών κατά την κίνηση, αντίσταση σε διάταση, απόσβεση φορτίων και προστασία επέκτασης λοιμώξεων. Τέτοιου τύπου περιτονία διαθέτει η σπλαχνική περιτονία. Πιο συγκεκριμένα η σπλαχνική περιτονία των πλευρών, η περιτονία του περικαρδίου κι η ενδοθωρακική περιτονία. Διαθέτει χαλαρό συνδετικό ιστό και σε ορισμένες περιπτώσεις σκληρό. Ιστολογικά αποτελείται από κολλαγόνο τύπου III, V, VII, extracellular matrix: reticular and elastic fibers, reticular fibers provide a cellular framework, ελαστίνη και σωματίδια Pacinian και Ruffini's.

1.8. Ανατομικές αλυσίδες και μυοπεριτονιακοί μεσημβρινοί

Ο όρος μυοπεριτονία αποτελείται από τα συνδετικά «μυο» και «περιτονία» βεβαιώνοντας την ενσωμάτωση των μυών στο δίκτυο των περιτονιών. Επομένως ο όρος μυοπεριτονία δείχνει να είναι περισσότερο αποδεκτός από την κοινότητα των ιατρών, φυσικοθεραπευτών,

οστεοπαθητικών κλπ από τον όρο «μυ». Άλλωστε είναι αδύνατη η προσέγγιση κάποιων μυών χωρίς να γίνει προσέγγιση γειτονικών ιστών και των περιτονιών. Ακόμα και ατελής θα μπορούσε να θεωρηθεί η λέξη μυοπεριτονία αφού η όποια προσέγγιση αφορά και τον νευρικό ιστό ή τα αγγεία κλπ. Παρόλα αυτά για λόγους απλούστευσης και για να μην παρεκκλίνουμε από την κεντρική ιδέα των διαδρομών του δικτύου περιτονίας ο όρος μυοπεριτονία αναφέρεται στη σύνδεση και στην αλληλένδετη σχέση μεταξύ των μυών με τις ίνες της περιτονίας [Myers, 2014].

Ο όρος ανατομική αλυσίδα χρησιμοποιείται για να περιγράψει μεταφορικά τις συνέχειες που υπάρχουν στο ανθρώπινο σώμα και εξυπηρετεί στο σχηματισμό μιας ολοκληρωμένης εικόνας στην ανθρώπινη δομή και κίνηση. Ουσιαστικά οι ανατομικές αλυσίδες αποτελούν ένα σχέδιο επιμηκών «λωρίδων» που διατρέχουν το μυϊκό σύστημα. Ο χάρτης των ανατομικών αλυσίδων αποτελεί ένα πρόχειρο σχέδιο των επιμηκών ζωνών μέσα στο μυϊκό σύστημα. Πρόκειται για μία ολιστική προσέγγιση συμπληρωματική ή/και εναλλακτική της καθιερωμένης ανάλυσης της μυϊκής δράσης. Αυτή η καθιερωμένη ανάλυση αφορά την ερμηνεία της μεμονωμένης δράσης των μυών. Στις περισσότερες περιπτώσεις η δράση κάποιου μυ περιγράφεται μεμονωμένα παραβλέποντας τις γειτονικές κατασκευές και τους γειτονικούς ιστούς. Αναφέρεται πως οι μύες συνδέουν το ένα οστό με το άλλο κι η λειτουργία τους είναι η προσέγγιση ή η απομάκρυνση των προσφύσεών τους. Σπάνια, όμως αναφέρονται τόσο οι επιμήκεις συνδέσεις μεταξύ των μυών και των περιτονιών όσο κι η περαιτέρω λειτουργία τους. Επιμένοντας στη θεωρία της ανάλυσης του κάθε μυ ξεχωριστά υποβαθμίζεται ο ρόλος των μυών στην κίνηση του σώματος κι η πολυπλοκότητα που εμφανίζει η ανθρώπινη κινησιολογία [Myers, 2014].

Ο όρος μυοπεριτονιακός μεσημβρινός ισοδυναμεί με τον όρο ανατομική αλυσίδα και δεν σχετίζεται με τους μεσημβρινούς του βελονισμού. Οι μυοπεριτονιακοί μεσημβρινοί αποτελούν οδούς μεταφοράς τάσεων οι οποίες διευκολύνουν τις κινήσεις και παρέχουν σταθερότητα μέσω των περιτονιών που περιβάλλουν το μυοσκελετικό σύστημα. Επιπλέον, προσδίδουν αντοχή στις τάσεις που ασκούνται ανθεκτικότητα και κυρίως εξισορρόπηση στη στάση του σώματος [Myers, 2014].

Οι μεσημβρινοί των ανατομικών αλυσίδων θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι ένα παιχνίδι με σιδηρόδρομους και τρένα. Υπάρχουν κανόνες σχεδιασμένοι να δίνουν βάση στις κλινικά σημαντικές μυοπεριτονιακές συνδέσεις. Σε παθολογικές καταστάσεις και δομικές ανωμαλίες π.χ. σκολίωση δημιουργούνται μοναδικές γραμμές μυοπεριτονιακής μετάδοσης που διαφοροποιούνται από το συνηθισμένο σχέδιο μυοπεριτονιακών συνδέσεων του σώματος. Οι

μυοπεριτονιακοί μεσημβρινοί κατευθύνονται προς μια σταθερή πορεία με άμεσες ενώσεις συνδέσεις με την ικανότητα να μεταφέρουν δυνάμεις. Είναι χρήσιμη η γνώση των διαδρομών που ακολουθούν οι περιτονιακοί μεσημβρινοί διότι θα βρεθούν περιπτώσεις εκτροχιασμού , δηλαδή τροποποίηση των κανόνων [Myers, 2014].

Η κάθε ανατομική αλυσίδα ακολουθεί διαδρομές συνδετικού ή μυοπεριτονιακού ιστού. Οι γραμμές μετάδοσης μέσω των περιτονιών πορεύονται σε ευθεία η αλλάζουν κατεύθυνση σταδιακά. Σε συγκεκριμένες θέσεις ή δραστηριότητες κάποιες μυοπεριτονικές συνδέσεις ευθειάζονται. Η διαμόρφωση της περιτονίας σε επίπεδα κι η ικανότητα της να μεταδίδει τάση από τον έναν κρίκο της ανατομικής αλυσίδας στον επόμενο καθιστά αδύνατη την αλλαγή κατεύθυνσης και δεν επιτρέπει άλματα κατά μήκος των αρθρώσεων ή διαμέσου επιπέδων ινών που έρχονται σε αντίθεση με τις διαδρομές (εικ. 1.7. και 1.8.). Η κατεύθυνση των μυοπεριτονιακών μεσημβρινών είναι πολύ σημαντική για την κατανόηση της μηχανικής μετάδοσης τάσης της περιτονίας [Myers, 2014].

Η διαδρομή που ακολουθεί κάθε ανατομική αλυσίδα συναντά διάφορους οστικούς σταθμούς ή προσκολλήσεις. Οι σταθμοί αυτοί είναι ή ίνες του επιμυΐου των μυών ή ίνες του τένοντα οι οποίες εμπλέκονται με το περίστυο του αντίστοιχου οστού ή πιο σπάνια με το κολλαγόνο του ίδιου οστού. Γενικότερα, ο σταθμός εντοπίζεται σε σημεία όπου ο εξωτερικός μυοπεριτονιακός σάκος προσκολλάται στο εσωτερικό «οστεαρθρικό» επένδυμα.

Μεγαλύτερη και καλύτερη επικοινωνία έχουν οι σταθμοί των επιπολής ινών παρά των εν τω βάθει. Οι ίνες των βαθύτερων στρωμάτων μυοπεριτονίας συνδέουν το ένα οστό με το άλλο και έχουν πολύ περιορισμένη κινητικότητα. Γενικά, όσο πιο επιφανειακά διατρέχουμε το σώμα οι μυοπεριτονιακές μονάδες έχουν καλύτερη επικοινωνία με το επόμενο τμήμα της μυοπεριτονιακής συνέχειας.

Ο Myers [2014] κατηγοριοποίησε τις περιτονίες σε 12 μυοπεριτονιακές μεσημβρινούς ως εξής :

- Επιπολής (επιφανειακή) πρόσθια γραμμή
- Εν τω βάθει πρόσθια γραμμή
- Επιπολής οπίσθια γραμμή
- Πλάγια γραμμή
- Σπειροειδής γραμμή
- Επιπολής πρόσθια γραμμή άνω άκρου

- Επιτολής οπίσθια γραμμή άνω άκρου
- Εν τω βάθει πρόσθια γραμμή άνω άκρου
- Εν τω βάθει οπίσθια γραμμή άνω άκρου
- Πρόσθια λειτουργική γραμμή
- Οπίσθια λειτουργική γραμμή
- Ομόπλευρη λειτουργική γραμμή

Οι Wilke et al. [2016] σε μια πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση αποκάλυψαν ισχυρά στοιχεία για την ύπαρξη τριών μυοπεριτονιακών γραμμών, την επιφανειακή οπίσθια γραμμή, την οπίσθια λειτουργική γραμμή και την πρόσθια λειτουργική γραμμή. Μέτρια ως ισχυρά στοιχεία υπάρχουν για την σπειροειδή και πλάγια γραμμή. Η συγκεκριμένη συστηματική μελέτη πιστοποιεί πως οι περισσότεροι σκελετικοί μύες συνδέονται άμεσα με τον συνδετικό ιστό. Η μετάδοση μηχανικής τάσης και φορτίων μέσω των μυοπεριτονιακών μεσημβρινών ανοίγει νέους ορίζοντες στην κατανόηση του αναφερόμενου πόνου και αναπτύσσει έναν πιο ολιστικό τρόπο προσέγγισης των θεραπειών. Η κατανόηση της λειτουργικής σημασίας των μυοπεριτονιακών «διαδρομών» καθιστά απαραίτητη τη συνεχή μελέτη και έρευνα με σκοπό την έγκυρη επιστημονική τεκμηρίωση.



ΕΙΚΟΝΑ 1.7. Γενικός χάρτης ανατομικών αλυσίδων-διαδρομών της πρόσθιας επιφάνειας μιας φιγούρας Albinus (Myers, 2014 σελ. 1)



ΕΙΚΟΝΑ 1.8. Γενικός χάρτης ανατομικών αλυσίδων-διαδρομών της οπίσθιας επιφάνειας μιας φιγούρας Albinus (Myers, 2014 σελ. 66)

1.9. Επιφανειακή οπίσθια γραμμή άνω άκρου

Η επιφανειακή οπίσθια γραμμή άνω άκρου(ΕΟΓΑΑ) ξεκινά με την πρόσφυση του τραπεζοειδούς από το ινιακό όγκωμα μέχρι τις ακανθώδεις αποφύσεις των δωδέκατων θωρακικών σπονδύλων και οι ίνες πορεύονται προς την ωμοπλατιαία άκανθα , το ακρώμιο και το έξω τριτημόριο της κλείδας (εικ. 1.9., 1.10., 1.11.). Οι θωρακικές ίνες του τραπεζοειδούς ενώνονται με τις οπίσθιες ίνες του δελτοειδούς , οι αυχενικές ίνες του συνδέονται με το μεσαίο τμήμα του δελτοειδούς κι οι ινιακές ίνες του ενώνονται με το πρόσθιο τμήμα του δελτοειδούς.

Με δεδομένο ότι η ΕΟΓΑΑ εκτείνεται από το οπίσθιο τμήμα του κρανίου πάνω από την πρόσθια επιφάνεια του ώμου και την οπίσθια επιφάνεια του άνω άκρου αν ο ώμος είναι, που συχνά οι ανθρώπινοι ώμοι είναι, ασταθής φαίνεται να υπάρχει κακή χρήση του πρόσθιου δελτοειδούς και των υποκείμενων ιστών. Οι τραπεζοδελτοειδείς γραμμές συναντώνται στο δελτοειδές φύμα όπου η περιτονιακή σύνδεση περνά κάτω από το πρόσθιο βραχιόνιο μυ και εμπλέκεται με το έξω περιμύιο διάφραγμα.

Το διάφραγμα που διαχωρίζει τους καμπτήρες και τους εκτεινόντες (πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια του άνω άκρου) διαπερνά τον έξω βραχιόνιο επικόνδυλο. Από την ανατομική αυτή περιοχή η γραμμή συνεχίζει στον κοινό τένοντα των εκτεινόντων και σε όλους τους μύες που βρίσκονται ραχιαία του κερκιδωλενικού μεσόστεου υμένα. Τέλος, περνά κάτω από τον ραχιαίο καθεκτικό σύνδεσμο στον καρπό και τα δάχτυλα [Myers,2014].



ΕΙΚΟΝΑ 1.9. Οπίσθια γραμμή άνω άκρου (Myers, 2014)



ΕΙΚΟΝΑ 1.10. Περιτονιακή ινώδης σύνδεση τραπεζοειδούς- εκτεινόντων καρπού και δακτύλων (Myers, 2014 σελ. 171)

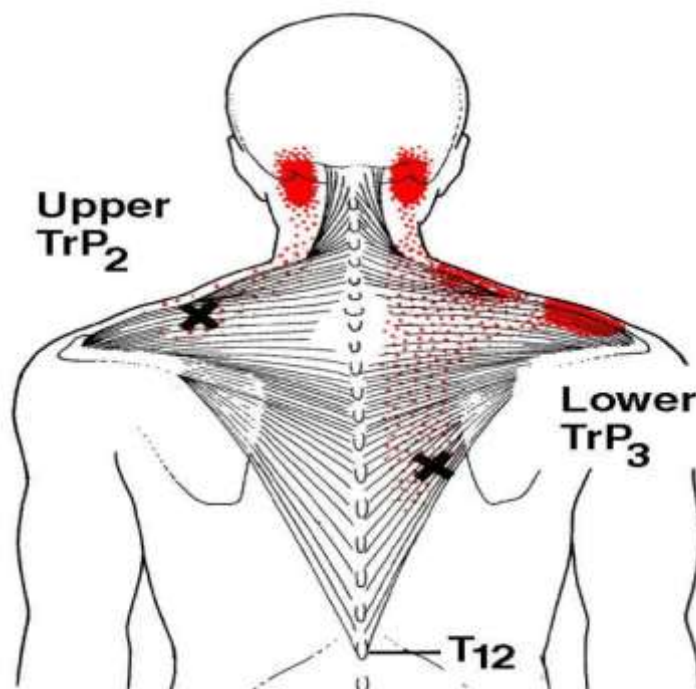


ΕΙΚΟΝΑ 1.11. Σύνδεση ιστών της επιπολής οπίσθιας γραμμής άνω άκρου με μεγαλύτερη σαφήνεια [Myers, 2014 σελ. 171]

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1. Trigger points-σημεία πυροδότησης πόνου

Τα trigger points είναι ένα εντοπισμένο σημείο σε μία τεταμένη δεσμίδα σκελετικού μύος ή περιτονίας, είναι επώδυνο στη μηχανική πίεση και παρουσιάζει αναφερόμενο πόνο (εικ.2.1.) [Travell και Simons, 1983, Williams και Wilkins, 1998, Barbero et al., 2013, Albert F. Moraska et al, 2016]



ΕΙΚΟΝΑ 2.1. Αναφερόμενος πόνος σημείων πυροδότησης πόνου του άνω τραπεζοειδή

Τα μυοπεριτονικά σημεία πυροδότησης πόνου δημιουργούν μια τοπική φλεγμονή που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τους περιβάλλοντες ιστούς (μύες και περιτονία) και θεωρούνται η πρώτη ένδειξη υπερφόρτωσης του μύος [Ge et al., 2011]. Σύμφωνα με τους Travell και Simons [1983] και Κωστόπουλο και Ριζόπουλο [2003] τα trigger points ταξινομούνται σε ενεργά, λανθάνοντα, πρωτογενή, δευτερογενή, δορυφορικά, συνδεδεμένα, κεντρικά,

καταφυρικά και trigger points κλειδιά. Έχουν καταγραφεί σε παιδιά κι ενήλικες τα οποία εμφανίζουν ανοδική πορεία καθώς περνά η ηλικία με αποκορύφωση τις ηλικίες μεταξύ 30-60.

Σύμφωνα με τους Travell και Simon (1983) τα αίτια εμφάνισης των σημείων πυροδότησης πόνου αποτελούν:

- Τραυματισμός στο μυοτενόντιο σύνολο ή απότομη τάση
- Εντατική κι υπέρμετρη άσκηση
- Παρατεταμένη ακινητοποίηση (π.χ. κάταγμα)
- Οξύ στρες
- Επαναλαμβανόμενοι μικροτραυματισμοί

Κι οι παράγοντες είναι οι εξής:

- Μηχανικά φορτία (π.χ. ανισοσκελία)
- Διατροφικά ελλείμματα κάποιων βιταμινών ή στοιχείων π.χ. σίδηρος
- Μεταβολικές και ενδοκρινικές διαταραχές
- Ψυχολογικοί παράγοντες
- Χρόνιες μολύνσεις-λοιμώξεις
- Άλλοι παράγοντες (π.χ. αϋπνία)

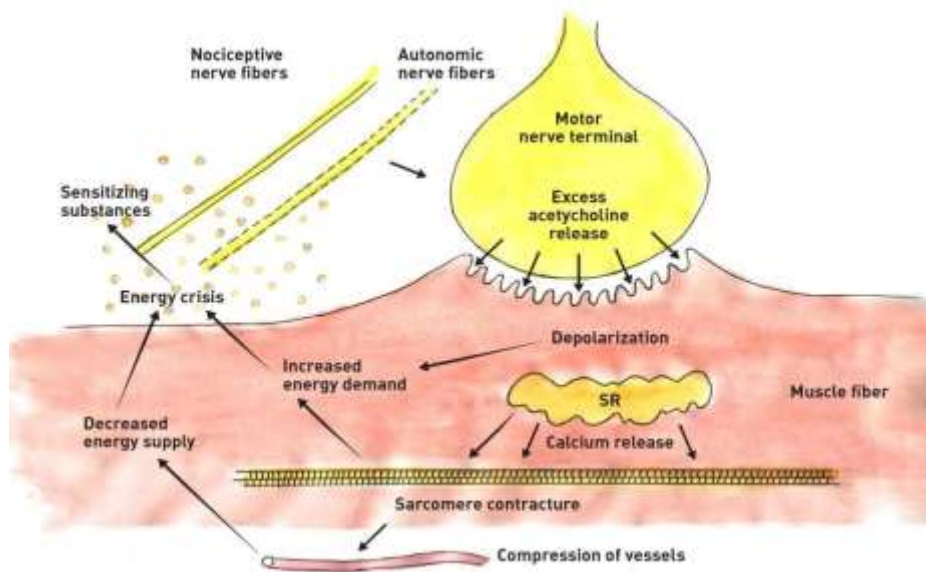
Τα βασικότερα και πιο συνήθη συμπτώματα των trigger points είναι ο τοπικός πόνος, ο προβαλλόμενος ή αναφερόμενος πόνος, η μυϊκή αδυναμία κι δυσκαμψία. Άλλα κλινικά συμπτώματα είναι οι αυτόνομες κι ιδιοδεκτικές διαταραχές, η επώδυνη μυϊκή σύσπαση, ζώνη τάσης, ψηλαφητά οζίδια, τοπική απόκριση σύσπασης και σημείο αναπήδησης.

Τα ενεργά σημεία πυροδότησης πόνου παρουσιάζουν επεισόδια πόνου κι οι ασθενείς παραπονιούνται για τοπικό κάψιμο ή πόνο. Εμφανίζουν και συμπτώματα μωδιάσματος ή/και παραισθησίας. Με την ψηλάφησή τους παρατηρείται πόνος προβαλλόμενος σε μακρινή ζώνη αναφοράς. Πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι ο αναφερόμενος πόνος αναπαράγει το πρότυπο πονοκεφάλου σε ασθενείς με κεφαλαλγίες κι ημικρανίες [Fernandez de Las Penas, 2015, Thien Phu Do et al, 2018]. Σε μια άλλη έρευνα αναφέρεται ότι η συχνότητα ενός επεισοδίου κεφαλαλγίας ή ημικρανίας εξαιτίας μυοπεριτονιακών σημείων πυροδότησης ανέρχεται στο 38% [Schwartz BS et al, 1998, Crystal Robbins, 2010]. Επίσης οι μύες με μυοπεριτονιακά σημεία πυροδότησης πόνου φαίνεται να εξαντλούνται πιο σύντομα σε σχέση με τους υγιείς

μύες και παρουσιάζουν χαμηλότερη μυϊκή δύναμη. Αυτό το κλινικό σύμπτωμα επιβεβαίωσαν σε έρευνά τους οι Jung SH et al, 2017 κατά την οποία σύγκριναν τη δύναμη των απαγωγών του ώμου σε άνδρες με και χωρίς μυοπεριτονιακά trigger points στην άνω μοίρα του τραπεζοειδούς. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η δύναμη των απαγωγών του ώμου στους άνδρες με trigger points ήταν σημαντικά μικρότερη (5,64 kgr) συγκριτικά με την ομάδα των ανδρών χωρίς μυοπεριτονιακά σημεία (11,96kgr). Μία άλλη έρευνα σε αθλητές του μπάσκετ, πιστοποιεί ότι οι μύες στην περιοχή του ώμου και κυρίως στην άνω μοίρα του τραπεζοειδούς αναπτύσσουν μυοπεριτονιακό πόνο και προκαλούν μυϊκή δυσκαμψία εξαιτίας των trigger points [Hidalgo- Lozano et al, 2013].

2.1.1. Παθοφυσιολογία trigger points

Τα σημεία πυροδότησης πόνου προκαλούν διάσπαση του σαρκοπλασματικού δικτύου και απελευθερώνουν ιόντα ασβεστίου. Σε συνδυασμό με την τριφωσφορική αδενοσίνη διεγείρεται ο μηχανισμός ακτίνης μυοσύνης. Αυξάνεται η τοπική συσπαστική και μεταβολική δραστηριότητα με αποτέλεσμα την παραγωγή βλαπτικών βιοπροϊόντων (π.χ. σεροτονίνη, ισταμίνες, κινίνες κ.α.) τα οποία ενεργοποιούν τους αλγοϋποδοχείς των μυών. Το αντανεκλαστικό νευρικό κύκλωμα που δημιουργείται ερεθίζει τις αισθητικές ίνες, το κεντρικό νευρικό σύστημα και την κινητική μονάδα (εικ.2.1.1.). Όλα αυτά τα ερεθίσματα καταλήγουν σε κέντρα του εγκεφάλου παράγοντας αντανεκλαστικά και τοπικά φαινόμενα άλγους. Υπάρχουν διάφορες θεωρίες-υποθέσεις σχετικά με την παθογένεση και παθοφυσιολογία των σημείων πυροδότησης πόνου. Οι πιο σημαντικές είναι η θεωρία της μυϊκής ατράκτου των Hubbard και Berkoff [1993], η θεωρία της ενεργειακής κρίσης των Travell και Simons [1983] κι η θεωρία του νευροπαθητικού πόνου του Gunn [1996].



ΕΙΚΟΝΑ 2.1.1. Μηχανισμός σχηματισμού trigger point

2.1.2. Θεραπευτική προσέγγιση των trigger points

Σε πολλές έρευνες έχει μελετηθεί η αντιμετώπιση των trigger points, του πόνου και των υπόλοιπων συμπτωμάτων που προκαλούν. Τα διάφορα είδη μάλιαξης (κλασσική, εγκάρσια, ισχαιμική, stripping μάλιαξη, παγομάλιαξη, αυτομάλιαξη) φαίνεται να είναι ένα σημαντικό εργαλείο για την θεραπεία τους (εικ.2.1.2.) [Σακελλάρη, Γώγου, 2004].

Κατά την εγκάρσια μάλιαξη τα δάχτυλα του θεραπευτή κινούν το δέρμα και την υποδόρια περιτονία εγκάρσια (κάθεται) κατά το μήκος των μυϊκών ινών στο σημείο που εντοπίζεται σημείο πυροδότησης πόνου [Σακελλάρη, Γώγου, 2004].



ΕΙΚΟΝΑ 2.1.2. Εγκάρσια μάλιαξη σε έξω επικονδυλίτιδα

Μια άλλη σημαντική τεχνική μάλαξης είναι η ισχαιμική πίεση. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές ,συμπίεση, muscle play technique, layer mobility technique, με πιο συχνή την πρώτη, που χρησιμοποιούν την πίεση είτε των δακτύλων, είτε του χεριού, είτε του αγκώνα του θεραπευτή σε διάφορα σημεία του σώματος [Travell και Simons, 1983]. Η συμπίεση εκτελείται ,με σκοπό φυσικά την απενεργοποίηση ενός trigger point, με τον μυ σε θέση διάτασης και τον θεραπευτή να ασκεί σταδιακή πίεση πάνω σε συγκεκριμένα σημεία του μυός. Η πίεση διατηρείται αρκετά δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνεται περίπου μετά από 1 λεπτό ξεκούρασης, μέχρι να υποχωρήσει ο πόνος από το trigger point. Ακολουθείται διάταση του μυός που βρίσκεται υπό την ισχαιμική πίεση με σκοπό την επανάκτηση της ελαστικότητας του μυός [Σακελλάρη και Γώγου, 2004].

Κατά την εφαρμογή της ισχαιμικής πίεσης προκαλείται προσωρινή ισχαιμία και η περιοχή στερείται οξυγόνου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των ενεργών δυναμικών και το μπλοκάρισμα της εισόδου των κεντρομόλων αισθητικών ινών που μεταφέρουν τα ερεθίσματα στα αντίστοιχα κέντρα του κεντρικού νευρικού συστήματος (ισχαιμικός νευρικός φραγμός). Όταν η περιοχή αποσυμπιέζεται προκαλείται αυτόματα αντανακλαστική αγγειοδιαστολή η οποία πιθανόν οδηγεί στην απομάκρυνση των μεταβολικών προϊόντων τα οποία ευθύνονται για την υπερευαισθησία της περιοχής (αντανακλαστική αγγειοδιαστολή). Η πίεση ίσως θεωρείται ως μία μορφή υπερδιεγερτικής αναλγησίας η οποία εμφανίζεται εξαιτίας της ενεργοποίησης κατιόντων ανασταλτικών μηχανισμών και καταλήγει στην απελευθέρωση ενδογενών αναλγητικών ουσιών π.χ. ενδοφρίνες, εγκεφαλίνες (απελευθέρωση ενδογενών ουσιών) [Σακελλάρη και Γώγου, 2004].

Σε μια πιλοτική έρευνα συμμετείχαν 17 άνδρες και 23 γυναίκες ηλικίας 18-38 χρονών παρουσιάζοντας μηχανικό πόνο στον αυχένα με διαγνωσμένα trigger points στον άνω τραπεζοειδή με διαγνωστικά κριτήρια των Simon και Gerwin. Χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες, η μια υποβλήθηκε σε θεραπεία ισχαιμικής συμπίεσης κι η άλλη ομάδα σε θεραπεία εγκάρσιας τριβής. Κι οι δύο τεχνικές αποδείχθηκαν εξίσου αποτελεσματικές στη μείωση ευαισθησίας των μυοπεριτονιακών trigger points [Cesar Fernandez de Las Penas, 2006].

Σε μια πρόσφατη έρευνα των Sohns S et al, 2016 εξετάστηκε η αποτελεσματικότητα της λύσης των σημείων πυροδότησης πόνου, μέσω της ισχαιμικής συμπίεσής τους, στους αυχενικούς μύες με σκοπό τη θεραπεία της δυσλειτουργίας του αυχένα και του ώμου (π.χ. πόνος, δυσκαμψία, μειωμένο εύρος τροχιάς). Η ισχαιμική πίεση των trigger points είχε

σημαντικά θετικά αποτελέσματα στη μείωση του πόνου και την αύξηση της λειτουργικότητας της αυχενικής κι ωμικής ζώνης. Πολλές ακόμα έρευνες πιστοποιούν την αποτελεσματικότητα της ισχαιμικής πίεσης για την θεραπεία των σημείων πυροδότησης πόνου στον άνω τραπεζοειδή [Hou CR et al, 2002, Aguilera FJ et al, 2009].

Η τεχνική layer mobility χρησιμοποιείται από τους θεραπευτές για την αντιμετώπιση ενός σημείου πυροδότησης πόνου με την εφαρμογή μέγιστης κίνησης περιορισμού στην επιφανειακή δομή του ιστού που πάσχει. Ασκείται ελαφριά δύναμη σταθερής πίεσης με τα δάκτυλα ή το ένα δάκτυλο και επιτρέπεται η παραμόρφωση του ιστού προς την συγκεκριμένη επίπεδη κατεύθυνση [Σακελλάρη και Γώγου, 2004].

Στην τεχνική muscle play (εικ. 2.1.3.) η πίεση εφαρμόζεται εγκάρσια ως προς την διεύθυνση των ινών του μυός, δημιουργώντας μία παραμόρφωση κάθετη στον μυ. Με τον τρόπο αυτό είναι εφικτός ο εντοπισμός περισσότερων από ενός επώδυνων σημείων στον μυ. Εύκολη εφαρμογή μπορεί να γίνει στον στερνοκλειδομαστοειδή και στην άνω μοίρα του τραπεζοειδούς (εικ. 2.1.3.) [Σακελλάρη και Γώγου, 2004].

Η stripping μάλαξη εκτελείται με αργούς και προοδευτικά βαθύτερους χειρισμούς. Ο θεραπευτής χρησιμοποιεί την άκρα χείρα με αφητηρία το πιο περιφερικό άκρο γλιστρώντας προς το trigger point του μυός [Σακελλάρη και Γώγου, 2004].

Στην αυτομάλαξη ο ίδιος ο ασθενής εφαρμόζει με ειδικά εξαρτήματα ισχαιμική πίεση σε διάφορα επώδυνα σημεία με σκοπό τη χαλάρωση της περιοχής [Σακελλάρη και Γώγου, 2004].



ΕΙΚΟΝΑ 2.1.3. Επιθετική αδρανοποίηση trigger point της άνω μοίρας του τραπεζοειδούς (muscle play technique)-Τεχνική συμπίεσης

Άλλες τεχνικές για την αντιμετώπιση των trigger points είναι η κινησιοθεραπεία σε συνδυασμό με μάλαξη, muscle energy technique, spray and stretch technique κι έγχυση ουσιών. Η κινησιοθεραπεία προκαλεί καλύτερη αιματική ροή, μείωση του πόνου, βελτίωση της ελαστικότητας, αύξηση του εύρους κίνησης, βελτίωση της κιναισθησίας και βελτίωση μυϊκής ισχύος. Η κινησιοθεραπεία περιλαμβάνει διάφορες τεχνικές π.χ. διατάσεις, τεχνικές manual therapy, PNF (νευρομυϊκή διευκόλυνση) , ενεργητικές ασκήσεις, ασκήσεις ενδυνάμωσης. Ένας άλλος τρόπος διαχείρισης σημείων πυροδότησης πόνου είναι η έγχυση ουσιών [Σακελλάρη και Γώγου, 2004].

Μια άλλη θεραπευτική προσέγγιση για την αδρανοποίηση των trigger points είναι η ξηρή βελόνα [Dommerholt J, Fernandez-de-las-Penas C, 2013] (εικ. 2.1.4). Συγκριτικά με την ξηρή βελόνα το manual therapy φαίνεται να έχει βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων που σχετίζονται με trigger points σε άτομα με μηχανικό πόνο στον αυχένα [Vernon H, Schneider M, 2009, Nagrale AV, Glynn P, Joshi A, Ramteke G, 2010]. Άλλες μελέτες αναφέρουν ότι η αντιμετώπιση των trigger points με ξηρή βελόνα είναι πιο αποτελεσματική συγκριτικά με «ψεύτικη» βελόνα (placebo) σε χρόνια πόνο του αυχένα [Sjolund BH, Persson AL, 2007, Tekin L, Akarsu S, Durmus O, Cakar E, Dincer U, Kiralp MZ, 2013].



ΕΙΚΟΝΑ 2.1.4. Εφαρμογή ξηρής βελόνας στην άνω μοίρα τραπεζοειδούς

Σε μια πρόσφατη έρευνα όπου έγινε σύγκριση της ξηρής βελόνας και διάφορων ειδικών τεχνικών κινητοποιήσεων (εγκάρσια τριβή, ισχαιμική πίεση, διατάσεις) για την αντιμετώπιση των σημείων πυροδότησης πόνου φάνηκαν κι οι δύο προσεγγίσεις αποτελεσματικές με μικρές διαφορές μεταξύ τους [Rocio Llamas-Ramos et al., 2014].

2.2. Μάλαξη-κινητοποίηση μαλακών μορίων με χρήση εργαλείων

Η εφαρμογή της μεθόδου μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης με τη χρήση ειδικά σχεδιασμένων εργαλείων από ανοξείδωτο ατσάλι αποτελεί μια πρωτοποριακή τεχνική κινητοποίησης μαλακών μορίων (instrument assisted soft tissue mobilization-IATSM) και τα πιο γνωστά από αυτά που χρησιμοποιούνται είναι αυτά που δημιουργήθηκαν από τον David Graston. Τα εργαλεία αυτά είναι ειδικά σχεδιασμένα για τις διάφορες καμπύλες και σχήματα του σώματος. Επίσης, έχουν κατασκευαστεί ώστε να είναι εργονομικά κατάλληλα για χέρια του θεραπευτή. Η επιφάνεια του οργάνου ελαχιστοποιεί τη δύναμη που χρησιμοποιείται από τον ασκούμενο, αλλά μεγιστοποιεί τη δύναμη που παρέχεται στους ιστούς, είναι δυνατόν να διεγείρουν σημεία πρόσφυσης που βρίσκονται σε βαθιές περιοχές [Φουσέκης, 2015, Baker et al., 2013, Burke et al., 2007, Carey-Loghmani et al., 2010, Hammer, 2008, Hammer and Pfefer, 2005]

Η τεχνική αυτή διαφέρει από την κλασική εγκάρσια μάλαξη, καθώς τα εργαλεία αυτά συμβάλουν στην αξιολόγηση παθολογικά αλλοιωμένων ιστών και στην εν τω βάθει μετάδοση μηχανικής δύναμης σε σχέση με τη δύναμη που μπορεί να παραχθεί από τα δάχτυλα του χεριού του θεραπευτή. Επειδή η επιφάνεια του οργάνου ελαχιστοποιεί τη δύναμη που χρησιμοποιείται από τον ασκούμενο, αλλά μεγιστοποιεί τη δύναμη που παρέχεται στους ιστούς, είναι δυνατόν να διεγείρουν σημεία πρόσφυσης που βρίσκονται σε βαθιές περιοχές [Baker et al., 2013, Burke et al., 2007; Carey-Loghmani et al., 2010, Hammer, 2008, Hammer and Pfefer, 2005]. Επίσης, ένα άλλο πλεονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι ότι παράγει θετικά αποτελέσματα σε μικρότερη περίοδο από οποιονδήποτε άλλον τρόπο κινητοποίησης μαλακών μορίων π.χ. μάλαξη [Hammer, 2008].

Η τεχνική αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε σε οξύ τραυματισμό είτε σε χρόνιες παθολογικές καταστάσεις-χρόνιες κακώσεις υπέρχρησης. Παίζουν καταλυτικό ρόλο: α) στην απελευθέρωση των συμφύσεων και στη χαλάρωση του ουλώδους ιστού, β) στην αύξηση της αιματικής ροής, γ) μείωση του μυϊκού τόνου και πόνου και δ) ευθυγράμμιση και

επανασυγκόλληση των ιστών. Επίσης, η εφαρμογή των τεχνικών αυτών οδηγούν σε μεταβολή της μικροαγγειακής μορφολογίας και σε υπεραϊμία, σε αυξημένη παραγωγή ινοβλαστών και σε αναγέννηση του τραυματισμένου κολλαγόνου [Chiu et al., 2010, Hammer, 2008, Φουσέκης, 2015].

2.3. Μηχανισμός IASTM

Ο μηχανισμός δράσης του IASTM συνεπάγεται την επανέναρξη της διαδικασίας επούλωσης σε τραυματισμένο ιστό προκαλώντας εντοπισμένη φλεγμονή στον μαλακό ιστό [Hammer, 2008, Melham et al, 1998]. Αυτή η επαρκής ποσότητα φλεγμονής μπορεί να προκαλέσει έκκριση αυξητικών παραγόντων οι οποίοι διευκολύνουν την επούλωση με την διέγερση των ινοβλαστών και της σύνθεσης κολλαγόνου [Molloy et al, 2003]. Σύμφωνα με έρευνες που μελετήθηκε η σχέση φλεγμονής κι ινοβλαστών [Molloy et al, 2003] και με βάση ότι το IASTM βελτιώνει την μικροαγγειακή κυκλοφορία κι αυξάνει τον αριθμό των ινοβλαστών φλεγμονώδης υπόθεση φαίνεται εύλογη.

Ωστόσο, σε μια πρόσφατη μελέτη των Vardiman et al [2014] δεν παρατηρήθηκαν σημαντικά αποτελέσματα σε επίπεδο των κυτοκινών που εμπλέκονται στη φλεγμονή όπως η ιντερλευκίνη-6. Επίσης δεν έδειξαν καμία επίδραση σε μυοσκελετικές λειτουργίες (π.χ. παθητικό ROM). Όμως οι Verdínam et al [2014] πραγματοποίησαν τη μελέτη σε υγιείς άνδρες, δηλαδή απουσία φλεγμονής. Συνεπώς η υπόθεση της φλεγμονής όσον αφορά το IASTM πρέπει να επαληθευτεί μέσω καλά σχεδιασμένων πειραματικών μελετών σε άτομα με κάκωση.

Πρόσφατα, οι Loghmani et al. [2016] ανέφεραν ότι η εφαρμογή του IASTM είχε ως αποτέλεσμα την τριπλή αύξηση του αριθμού των μεσεγχυματικών βλαστικών κυττάρων που βρίσκονται στο εσωτερικό των αρτηριών και μικρότερων αγγείων. Το γεγονός ότι οι ινοβλάστες προέρχονται από μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα [Mills et al., 2013], το IASTM μπορεί να θεωρηθεί ότι συνδέεται στενά με τη δράση των ινοβλαστών. Επιπλέον, αυτές οι αλλαγές χρησιμεύουν ως απόδειξη ότι το IASTM μπορεί να αυξήσει την παροχή αίματος σε τραυματισμένους μαλακούς ιστούς, ασκώντας θετική επίδραση στην επιδιόρθωση της κοντινής μικροαγγειακής μορφολογίας. Ο Portillo-Soto et al. [2014] διαπίστωσε ότι η εφαρμογή του IASTM σε ανθρώπινες μυϊκές γαστέρες αύξησε τη ροή του αίματος στην περιοχή όπου εφαρμόστηκαν οι τεχνικές IASTM, όπως παρατηρήθηκε από την αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος [από $25,83 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ έως $31,831 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,205 \text{ }^{\circ}\text{C}$]. Οι

Laudner, Compton, McLoda, Walters [2014] μελέτησαν την επίδραση του IASTM στη βελτίωση της οριζόντιας προσαγωγής κι έσω στροφής του ώμου σε αθλητές του μπίτζμπολ. Χρησιμοποιήθηκαν 35 ασυμπτωματικοί παίκτες. Στους 17 εφαρμόστηκαν τεχνικές του IASTM στους οπίσθιους μύες του ώμου και στους υπόλοιπους 18 δεν έγινε καμία εφαρμογή και χρησιμοποιήθηκαν ως ομάδα ελέγχου. Στην ομάδα των αθλητών που έγινε η εφαρμογή αυξήθηκε το εύρος και συγκεκριμένα κατά 11,1° η οριζόντια προσαγωγή και κατά 4,8° η έσω στροφή.

Πολλές ερευνητικές μελέτες αναφέρουν ότι το IASTM μπορεί να μειώσει τον πόνο σε κάποιες αθλητικές κακώσεις, να βελτιώσει τη λειτουργία των μαλακών μορίων και να αυξήσει το εύρος κίνησης των αρθρώσεων [Howitt et al., 2009; Miners and Bougie, 2011; Schaefer and Sandrey, 2012]. Ο Howitt et al [2009] αναφέρει ότι όταν χρησιμοποίησε τις τεχνικές αυτές σε έναν αθλητή τριάθλου που είχε υποστεί πρώτου βαθμού ρήξη στον γαστροκνήμιο διαπίστωσε ότι μειώθηκε ο πόνος κι οι Schaefer and Sandrey [2012] αναφέρουν ότι η κινητοποίηση μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό βελτίωσε το εύρος κίνησης της ποδοκνημικής σε αθλητές γυμνασίου με χρόνια αστάθεια των αρθρώσεων της ποδοκνημικής. Επιπλέον, Miners and Bougie [2011] διαπίστωσαν ότι οι τεχνικές IASTM βελτίωσαν την λειτουργία των μαλακών ιστών σε απλούς ανθρώπους που έπασχαν από χρόνια τενοντοπάθεια του αχιλλείου που οφείλεται σε επίμονη προπόνηση τρεξίματος.

Όσο αναφορά, τη λειτουργία των μαλακών μορίων ο Black [2010] εφαρμόζοντας τις τεχνικές κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό σε πέντε συνεδρίες μέσα σε τέσσερις εβδομάδες σε ασθενείς που είχαν υποστεί κάκωση του επιγονατιδικού τένοντα κατά τη διάρκεια αγώνων μπάσκετ διαπίστωσε ότι οι βαθμολογίες λειτουργικής κλίμακας των κάτω άκρων-lower extremity functional scale (LEFS)-βελτιώθηκαν κατά 23%-44%. Ο Park et al. [2015] αναφέρει ότι η εφαρμογή του IASTM τρεις φορές την εβδομάδα για περίπου 22 ημέρες σε ασθενείς με τενοντίτιδα του αχιλλείου είχε ως αποτέλεσμα σημαντική αύξηση στην απόσταση βάρδισης. Οι ασθενείς που είχαν δυσκολίες με την βάρδιση μέχρι τα 180 μέτρα πριν από την εφαρμογή IASTM κατάφεραν να αυξήσουν την απόσταση περπατήματος τους μέχρι 390 μέτρα μετά την IASTM. Επιπλέον, μία μελέτη του McCormack et al. [2016] ότι η εφαρμογή ενός συνδυασμού έκκεντρης και IASTM για 12 εβδομάδες οδήγησε σε μεγαλύτερη βελτίωση των ασθενών με τενοντοπάθεια αχιλλείου σε σύγκριση με την εφαρμογή έκκεντρης άσκησης μόνο.

Όσο αναφορά τον πόνο, τα αποτελέσματα της μείωσης του πόνου με τις τεχνικές IASTM έχουν ήδη αποδειχθεί σε μελέτες μυοσκελετικών παθήσεων. Ο Lee et al. [2016] αναφέρει ότι οι τεχνικές IASTM εφαρμόστηκαν για 4 εβδομάδες σε 30 ασθενείς με χρόνια οσφυϊκό πόνο ο πόνος τελικά μειώθηκε σημαντικά. Σε μια μελέτη από τους Daniels και Morrell [2012], ο πόνος μειώθηκε στους νεαρούς ποδοσφαιριστές με πελματιαία απονευρωσίτιδα με την εφαρμογή του IASTM μία φορά την εβδομάδα για 6 εβδομάδες. Τέλος, ο White [2011] εφάρμοσε τις συγκεκριμένες τεχνικές μια με δύο φορές τη βδομάδα για έξι εβδομάδες σε έναν 36χρονο δρομέα απόστασης με τενοντοπάθεια των οπισθίων μηριαίων και διαπίστωσε ότι ο πόνος εξαφανίστηκε.

2.4. ERGON Technique-IASTM



ΕΙΚΟΝΑ 2.2. Ergon Tools



ΕΙΚΟΝΑ 2.3. Εφαρμογή τεχνικής Ergon στο γόνατο

Μία καινοτόμα μυοπεριτονιακή θεραπευτική προσέγγιση αποτελεί το ERGON-IASTM technique, μια εξελιγμένη μορφή IASTM (εικ.2.2.). Περιλαμβάνει εξελιγμένους μηχανισμούς,

επιθετικές προσεγγίσεις και χειρισμούς, θεραπεία ειδικών ανατομικών σημείων και περιοχών που συνδέονται με σημαντικές δυσλειτουργίες και παθήσεις και στοχεύει στην αποκατάσταση των κυριότερων μυοσκελετικών κακώσεων πέρα από την γενικότερη μυοπεριτονιακή θεραπεία της περιοχής (εικ.2.3.). Οι πιστοποιημένοι ERGON-θεραπευτές έχουν την δυνατότητα αξιολόγησης μυοπεριτονιακών περιοχών έντονης ευαισθησίας και αποκατάστασης εμβιομηχανικών λειτουργιών των αρθρώσεων μέσω της λύσης των συμφύσεων, την μείωση του μυϊκού σπασμού και πόνου.

Για την εφαρμογή των τεχνικών του ERGON χρησιμοποιούνται ειδικά σχεδιασμένα εργαλεία από ανοξείδωτο ατσάλι, τα ERGON tools. Τα εργαλεία αυτά είναι τρία (ERGON I,II και III) κι είναι έτσι σχεδιασμένα (θεραπευτικές επιφάνειες, χείλη) ώστε να ανταποκρίνονται σε κάθε ανατομική περιοχή του σώματος καθώς λειτουργούν σαν δέκα διαφορετικά εργαλεία. Η εργονομική τους σχεδίαση εξυπηρετεί τον θεραπευτή καθώς καταβάλει μικρότερη προσπάθεια και καταπονεί πολύ λιγότερο τις μυοσκελετικές δομές του άνω άκρου του. Τα εργαλεία αυτά που χρησιμοποιούνται για μυοπεριτονιακή απελευθέρωση έχουν είτε κοίλο είτε κυρτό τμήμα. Η κυρτή επιφάνεια χρησιμοποιείται περισσότερο για πιο επιθετική προσέγγιση ενώ το κοίλο τμήμα αγκαλιάζει πιο ήπια την εκάστοτε ανατομική περιοχή. Η κίνηση των εργαλείων πάνω στους ιστούς γίνεται με ήπια πίεση και μικρή ταχύτητα προς όλες τις κατευθύνσεις ,παράλληλα, εγκάρσια, και διαγώνια της κατεύθυνσης των μυϊκών ινών. Οι επιδράσεις των τεχνικών αυτών προκαλούν βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες θεραπευτικές αλλαγές όπως ο διαχωρισμός κι η απελευθέρωση των ενώσεων μεταξύ των ιστών, η ανάκτηση της ελαστικότητας των μαλακών ιστών

(συνδεσμικές και μυϊκές ίνες), αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος, μείωση του πόνου και του μυϊκού σπασμού κ.α. Ο ERGON TECHNIQUE θεραπευτής πρέπει να λάβει υπόψιν του την αξιολόγηση της υπο θεραπείας περιοχή, τις τεχνικές και τα tools που θα χρησιμοποιήσει, την ένταση της προσέγγισης και ταχύτητα εκτέλεσης, το μήκος και την κατεύθυνση εφαρμογής των τεχνικών, την επιμέρους και συνολική χρονική διάρκεια τους και την εφαρμογή των τεχνικών σε λειτουργικά πρότυπα κίνησης.

Κλινικές ενδείξεις:

- Μυοπεριτονιακά σύνδρομα: πελματιαία απονευρωσίτιδα, σύνδρομο λαγοκνημιαίας ταινίας, σύνδρομο διαμερίσματος, trigger points
- Τενοντοπάθειες: τενοντοπάθεια αχιλλείου, τενοντοπάθεια επιγονατιδικού τένοντα κ.α.

- Συνδεσμικές κακώσεις: κακώσεις συνδέσμων ποδοκνημικής (αστραγαλοπερνιαίοι) κ.α.
- Μυϊκές κακώσεις: θλάσεις [Robert Stow,2011, Φουσέκης και συν.,2015]

Οι σχετικές αντενδείξεις των τεχνικών είναι οι εξής:

- Καρκίνος
- Ουλές και εγκαύματα
- Δυσλειτουργίες εσωτερικών οργάνων
- Εγκυμοσύνη
- Φάρμακα (π.χ. αντιθρομβωτικά, στεροειδή)
- Ηλικία ασθενών
- Διογκωμένες φλέβες
- Τατουάζ
- Αλγοδυστροφία
- Πολυνευροπάθειες
- Διαβήτης
- Έλλειψη βιταμίνης C,D και ασβεστίου
- Ρευματοειδής αρθρίτιδα
- Αγκυλοποιητική σπονδυλοαρθροπάθεια
- Γύρω από βηματοδότες, αντλίες ινσουλίνης κτλ
- Γρίπη ή ασθένεια

Απόλυτες αντενδείξεις:

- Ανοικτές πληγές/ ράμματα
- Θρομβοφλεβίτιδα
- Μη ελεγχόμενη υπέρταση
- Ασταθή κατάγματα
- Φλεγμονώδης κατάσταση με ταυτόχρονη μόλυνση
- Μολυσματικά νοσήματα
- Οστεοποιός μυοσίτιδα (έκτοπη οστεοποίηση)
- Οστεομυελίτιδα (μικροβιακή φλεγμονή οστού)

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1. Σκοπός της έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με σκοπό την σύγκριση των θεραπευτικών αποτελεσμάτων εφαρμογής της τεχνικής ERGON-IASTM στην άνω μοίρα του τραπέζοειδούς (μιας πλευράς) σε τρεις διαφορετικές γωνίες (30°, 60°, 90°) σε 15 υγιείς ανθρώπους και σε 15 με ιστορικό αυχενικής δυσλειτουργίας ή πόνου.

3.2. Δείγμα-συμμετέχοντες

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 30 άτομα κι η συμμετοχή τους ήταν αποκλειστικά σε εθελοντική βάση. Οι 15 από τους δοκιμαζόμενους ήταν υγιείς χωρίς κανένα προηγούμενο ιστορικό τραυματισμού ή πόνου. Οι υπόλοιποι 15 επιλέχθηκαν με βάση ιστορικού αυχενικού πόνου π.χ. μυοπεριτονιακής προέλευσης (trigger points, μυϊκοί σπασμοί).

3.3. Όργανα μέτρησης

Για την διατήρηση σταθερής γωνίας, είτε στις 30° (εικ. 3.1.) είτε στις 60° (εικ. 3.2.) είτε στις 90° (εικ. 3.3.), στο εργαλείο χρησιμοποιήθηκαν απλοί μεντεσέδες ακινητοποιημένοι (αυτοσχέδια κατασκευή) στις αντίστοιχες γωνίες οι οποίοι ήταν ενσωματωμένοι στο εργαλείο κατά την εφαρμογή.



ΕΙΚΟΝΑ 3.1. Ergon Tool I στις 30°



ΕΙΚΟΝΑ 3.2. Ergon Tool I στις 60°



EIKONA 3.3. Ergon Tool I στις 90°

Για την εφαρμογή της ειδικής τεχνικής μάλαξης/κινητοποίησης μαλακών μορίων ERGON-IASTM . Στην συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιήθηκαν τα δύο από τα τρία tools. Το ERGON II (εικ.3.4.) είναι εργαλείο μονής και διπλής κοπής και χρησιμοποιείται τόσο για την αξιολόγηση όσο και τη θεραπεία εντοπισμένων σημείων και μυοπεριτονιακών κακώσεων. Είναι ένα πολύ εύχρηστο εργαλείο. Η σχεδιάσή του επιτρέπει πολλές λαβές, εφαρμόζεται κυρίως σε μικρές ανατομικές περιοχές και ασκεί επιθετική θεραπευτική προσέγγιση σε μικρά εντοπισμένα σημεία πυροδότησης πόνου. Στην προκειμένη έρευνα χρησιμοποιήθηκε στην έναρξη της εφαρμογής ως εισαγωγικός χειρισμός για το «ζέσταμα» του ιστού.



EIKONA 3.4. Ergon Tool II

Το ERGON I (εικ. 3.5.) είναι κλινικό εργαλείο διπλής κοπής χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση και στη θεραπεία μυοσκελετικών παθολογιών. Είναι εύκολα διαχειρίσιμο από τον θεραπευτή, χρησιμοποιείται με πολλούς τρόπους και λαβές και μπορεί να εφαρμόσει όλους τους χειρισμούς της Ergon technique τόσο σε μεγάλες όσο και σε μικρές ανατομικές περιοχές. Για τους ερευνητικούς σκοπούς χρησιμοποιήθηκε η κυρτή πλευρά του εργαλείου.



The Fascializer

EIKONA 3.5. Ergon Tool I

Για την καλύτερη ολίσθηση των εργαλείων και ενυδάτωση του δέρματος χρησιμοποιήθηκε ειδική κρέμα (Ergon cream).



EIKONA 3.6. Ergon cream

Για την μέτρηση της θερμοκρασίας του δέρματος χρησιμοποιήθηκε ένα χειροκίνητο ασύρματο υπέρυθρων θερμόμετρο επιφάνειας δέρματος (ThermoFocus 01500A3). Το επιφανειακό θερμόμετρο έχει ακρίβεια μέτρησης $\pm 0,3$ °C μεταξύ 20,0-42,5 °C με βελτιωμένη ακρίβεια $\pm 0,2$ °C μεταξύ 36,0-39,0 °C.



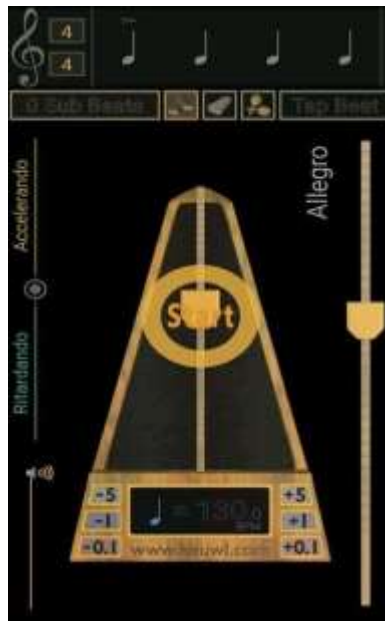
ΕΙΚΟΝΑ 3.7. Θερμόμετρο επιφάνειας δέρματος

Χρησιμοποιήθηκε μέτρο για την μέτρηση του τραπεζοειδούς (άνω μοίρας) και στυλό για την καταγραφή των τριών σημείων μέτρησης θερμοκρασίας του μυός.



ΕΙΚΟΝΑ 3.8. Μέτρο

Απαραίτητος για την ρυθμική κίνηση του εργαλείου αλλά και την ομοιόμορφη κάλυψη των προσημειωμένων σημείων ήταν ο μετρονόμος ψηφιακής μορφής.



ΕΙΚΟΝΑ 3.9. Ψηφιακός μετρονόμος

3.4. Σχεδιασμός ερευνητικής διαδικασίας

Σε κάθε δοκιμαζόμενο είχε γίνει προφορική ενημέρωση για τον σκοπό της έρευνας, την διαδικασία διεξαγωγής της, τις μεθόδους και μετρήσεις που θα ακολουθήσουν. Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να μην έχουν κάνει άσκηση και να μην έχουν καταναλώσει πολλά υγρά και τρόφιμα τουλάχιστον μία ώρα από την έναρξη της διαδικασίας. Οι συμμετέχοντες είχαν πραγματοποιήσει όλες τις βιολογικές ανάγκες. Ο στόχος αυτών των προϋποθέσεων ήταν να μείνει σταθερή η θερμοκρασία του σώματος και να μην γίνει καμία μετακίνηση τους από την διάρκεια της διαδικασίας. Οι συμμετέχοντες βρίσκονταν σε καθιστή θέση.

Η θερμοκρασία βρισκόταν υπό έλεγχο με θερμόμετρο δωματίου στους 25° C.



ΕΙΚΟΝΑ 3.10. Θερμόμετρο χώρου

Οι συμμετέχοντες πριν την έναρξη των εφαρμογών παρέμεναν στον χώρο διεξαγωγής των μετρήσεων για 20-30 λεπτά ,με ακάλυπτο το σημείο εφαρμογής των τεχνικών ERGONIASTM, με σκοπό την προσαρμογή τους στη θερμοκρασία δωματίου (25° C).

Η πλευρά του τραπεζοειδούς (εικ. 3.11.) που έγινε η παρέμβαση για τους υγιείς ήταν τυχαία επιλογή. Για τους υπόλοιπους 15 επιλέχθηκε η πλευρά η οποία εμφάνιζε συμπτώματα (π.χ. πόνου ή δυσκαμψίας). Όλοι οι συμμετέχοντες κατά την διάρκεια της εφαρμογής ERGONIASTM και των μετρήσεων ήταν σε καθιστή θέση και δεν υπήρξε καμία μετακίνησή τους από την αρχή μέχρι το τέλος της διαδικασίας. Για κάθε συμμετέχοντα υπήρξαν τρεις συνεδρίες, μία για την κάθε γωνία (30°, 60°,90°), με διάστημα επτά ημερών η μία από την άλλη.



ΕΙΚΟΝΑ 3.11. Τραπεζοειδής μυς

Τραπεζοειδής μυς Άνω

μοίρα:

Έκφυση: άνω αυχενική γραμμή, έξω ινιακό όγκωμα, αυχενικό σύνδεσμο

Κατάφυση: έξω τριτημόριο κλείδας **Εγκάρσια**

μοίρα:

Έκφυση: από τις ακανθώδεις αποφύσεις του έβδομου αυχενικού μέχρι του τρίτου θωρακικού σπονδύλου

Κατάφυση: ακρωμιακό άκρο της κλείδας **Ανιούσα**

μοίρα:

Έκφυση: από τον δεύτερο μέχρι τον δωδέκατο θωρακικό σπόνδυλο(ακανθώδεις αποφύσεις)

Κατάφυση: ωμοπλατιαία άκανθα



ΕΙΚΟΝΑ 3.12. Εφαρμογή Ergon technique στις 30°



ΕΙΚΟΝΑ 3.13. Εφαρμογή Ergon technique στις 60°



ΕΙΚΟΝΑ 3.14. Εφαρμογή Ergon technique στις 90°

Η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στην άνω μοίρα του τραπεζοειδούς (της μιας πλευράς) και οριοθετήθηκε από την ακρωμιοκλειδική άρθρωση μέχρι το αντίστοιχο σπονδυλικό επίπεδο. Μετρήσεις θερμοκρασίας πραγματοποιήθηκαν αμφότερα του τραπεζοειδούς.



ΕΙΚΟΝΑ 3.15. Μέτρηση τραπεζοειδούς (άνω μοίρα)-Δεξιά

Σε κάθε συνεδρία την εφαρμογή του ERGON-IASTM πραγματοποιήθηκε μέτρηση αμφοτερόπλευρα του τραπεζοειδούς (της άνω μοίρας) ούτως ώστε να χωριστεί κάθε πλευρά του στο $\frac{1}{2}$ και έπειτα στο $\frac{1}{4}$ κι έγινε μέτρηση της θερμοκρασίας και των έξι σημείων (τρία σε κάθε πλευρά του τραπεζοειδούς).



ΕΙΚΟΝΑ 3.16. Σημείωση τραπεζοειδούς (άνω μοίρα)-Αριστερά



ΕΙΚΟΝΑ 3.17. Σημείωση τραπεζοειδούς (άνω μοίρα)-Δεξιά



ΕΙΚΟΝΑ 3.18. Μέτρηση θερμοκρασίας σε προσημειωμένα σημεία πριν τη θεραπεία



ΕΙΚΟΝΑ 3.19. Μέτρηση προσημειωμένων σημείων στην αντίθετη πλευρά πριν τη θεραπεία

Έγινε η εφαρμογή ERGON-IASTM η οποία διήρκησε 10 λεπτά, 2 λεπτά εισαγωγικός χειρισμός (RUB) (εικ. 3.8.) , 4 λεπτά χειρισμός RAZOR (εικ.3.9.) και 4 λεπτά χειρισμός WAVE μονής κατεύθυνσης (εικ. 3.10.).



ΕΙΚΟΝΑ 3.20. Εισαγωγικός χειρισμός RUB.



ΕΙΚΟΝΑ 3.21. Χειρισμός RAZOR



ΕΙΚΟΝΑ 3.22. Χειρισμός WAVE

Ο χειρισμός RUB είναι χειρισμός απευαισθητοποίησης (εικ.3.20.). Η κατεύθυνση είναι γραμμική και πραγματοποιείται γενική εφαρμογή μεγάλων επιφανειών. Στον εισαγωγικό αυτό χειρισμό η ταχύτητα μπορεί να είναι είτε γρήγορη είτε μέτρια και μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα Ergon tools I, II. Ο χειρισμός WAVE είναι ευθύς-γραμμικός χειρισμός κινητοποίησης μυοπεριτονιακών προσκολλήσεων, με μονή ή διπλή κατεύθυνση, με μονή ή διπλή λαβή κι ο σκοπός του είναι η αξιολόγηση και η θεραπεία των μυοπεριτονιακών παθήσεων (εικ.3.22.). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα τρία εργαλεία με αργή ή μέτρια ταχύτητα. Ο χειρισμός RAZOR είναι ημικυκλικός χειρισμός αποκόλλησης-κινητοποίησης μυοπεριτονιακών προσκολλήσεων, με μονή κατεύθυνση, με αργή ή μέτρια ταχύτητα κι ο σκοπός του είναι η θεραπεία μυοπεριτονιακών προσκολλήσεων (εικ.3.21.).

Στην πρώτη συνεδρία πραγματοποιήθηκε η εφαρμογή των τεχνικών με το Ergon Tool I στις 30°(εικ. 3.23., 3.24.).



ΕΙΚΟΝΑ 3.23. Χειρισμός WAVE στις 30°



ΕΙΚΟΝΑ 3.24. Χειρισμός RAZOR στις 30°

Στην δεύτερη συνεδρία πραγματοποιήθηκε η εφαρμογή των τεχνικών με το Ergon Tool I στις 60°(εικ. 3.25., 3.26.)



ΕΙΚΟΝΑ 3.25. Χειρισμός WAVE στις 60°



ΕΙΚΟΝΑ 3.26. Χειρισμός RAZOR στις 60°

Στην τρίτη συνεδρία πραγματοποιήθηκε η εφαρμογή των τεχνικών με το Ergon Tool I στις 90°(εικ. 3.27.,3.28.)



ΕΙΚΟΝΑ 3.27. Χειρισμός WAVE στις 90°



ΕΙΚΟΝΑ 3.28. Χειρισμός RAZOR στις 90°

Μετά την λήξη των εφαρμογών πραγματοποιήθηκε μέτρηση των τριών σημείων του τραπεζοειδούς που έγινε η εφαρμογή ανά 1 λεπτό ενώ στην αντίθετη πλευρά ανά 5 λεπτά στα αντίστοιχα τρία σημεία (εικ. 3.29.). Οι μετρήσεις είχαν ολοκληρωθεί όταν και τα τρία σημεία, της πλευράς του τραπεζοειδούς που έγινε η εφαρμογή, είχαν επιτρέψει στις αρχικές τους τιμές για τρεις συνεχόμενες μετρήσεις. Δηλαδή τις θερμοκρασίες πριν την εφαρμογή. Όλα τα στοιχεία (θερμοκρασίες) καταγράφονταν απευθείας σε ειδικό πρόγραμμα του υπολογιστή οπότε μετά έγινε κι η περαιτέρω ανάλυσή τους.



ΕΙΚΟΝΑ 3.29. Μέτρηση της θερμοκρασίας των προσημειωμένων σημείων μετά τη θεραπεία

IV.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στον πίνακα 4.1. παρουσιάζονται τα περιγραφικά στοιχεία των μεταβλητών της έρευνας.

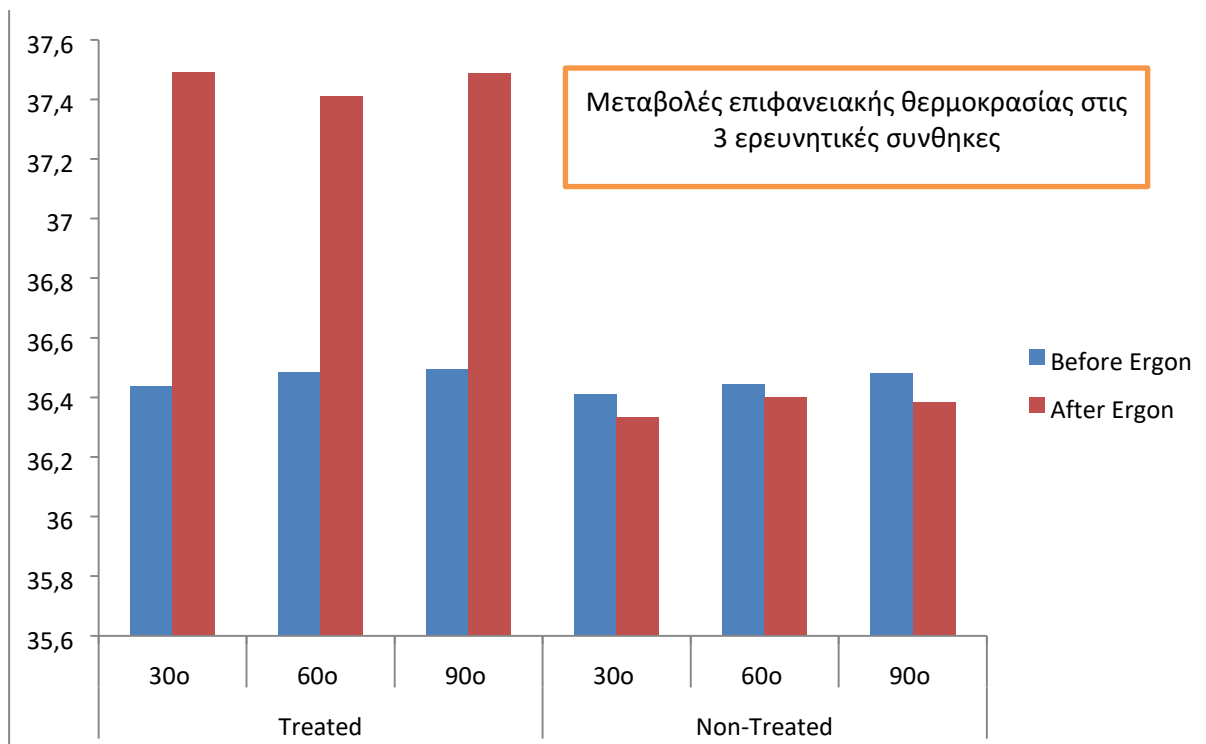
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1. Περιγραφικά στοιχεία των μεταβλητών της έρευνας (N=30)

		N	Mean	Std. Deviation
Πλευρά Θεραπείας (πριν την θεραπεία)	30°	30	36,4367	,28221
	60°	30	36,4833	,12888
	90°	30	36,4933	,09072
	Total	90	36,4711	,18618
Πλευρά Θεραπείας (μετά την θεραπεία)	30°	30	37,4900	,49713
	60°	30	37,4100	,51485
	90°	30	37,4867	,38751
	Total	90	37,4622	,46606
Πλευρά Ελέγχου (πριν την θεραπεία)	30°	30	36,4100	,20401
	60°	30	36,4433	,22234
	90°	30	36,4800	,13493
	Total	90	36,4444	,19087
Πλευρά Ελέγχου (μετά την θεραπεία)	30°	30	36,3333	,22642
	60°	30	36,4000	,29361
	90°	30	36,3833	,18952
	Total	90	36,3722	,23939
Χρόνος Παραμονής αυξημένης θερμοκρασίας	30°	30	92,3333	38,06377
	60°	30	87,6333	31,17634
	90°	30	75,0000	42,63397
	Total	90	84,9889	37,88465

Πραγματοποιήθηκε έλεγχος με t-test για την εξέλιξη της θερμοκρασίας πριν και μετά τις εφαρμογές της πειραματικής διαδικασίας και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 4.2. και στο γράφημα 4.1. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν μια σημαντική αύξηση ($p=0.00$) της επιφανειακής θερμοκρασίας μετά τις εφαρμογές ERGONIASTM με όλες τις γωνίες εφαρμογής (30° , 60° , 90°). Αντίθετα η επιφανειακή θερμοκρασία δεν παρουσίασε σημαντικές μεταβολές ($p>0.005$) στην πλευρά που δεν έλαβε θεραπεία (πλευρά ελέγχου). Μάλιστα παρατηρήθηκε ακόμα και μία σημαντική πτώση της επιφανειακής θερμοκρασίας δέρματος της πλευράς ελέγχου μετά την 10λεπτη εφαρμογή της τεχνικής Ergon με γωνία εφαρμογής 90° .

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2. Αποτελέσματα έλεγχου T-Test για την εξέλιξη της θερμοκρασίας δέρματος πριν και μετά τις εφαρμογές της πειραματικής διαδικασίας.

		PairedDifferences					t	df	Sig. (2tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. ErrorMean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Πλευρά Θεραπείας πριν την θεραπεία με 30° - Πλευρά Θεραπείας -μετά την θεραπεία με 30°	1,05333	,48971	,08941	-1,23619	-,87047	-11,781	29	,000
Pair 2	Πλευρά Ελέγχου -πριν την θεραπεία με 30° - Πλευρά Ελέγχου -μετά την θεραπεία με 30°	,05667	,15906	,02904	-,00273	,11606	1,951	29	,061
Pair 3	Πλευρά Θεραπείας πριν την θεραπεία με 60° - Πλευρά Θεραπείας -μετά την θεραπεία με 60°	-,92667	,49126	,08969	-1,11011	-,74323	-10,332	29	,000
Pair 4	Πλευρά Ελέγχου -πριν την θεραπεία με 60° - Πλευρά Ελέγχου -μετά την θεραπεία με 60°	,04333	,23146	,04226	-,04310	,12976	1,025	29	,314
Pair 5	Πλευρά Θεραπείας πριν την θεραπεία με 90° - Πλευρά Θεραπείας -μετά την θεραπεία με 90°	-,99333	,39123	,07143	-1,13942	-,84725	-13,907	29	,000
Pair 6	Πλευρά Ελέγχου -πριν την θεραπεία με 90° - Πλευρά Ελέγχου -μετά την θεραπεία με 90°	,09667	,14499	,02647	,04253	,15081	3,652	29	,001



Σχήμα 4.1. Μεταβολές επιφανειακής θερμοκρασίας στις 3 ερευνητικές συνθήκες θεραπείας

Η σύγκριση των τιμών της επιφανειακής θερμοκρασίας ανάλογα με τη γωνία εφαρμογής της τεχνικής ERGON τόσο των αρχικών (πριν την εφαρμογή της θεραπείας) όσο και τιμών μετά τα 10 λεπτά θεραπείας στην πλευρά που έλαβε θεραπεία και στην πλευρά ελέγχου με ανάλυση ANOVA έδειξε ότι δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές στις μετρήσεις πριν και μετά τις εφαρμογές (Πίνακας 4.3, 4.4). Δηλαδή η επιφανειακή θερμοκρασία δεν είχε σημαντικές διαφορές πριν τις εφαρμογές αλλά και ότι η αύξηση που παρατηρήθηκε μετά την εφαρμογή θεραπείας σε διάφορες γωνίες ήταν συμμετρική.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3. Αναλύσεις ANOVA για την αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας πριν και μετά τα 10' εφαρμογή με τις 3 διαφορετικές γωνίες.

		SumofSquares	df	MeanSquare	F	Sig.
Πλευρά Θεραπείας -πριν την θεραπεία	BetweenGroups	,055	2	,027	,788	,458
	WithinGroups	3,030	87	,035		
	Total	3,085	89			
Πλευρά Θεραπείας -μετά την θεραπεία	BetweenGroups	,123	2	,061	,278	,758
	WithinGroups	19,209	87	,221		
	Total	19,332	89			
Πλευρά Ελέγχου -πριν την θεραπεία	BetweenGroups	,074	2	,037	1,010	,369
	WithinGroups	3,169	87	,036		
	Total	3,242	89			

Πλευρά Ελέγχου –μετά την θεραπεία	BetweenGroups	,072	2	,036	,625	,538
	WithinGroups	5,028	87	,058		
	Total	5,101	89			

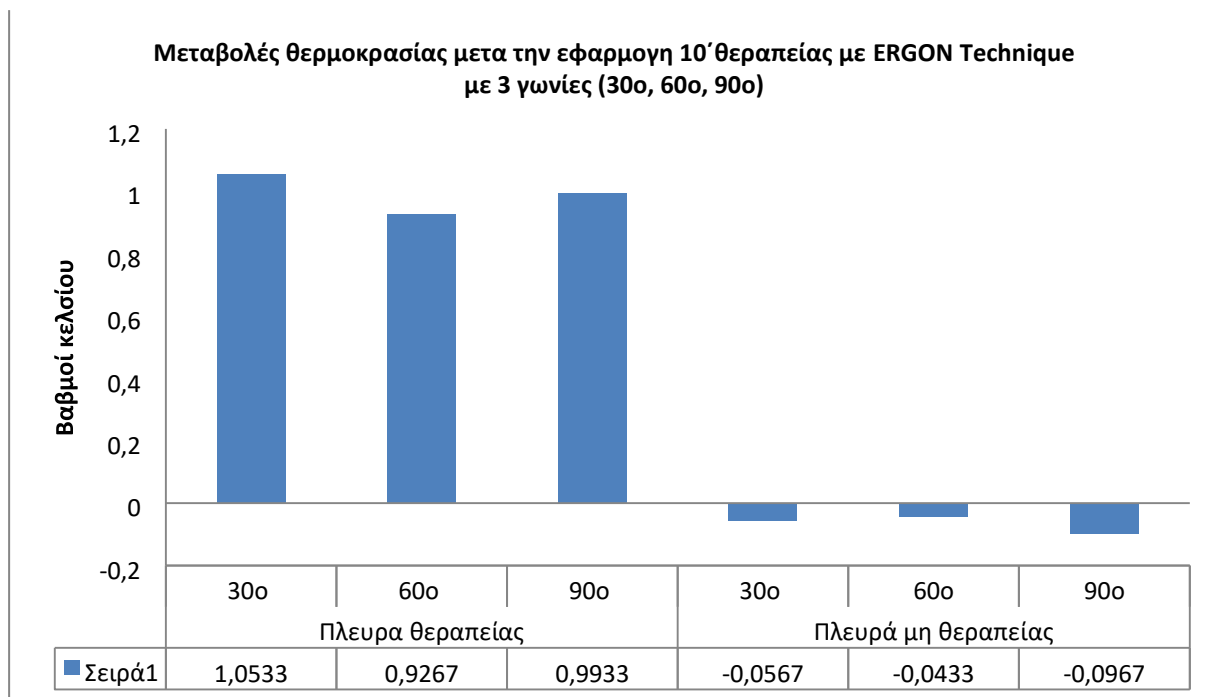
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4. Μετά- αναλύσεις ANOVA για την αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας πριν και μετά τα 10 λεπτά εφαρμογής με τις 3 διαφορετικές γωνίες εφαρμογής.

DependentVariable	(I) GROUPS	(J) GROUPS	MeanDifference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% ConfidenceInterval	
						LowerBound	UpperBound
Πλευρά Θεραπείας πριν την θεραπεία Πλευρά Θεραπείας –μετά την θεραπεία	30 DEGREES	60 DEGREES	-,04667	,04819	,335	-,1424	,0491
		90 DEGREES	-,05667	,04819	,243	-,1524	,0391
	60 DEGREES	30 DEGREES	,04667	,04819	,335	-,0491	,1424
		90 DEGREES	-,01000	,04819	,836	-,1058	,0858
	90 DEGREES	30 DEGREES	,05667	,04819	,243	-,0391	,1524
		60 DEGREES	,01000	,04819	,836	-,0858	,1058
Πλευρά Ελέγχου πριν την θεραπεία Πλευρά Ελέγχου – μετά την θεραπεία	30 DEGREES	60 DEGREES	,08000	,12132	,511	-,1611	,3211
		90 DEGREES	,00333	,12132	,978	-,2378	,2445
	60 DEGREES	30 DEGREES	-,08000	,12132	,511	-,3211	,1611
		90 DEGREES	-,07667	,12132	,529	-,3178	,1645
	90 DEGREES	30 DEGREES	-,00333	,12132	,978	-,2445	,2378
		60 DEGREES	,07667	,12132	,529	-,1645	,3178
Πλευρά Θεραπείας πριν την θεραπεία Πλευρά Θεραπείας –μετά την θεραπεία	30 DEGREES	60 DEGREES	-,03333	,04928	,501	-,1313	,0646
		90 DEGREES	-,07000	,04928	,159	-,1679	,0279
	60 DEGREES	30 DEGREES	,03333	,04928	,501	-,0646	,1313
		90 DEGREES	-,03667	,04928	,459	-,1346	,0613
	90 DEGREES	30 DEGREES	,07000	,04928	,159	-,0279	,1679
		60 DEGREES	,03667	,04928	,459	-,0613	,1346
Πλευρά Ελέγχου πριν την θεραπεία	30 DEGREES	60 DEGREES	-,06667	,06207	,286	-,1900	,0567
		90 DEGREES	-,05000	,06207	,423	-,1734	,0734
	60 DEGREES	30 DEGREES	,06667	,06207	,286	-,0567	,1900
		90 DEGREES	,01667	,06207	,789	-,1067	,1400
	90 DEGREES	30 DEGREES	,05000	,06207	,423	-,0734	,1734
		60 DEGREES	-,01667	,06207	,789	-,1400	,1067

Στα ίδια αποτελέσματα κατέληξε και η σύγκριση της εξέλιξης (διαφοράς) των τιμών της επιφανειακής θερμοκρασίας ανάλογα με τη γωνία εφαρμογής της τεχνικής ERGON μετά τα 10 λεπτά θεραπείας στην πλευρά που έλαβε θεραπεία και στην πλευρά ελέγχου (πίνακες 4.5- 4.6). Η ανάλυση ANOVA. έδειξε ότι δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές στις μετρήσεις μετά τις εφαρμογές (Πίνακας 4.3. , 4.4.). Δηλαδή η αύξηση στην επιφανειακή θερμοκρασία που παρατηρήθηκε μετά την εφαρμογή θεραπείας σε διάφορες γωνίες ήταν συμμετρική (σχήμα 4.2).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5. Περιγραφικά στοιχεία αύξησης της επιφανειακής θερμοκρασίας μετά τα 10' εφαρμογή με τις 3 διαφορετικές γωνίες (εξέλιξη - διαφορές)

Descriptives									
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Πλευρά Θεραπείας	30 DEGREES	30	1,0533	,48971	,08941	,8705	1,2362	-,80	1,70
	60 DEGREES	30	,9267	,49126	,08969	,7432	1,1101	-,80	1,50
	90 DEGREES	30	,9933	,39123	,07143	,8472	1,1394	,10	1,60
	Total	90	,9911	,45756	,04823	,8953	1,0869	-,80	1,70
Πλευρά Ελέγχου	30 DEGREES	30	-,0567	,15906	,02904	-,1161	,0027	-,30	,50
	60 DEGREES	30	-,0433	,23146	,04226	-,1298	,0431	-,90	,30
	90 DEGREES	30	-,0967	,14499	,02647	-,1508	-,0425	-,50	,30
	Total	90	-,0656	,18185	,01917	-,1036	-,0275	-,90	,50



ΣΧΗΜΑ 4.2. Μεταβολές της επιφανειακής θερμοκρασίας μετά τα 10' εφαρμογή με τις 3 διαφορετικές γωνίες (διαφορές πριν-μετά)

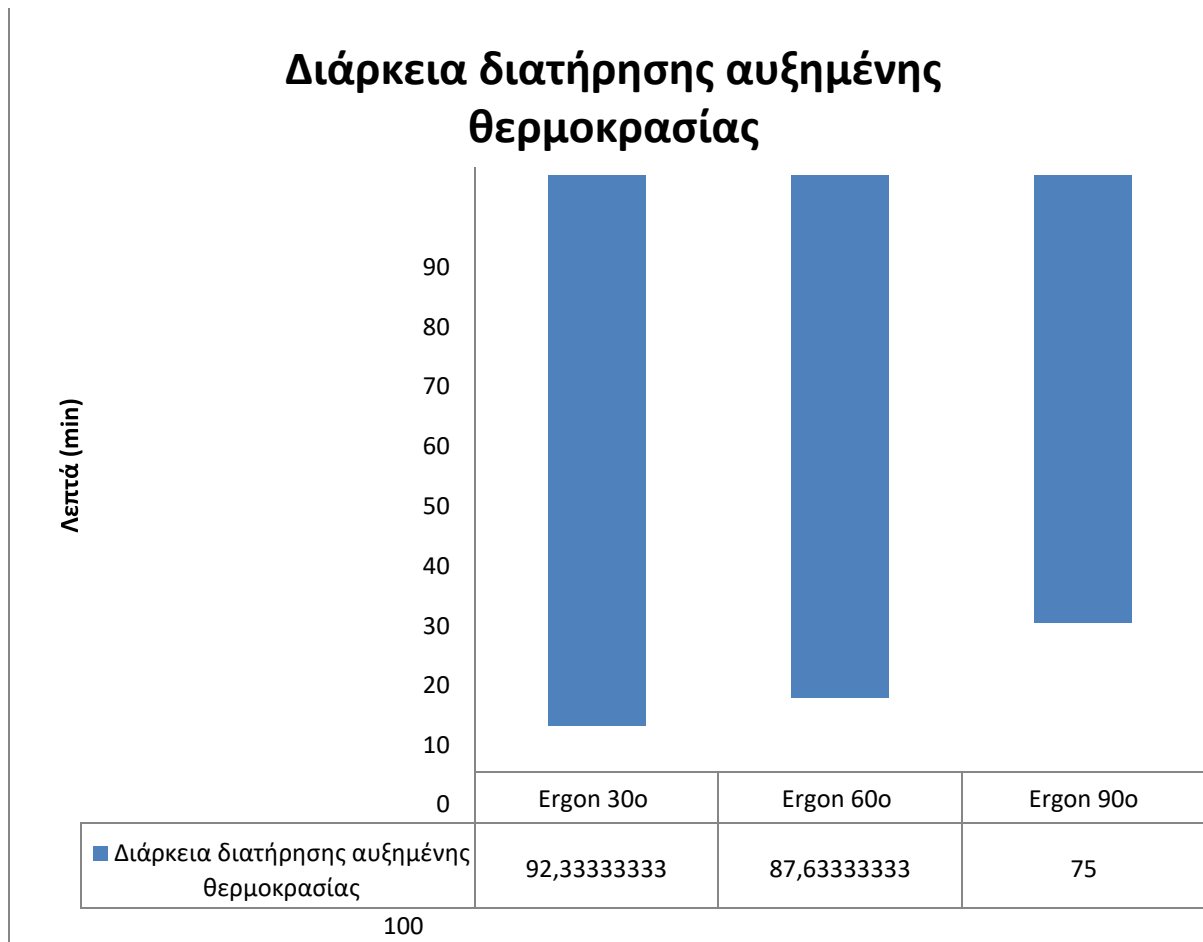
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.6. Αναλύσεις ANOVA για την αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας μετά τα 10' εφαρμογή με τις 3 διαφορετικές γωνίες (εξέλιξη).

ANOVA						
		SumofSquares	df	MeanSquare	F	Sig.
Πλευρά Θεραπείας	BetweenGroups	,241	2	,120	,570	,568
	WithinGroups	18,392	87	,211		
	Total	18,633	89			
Πλευρά Ελέγχου	BetweenGroups	,046	2	,023	,694	,502
	WithinGroups	2,897	87	,033		
	Total	2,943	89			

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.7. Μετά-αναλύσεις ANOVA για την αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας μετά τα 10' εφαρμογή με τις 3 διαφορετικές γωνίες (εξέλιξη)

MultipleComparisons

LSD							
Dependent Variable	(I) GROUPS	(J) GROUPS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Πλευρά Θεραπείας	30 DEGREES	60 DEGREES	,12667	,11872	,289	-,1093	,3626
		90 DEGREES	,06000	,11872	,615	-,1760	,2960
	60 DEGREES	30 DEGREES	-,12667	,11872	,289	-,3626	,1093
		90 DEGREES	-,06667	,11872	,576	-,3026	,1693
	90 DEGREES	30 DEGREES	-,06000	,11872	,615	-,2960	,1760
		60 DEGREES	,06667	,11872	,576	-,1693	,3026
Πλευρά Ελέγχου	30 DEGREES	60 DEGREES	-,01333	,04712	,778	-,1070	,0803
		90 DEGREES	,04000	,04712	,398	-,0536	,1336
	60 DEGREES	30 DEGREES	,01333	,04712	,778	-,0803	,1070
		90 DEGREES	,05333	,04712	,261	-,0403	,1470
	90 DEGREES	30 DEGREES	-,04000	,04712	,398	-,1336	,0536
		60 DEGREES	-,05333	,04712	,261	-,1470	,0403



ΣΧΗΜΑ 4.3. Διάρκεια διατήρησης αυξημένης θερμοκρασίας ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής της ERGON Technique

Όπως φαίνεται από το σχήμα 4.2 υπήρχε μια σχεδόν γραμμική μείωση του χρόνου διατήρησης της θερμοκρασίας με την αύξηση της γωνίας εφαρμογής των τεχνικών ERGON. Η μικρότερη γωνία εφαρμογής οδήγησε σε 92,3 λεπτά παραμονής αυξημένης θερμοκρασίας δέρματος σε σύγκριση με τα 87,63 και 75 που προέκυψαν από την εφαρμογή θεραπείας με γωνίες 60^ο και 90^ο , αντίστοιχα.

Τα παραπάνω δεδομένα συγκριθήκαν με μονό-μεταβλητή ανάλυση της διακύμανσης (one way ANOVA) και φάνηκε ότι αυτές οι διαφορές στον χρόνο διατήρησης της αυξημένης θερμοκρασίας δεν ήταν στατιστικά σημαντικές ($p < 0.05$, Πίνακας 4.8, 4.9). Παρόλα αυτά είναι εμφανής μια τάση για μεγαλύτερη διατήρηση της θερμοκρασίας με την εφαρμογή στις 30^ο ERGON Technique συγκριτικά με την εφαρμογή στις 90^ο η οποία άγγιξε την στατιστική σημαντικότητα ($p = 0.078$)

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.8. Αναλύσεις ANOVA για τον μέγιστο χρόνο παραμονής της αυξημένης θερμοκρασίας ανάλογα με την γωνία εφαρμογής της Τεχνικής Ergon

ANOVA						
	SumofSquares	df	MeanSquare	F	Sig.	
Χρόνος παραμονής της αυξημένης θερμοκρασίας	BetweenGroups	4821,356	2	2410,678	1,706	,188
	WithinGroups	122915,633	87	1412,823		
	Total	127736,989	89			

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.9. Μετά-αναλύσεις ANOVA για τον μέγιστο χρόνο παραμονής της αυξημένης θερμοκρασίας ανάλογα με την γωνία εφαρμογής της

DependentVariable	(I) GROUPS	(J) GROUPS	MeanDifference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% ConfidenceInterval	
						LowerBound	UpperBound
Χρόνος παραμονής της αυξημένης θερμοκρασίας	30 DEGREES	60 DEGREES	4,70000	9,70506	,629	-14,5899	23,9899
		90 DEGREES	17,33333	9,70506	,078	-1,9565	36,6232
	60 DEGREES	30 DEGREES	-4,70000	9,70506	,629	-23,9899	14,5899
		90 DEGREES	12,63333	9,70506	,196	-6,6565	31,9232
	90 DEGREES	30 DEGREES	-17,33333	9,70506	,078	-36,6232	1,9565
		60 DEGREES	-12,63333	9,70506	,196	-31,9232	6,6565

Συγκρίσεις για τις προσαρμογές στην επιφανειακή θερμοκρασία ανάμεσα στις δυο υπόομάδες της έρευνας (υγιείς-ασθενείς).

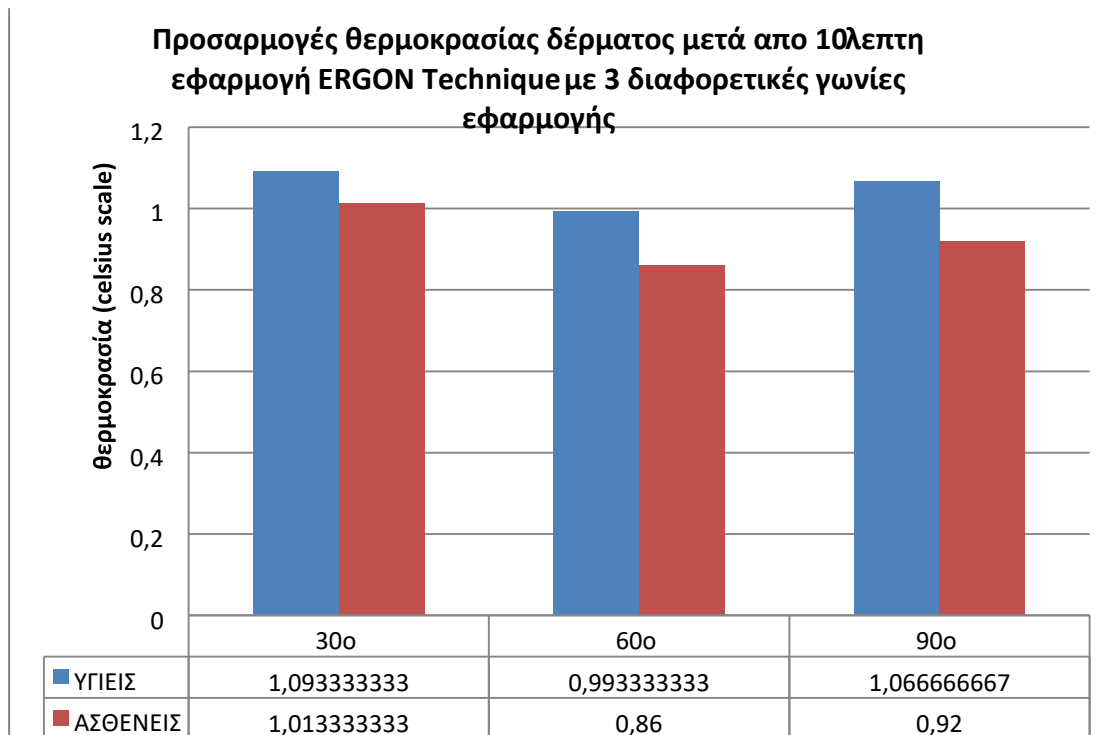
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.10. Παρουσίαση περιγραφικών στοιχείων των υποομάδων της έρευνας για τις επιφανειακές θερμοκρασίες του δέρματος

	N	Mean	Std. Deviation
Υγιείς πριν 30° εμπλεκόμενη	15	36,3933	,10998
Υγιείς μετά 30° εμπλεκόμενη	15	37,4867	,60459
Ασθενείς πριν 30° εμπλεκόμενη	15	36,4800	,38582
Ασθενείς μετά 30° εμπλεκόμενη	15	37,4933	,38260
Υγιείς πριν 30° μη εμπλεκόμενη	15	36,4000	,17728
Υγιείς μετά 30° μη εμπλεκόμενη	15	36,3667	,21931
Ασθενείς πριν 30° μη εμπλεκόμενη	15	36,4200	,23361

Ασθενείς μετά 30° μη εμπλεκόμενη	15	36,3400	,23238
Υγιείς πριν 60° εμπλεκόμενη	15	36,5067	,09612
Υγιείς μετά 60° εμπλεκόμενη	15	37,5000	,54380
Ασθενείς πριν 60° εμπλεκόμενη	15	36,4600	,15492
Ασθενείς μετά 60° εμπλεκόμενη	15	37,3200	,48580
Υγιείς πριν 60° μη εμπλεκόμενη	15	36,4400	,21647
Υγιείς μετά 60° μη εμπλεκόμενη	15	36,4867	,26690
Ασθενείς πριν 60° μη εμπλεκόμενη	15	36,4467	,23563
Ασθενείς μετά 60° μη εμπλεκόμενη	15	36,3133	,30206
Υγιείς πριν 90° εμπλεκόμενη	15	36,5267	,05936
Υγιείς μετά 90° εμπλεκόμενη	15	37,5933	,31502
Ασθενείς πριν 90° εμπλεκόμενη	15	36,4600	,10556
Ασθενείς μετά 90° εμπλεκόμενη	15	37,3800	,43293
Υγιείς πριν 90° μη εμπλεκόμενη	15	36,4933	,10328
Υγιείς μετά 90° μη εμπλεκόμενη	15	36,4200	,20071
Ασθενείς πριν 90° μη εμπλεκόμενη	15	36,4667	,16330
Ασθενείς μετά 90° μη εμπλεκόμενη	15	36,3467	,17674
Υγιείς 30°	15	81,2667	35,43095
Υγιείς 60°	15	104,2667	28,21972
Υγιείς 90°	15	85,6667	47,47430
Ασθενείς 30°	15	103,4000	38,51493
Ασθενείς 60°	15	71,0000	24,98285
Ασθενείς 90°	15	64,3333	35,60230
Valid N (listwise)	15		

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.11. Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οι διαφορές (D) εξέλιξης πριν και μετά από τη δεκάλεπτη εφαρμογή Ergon στις δύο υποομάδες της έρευνας

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	HEALTHY30	15	,62160	,16050
	PATIENTS30	15	,32704	,08444
Pair 2	HEALTHY60	15	,54178	,13989
	PATIENTS60	15	,44369	,11456
Pair 3	HEALTHY90	15	,32660	,08433
	PATIENTS90	15	,44593	,11514



ΣΧΗΜΑ 4.4. Στο παραπάνω σχήμα παρουσιάζονται οι προσαρμογές θερμοκρασίας του δέρματος μετά το 1^ο λεπτό της εφαρμογής ERGON Technique με 3 διαφορετικές γωνίες εφαρμογής

Οι συγκρίσεις με το t-test (πίνακας 4.10, 4.11, 4.12. και το σχήμα 4.4.) έδειξαν ότι οι αυξήσεις που παρουσιάστηκαν μετά την 10λεπτη εφαρμογή δεν ανέδειξαν κάποια σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στις υποομάδες της έρευνας. Δηλαδή οι αυξήσεις στην επιφανειακή θερμοκρασία που παρατηρήθηκαν δεν διέφεραν σημαντικά ανάμεσα στις υποομάδες της έρευνας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.12. Συγκρίσεις t-test για την εξέλιξη της θερμοκρασίας μετά την 10λεπτη εφαρμογή της ERGON Technique

		Paired Differences				t	df	Sig. (2tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Paired 1	HEALTHY30 - PATIENTS30	,08000	,71534	,18470	-,31614	,47614	,433	14	,672
Paired 2	HEALTHY60 - PATIENTS60	,13333	,83209	,21485	-,32747	,59413	,621	14	,545

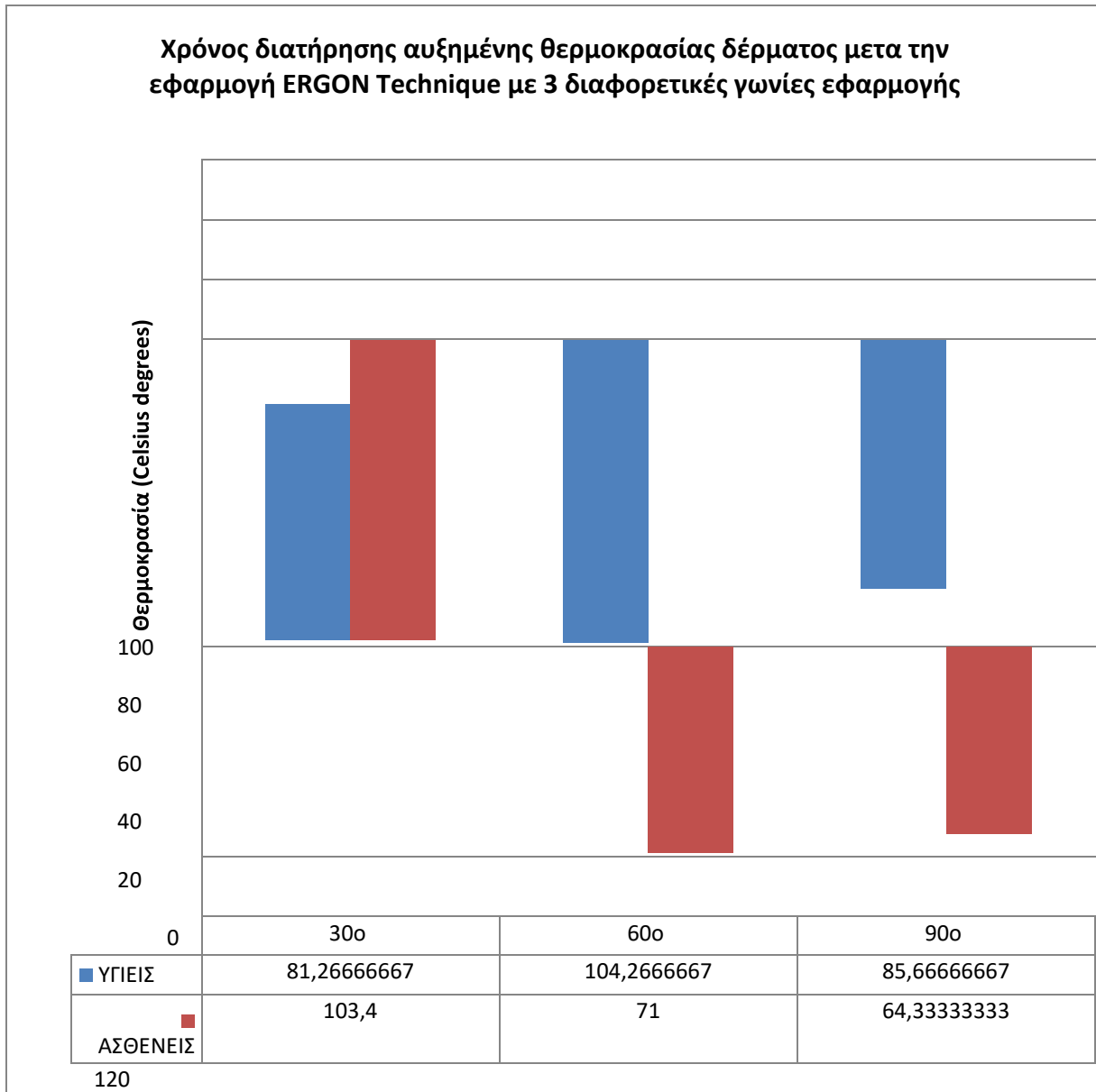
Pai r 3	HEALTHY90 - PATIENTS90	,146 67	,55532	,14338	-,16086	,45419	1,023	14	,324
------------	------------------------------	------------	--------	--------	---------	--------	-------	----	------

Συγκρίσεις για τον χρόνο διατήρησης της αυξημένης θερμοκρασίας ανάμεσα στις υπό-ομάδες της έρευνας.

Στον πίνακα 4.13. και στο σχήμα 4.5. παρουσιάζονται τα περιγραφικά στοιχεία του χρόνου διατήρησης ανάμεσα στις υποομάδες της έρευνας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.13. Περιγραφικά στοιχεία του χρόνου διατήρησης ανάμεσα στις υποομάδες της έρευνας

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Mini mum	Maxi mum
					Lower Bound	Upper Bound		
HEALTHY 30 DEGRE ES	15	81,26 67	35,4309 5	9,148 23	61,6457	100,887 7	40,00	153,0 0
HEALTHY 60 DEGRE ES	15	104,2 667	28,2197 2	7,286 30	88,6391	119,894 2	55,00	140,0 0
HEALTHY 90 DEGRE ES	15	85,66 67	47,4743 0	12,25 781	59,3763	111,957 1	32,00	191,0 0
Total	45	90,40 00	38,3609 7	5,718 52	78,8751	101,924 9	32,00	191,0 0
PATIENTS 30 DEGRE ES	15	103,4 000	38,5149 3	9,944 51	82,0711	124,728 9	45,00	188,0 0
PATIENTS 60 DEGRE ES	15	71,00 00	24,9828 5	6,450 54	57,1650	84,8350	38,00	120,0 0
PATIENTS 90 DEGRE ES	15	64,33 33	35,6023 0	9,192 47	44,6174	84,0492	23,00	149,0 0
Total	45	79,57 78	37,0359 1	5,520 99	68,4510	90,7046	23,00	188,0 0



ΣΧΗΜΑ 4.5. Χρόνος διατήρησης αυξημένης θερμοκρασίας δέρματος μετά την εφαρμογή ERGON Technique με 3 διαφορετικές γωνίες εφαρμογής

Οι συγκρίσεις με ANOVA έδειξαν την ύπαρξη σημαντικών διαφορών στον χρόνο παραμονής αυξημένης θερμοκρασίας στις υποομάδες της έρευνας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.14. Συγκρίσεις ANOVA για τις διαφορές στον χρόνο παραμονής αυξημένης θερμοκρασίας στις υποομάδες της έρευνας

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4471,600	2	2235,800	1,558	,223
HEALTHY Within Groups	60277,200	42	1435,171		

PATIENTS	Total	64748,800	44	6551,022	5,823	,006
	Between Groups	13102,044	2			
	Within Groups	47250,933	42	1125,022		
	Total	60352,978	44			

Οι υπό-αναλύσεις ANOVA αναλύσεις (πίνακες 4.13., 4.14., 4.15. και σχήμα 4.5.) έδειξαν ότι η θεραπεία με 30 μοίρες οδήγησε σε σημαντικά μεγαλύτερο χρόνο παραμονής της αυξημένης θερμοκρασίας σε σχέση με της εφαρμογές 60° (0,003) και 90° (p=0,011). Αντίθετα δεν παρατηρήθηκαν άλλες σημαντικές διαφορές στον χρόνο διατήρησης αυξημένης θερμοκρασίας ανάμεσα στις εφαρμογές ERGON με γωνίες 60° και 90°.

Μετά-αναλύσεις ANOVA για την διατήρηση του χρόνου αυξημένης θερμοκρασίας
LSD

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.15. Μετά-αναλύσεις ANOVA για την διατήρηση του χρόνου αυξημένης θερμοκρασίας
LSD

Dependent Variable	(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
HEALTHY	1	60	-23,00000	13,833	,104	-50,9164	4,9164
		DEGREE S		16			
	30	90	-4,40000	13,833	,752	-32,3164	23,5164
		DEGREE S		16			
	60	30	23,00000	13,833	,104	-4,9164	50,9164
		DEGREE S		16			
PATIENTS	30	90	18,60000	13,833	,186	-9,3164	46,5164
		DEGREE S		16			
	90	30	4,40000	13,833	,752	-23,5164	32,3164
		DEGREE S		16			
	60	90	-18,60000	13,833	,186	-46,5164	9,3164
		DEGREE S		16			
30	60	32,40000*	12,247	,011	7,6834	57,1166	
	DEGREE S		57				

DEGREES	90	39,06667*	12,247	,003	14,3501	63,7833
	DEGREE		57			
	S					
	30	-32,40000*	12,247	,011	-57,1166	-7,6834
	DEGREE		57			
60	S					
DEGREES	90	6,66667	12,247	,589	-18,0499	31,3833
	DEGREE		57			
	S					
	30	-39,06667*	12,247	,003	-63,7833	-14,3501
	DEGREE		57			
90	S					
DEGREES	60	-6,66667	12,247	,589	-31,3833	18,0499
	DEGREE		57			
	S					

V.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε με σκοπό να μελετηθούν οι θερμιδικές προσαρμογές του δέρματος, μετά την εφαρμογή τριών διαφορετικών γωνιών, μετά την εφαρμογή των τεχνικών Ergon Technique στην άνω μοίρα του τραπέζοειδούς. Έπειτα έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ 15 υγιών ατόμων και 15 ατόμων με αυχενικό σύνδρομο. Οι τρεις γωνίες εφαρμογής ήταν οι 30°, 60°, 90°. αξιολογήθηκαν οι θερμιδικές προσαρμογές του δέρματος μετά την εφαρμογή των τριών αυτών γωνιών. Τα δεδομένα που αξιολογήθηκαν ήταν οι τιμές της θερμοκρασίας πριν την εφαρμογή, αμέσως μετά την εφαρμογή και έως ότου η θερμοκρασία να επανέλθει στην αρχική τιμή (για τρεις συνεχόμενες μετρήσεις). Επίσης σημαντικό δεδομένο για την αξιολόγηση και σύγκριση των αποτελεσμάτων της έρευνας ήταν ο μέγιστος χρόνος παραμονής της θερμοκρασίας στα μετρούμενα-προσημειωμένα σημεία του τραπέζοειδούς.

Τα ευρήματα της έρευνας ανέδειξαν μια σημαντική αύξηση του δέρματος μετά από τη 10λεπτη θεραπεία στην πλευρά που έγινε η εφαρμογή σε σύγκριση με την άλλη και στις τρεις γωνίες. Φαίνεται ότι η αύξηση ήταν συμμετρική ανάμεσα στις διαφορετικές γωνίες εφαρμογής. Κι οι τρεις γωνίες εφαρμογής των τεχνικών Ergon Technique οδήγησαν σε μεγάλο χρόνο παραμονής της αυξημένης θερμοκρασίας ο οποίος δε διέφερε σημαντικά ανάμεσα στις 30°, 60° και 90°. Και στα δύο γκρουπ (υγιείς και ασθενείς) η μικρότερη γωνία εφαρμογής (30°) οδήγησε σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα παραμονής της αυξανόμενης θερμοκρασίας συγκριτικά με τις άλλες γωνίες (60° και 90°). Όσον αφορά τη σύγκριση των θεραπευτικών αποτελεσμάτων μεταξύ των γωνιών στις δύο υπό-ομάδες παρατηρήθηκαν παρόμοια δεδομένα. Και στις δύο ομάδες, όπως ήδη αναφέρθηκε, υπήρξε σημαντική αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος και στις 3 γωνίες και αυξημένος χρόνος παραμονής της αυξημένης θερμοκρασίας αλλά τελικά η θεραπεία στις 30° και στους ασθενείς και στους υγιείς δείχνει να έχει καλύτερα θεραπευτικά αποτελέσματα με τις τεχνικές Ergon Technique.

Η διατήρηση της αυξημένης θερμοκρασίας είναι σημαντική κλινικά καθώς υπάρχει σύνδεση μεταξύ της αυξημένης θερμοκρασίας, της αυξημένης αιματικής ροής και τον μεταβολισμό των κυττάρων των ιστών της εκάστοτε περιοχής του σώματος. Η αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος οδηγεί σε δερματική αγγειοδιαστολή. Αυτή η τοπική επίδραση της θερμοκρασίας στα αιμοφόρα αγγεία του δέρματος προκαλεί την ενεργοποίηση των προσαγωγών δερματικών

αισθητηριακών νεύρων με αποτέλεσμα η απάντηση στο συγκεκριμένο ερέθισμα να προκαλεί αγγειοδιαστολή. Η αύξηση της αιματικής ροής, λόγω αγγειοδιαστολής, οδηγεί σε αύξηση της θερμοκρασίας. Η θερμότητα που έχει μεταφερθεί στην περιοχή που πραγματοποιείται η μέθοδος ανακουφίζει από τον πόνο. Λόγω αυξημένης αιματικής ροής αποβάλλονται φλεγμονώδη στοιχεία αυξάνεται η ροή οξυγόνου και άλλων θρεπτικών στοιχείων (π.χ. λεμφοκύτταρα) και ενεργοποιείτε η ενζυμική δραστηριότητα.

Επιπλέον τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι η θερμοκρασία του δέρματος μετά την εφαρμογή στις 30° διατηρήθηκαν περίπου 5 λεπτά περισσότερο σε σχέση με τις 60° και 15 λεπτά περίπου περισσότερο συγκριτικά με τις 90°. Η μικρότερη γωνία επιφέρει σημαντική θερμидική επιβάρυνση.

Αυτό είναι σημαντικό κλινικό εύρημα. Σε έναν ασθενή με αυχενικό πόνο, επομένως, δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούνται επιθετικές μέθοδοι και επώδυνες εφαρμογές αφού φαίνεται η μικρότερη γωνία να διεισδύει καλύτερα στον πόνο και τελικά να διατηρεί τον χρόνο παραμονής.

Η παρούσα έρευνα είχε σημαντικούς περιορισμούς και οριοθετήσεις. Δεν υπάρχει αντίστοιχη έρευνα ώστε να υπάρχει δυνατότητα σύγκρισης. Επίσης ήταν περιορισμένος ο αριθμός των συμμετεχόντων και κρίνεται απαραίτητη η αξιολόγηση κι άλλων σημείων του σώματος. Τέλος είναι σημαντικό να γίνει σύγκριση με άλλες θεραπευτικές μεθόδους και προσεγγίσεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σακελλάρη και Γώγου, (2004), Τεχνικές θεραπευτικής μάλαξης, εκδόσεις Παρισιάνου ΑΕ
2. Werner Platze (2005), Εγχειρίδιο περιγραφικής ανατομικής ,εκδόσεις Πασχαλίδης
3. Κοτζαηλίας, (2011), Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος, εκδόσεις University Studio Press
4. Carol A. Oatis, (2012), Κινησιολογία, εκδόσεις Gotsis
5. Mayers T. W., (2014), Ανατομικές αλυσίδες, εκδόσεις Συμμετρία
6. S. Brent Brotzman, Robert C. Manske,(2015), Ορθοπεδική αποκατάσταση στην κλινική πράξη, εκδόσεις Κωνσταντάρας
7. Φουσέκης Κ. (2015). Εφαρμοσμένη Αθλητική Φυσικοθεραπεία. Αθήνα, Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδης

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

1. Abstrum S, Hedley G, et al (2017): Defining the fascial system. *J Bodyw Mov Ther.* 21, 173-177.
2. Bailey LB, Shanley E, Hawkins R, Beattie PF, Fritz S, Kwartowitz D, Thigpen CA. (2015): Mechanisms of Shoulder Range of Motion Deficits in Asymptomatic Baseball Players. *Am J Sports Med.* 43(11):2783
3. Bae W-S, Lee H-O, Shin J-W, Lee K-C.(2016): The effect of middle and lower trapezius strength exercises and levator scapulae and upper trapezius stretching exercises in upper crossed syndrome. *J Phys. Ther Sci.* 28:1636
4. Binder A (2006): Neck pain, *Clin Evid* 15, 1954-1675 Cagnie B, Castelein B, Pollie F, Steelant L, Verhoeyen H, Cools A.(2015): Evidence for the use of ischemic compression and dry needling in the management of trigger points of the upper trapezius in patients with neck pain: A systematic review. *Am J Phys Med Rehabil.* 94:573
5. Croft PR, Lewis M, Papageorgiou AC, et al (2001): Risk factors for neck pain: a longitudinal study in the general population, *Pain* 93:317-325
6. Dommerholt J, Fernández-de-las-Peñas C, (2013) Trigger Point Dry Needling: An Evidenced and Clinical-Based
7. D'Sylva J, Miller J, Gross A, et al. (2010): Manual therapy with or without physical medicine modalities for neck pain: a systematic review. *Man Ther* 15: 415– 433
8. Enthoven P, Skargren E, Öberg B, (2004): Clinical course in patients seeking primary care for back or neck pain: a prospective 5-year follow-up of outcome and health care consumption with subgroup analysis. *Spine (Phila Pa 1976).* 29: 2458– 2465
9. Fernandez-de-las-Penas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA. (2006): Trigger points in the suboccipital muscles and forward head posture in tension-type headache. *Headache.* 46:454–60.
10. Fernandez-de-Las-Penas C, Simons D, Cuadrado ML, Pareja J. (2007): The role of myofascial trigger points in musculoskeletal pain syndromes of the head and neck. *Curr Pain Headache Rep.* 11:365–72.

11. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Miangolarra JC, (2007): Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical neck pain: a blinded, controlled study. *Man Ther.* 12: 29– 33
12. Fernandez-de-las-Penas C, Cuadrado ML, Arendt-Nielsen L, Simons DG, Pareja JA. (2007): Myofascial trigger points and sensitization: an updated pain model for tension-type headache. *Cephalalgia.* 27:383–93.
13. Fernandez-de-Las-Penas C, Ge HY, Arendt-Nielsen L, Cuadrado ML, Pareja JA. (2007): Referred pain from trapezius muscle trigger points shares similar characteristics with chronic tension type headache. *Eur J Pain.* 11:475–82
14. Fernandez de las Penas C, Alonso-Blanco C, Fernandez-Carnero J, Miangolarra JC.(2006): The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study. *J Bodyw Mov Ther.* 10:3–9.
15. Findley TW. (2011): Fascia research from a clinician/scientist’s perspective. *Int J Ther Massage Bodywork.* 4(4):1–6.
16. Graham N, Gross A, Goldsmith CH, et al. (2008): Mechanical traction for neck pain with or without radiculopathy. *Cochrane Database Syst Rev.*
17. Gross A, Forget M, St George K, et al. (2012): Patient education for neck pain. *Cochrane Database Syst Rev.*
18. Gummesson C, Isacsson SO, Isacsson AH, et al. (2006): The transition of reported pain in different body regions - a one-year follow-up study. *BMC Musculoskelet Disord.*
19. Hou CR, Tsai LC, Cheng KF, Chung KC, Hong CZ.(2013): Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and triggerpoint sensitivity.
20. Itoh K, Katsumi Y, Hirota S, Kitakoji H. (2007): Randomised trial of trigger point acupuncture compared with other acupuncture for treatment of chronic neck pain. *Complement Ther Med.* 15: 172– 179
21. Kawczynski A, Samani A, Fernandez-de-las-Penas C, Chmura J, Madeleine P. (2012):Sensory Mapping of the Upper Trapezius Muscle in Relation to Consecutive Sessions of Eccentric Exercise. *J Strength Condit Res.*26(6):1577.
22. Kay TM, Gross A, Goldsmith CH, et al. (2012): Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev.*

23. Kietrys DM, Palombaro KM, Azzaretto E, et al. (2013): Effectiveness of dry needling for upper-quarter myofascial pain: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 43: 620– 634
24. Kroeling P, Gross A, Graham N, et al. (2013): Electrotherapy for neck pain. *Cochrane Database Syst Rev.*
25. Kwong EH, Findley (2014): Fascia-Current knowledge and future directions in physiatry: narrative review. *J Rehabil Res Dev.* 51, 875-84.
26. Laudner K, Compton BD, McLoda TA, et al. (2014): Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization for improving posterior shoulder range of motion in collegiate baseball players. *Int J Sports Phys Ther.* 9(1):1–7.
27. Muñoz-Muñoz S, Muñoz-García MT, Albuquerque- Sendín F, ArroyoMorales M, Fernández-de-las-Peñas C. (2012): Myofascial trigger points, pain, disability, and sleep quality in individuals with mechanical neck pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 35: 608– 613
28. Markovic G.(2015): Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization vs. foam rolling on knee and hip range of motion in soccer players. *J Bodyw Mov Ther.* 19(4):690–696. Simons DG, Travell JG, Simons LS.(1999): *Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual.* Baltimore: Williams & Wilkins.
29. Nagrale AV, Glynn P, Joshi A, Ramteke G. (2010) : The efficacy of an integrated neuromuscular inhibition technique on upper trapezius trigger points in subjects with non-specific neck pain: a randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 18: 37– 43
30. Panjabi MM, Cholewicki J, Nibu K, et al (1998): Critical load of the human cervical spine: an intro experimental study, *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 13:11-17.
31. Palmer KT, Walsh K, Bendall H, Cooper C, Coggon D. (2000): Back pain in Britain: comparison of two prevalence surveys at an interval of 10 years. *BMJ.* 320: 1577– 1578
32. Simons DG, Travell JG, Simons LS. *Travell & Simons' (1998): Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual Volume 1: Upper Half of Body.* 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins

33. Simons DG, Travell JG, Simons LS.(1999): Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Baltimore: Williams & Wilkins.
34. Tekin L, Akarsu S, Durmus O, Çakar E, Dinçer U, Kiralp MZ. (2013): The effect of dry needling in the treatment of myofascial pain syndrome: a randomized double-blinded placebo-controlled trial. Clin Rheumatol. 32: 309– 315
35. Wilke J. et al (2016). “What is the evidence – based about Myofascial chains : A systematic review”. Arch. Phys. Med. Rehabil. 97, 454–46