

Υπερηχογραφική αξιολόγηση τις
πελματιαίας απονευρωσίτιδας κατά την
παρακολούθηση 6 μήνες κατόπιν της
εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών
κυμάτων

Σύνοψη

Εισαγωγή

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επιδράσεως, της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων, στην υπερηχογραφική απεικόνιση της χρονίως επώδυνης, πελματιαίας απονευρωσίτιδας.

Υλικά και μέθοδοι

Είκοσι δύο ασθενείς με μονομερή πελματιαία απονευρωσίτιδα, συμμετείχαν στη μελέτη κατόπιν έξι μηνών ανεπιτυχούς συμβατικής θεραπείας. Η ετερόπλευρη πελματιαία απονευρωσίτιδα χρησιμο-ποιήθηκε ως σημείο ελέγχου. Η θεραπεία (3x3.000 κρούσεις ανά συνεδρία, ενέργειας 0,2mJ/mm²) εκτελέστηκε σε εβδομαδιαία μεσοδιαστήματα. Το πάχος της πελματιαίας απονευρωσίτιδας μετρήθηκε υπερηχογραφικά περίπου 2 cm περιφερειακά της **medial calcaneal tuberosity**. Καταγράφηκα, η εκτίμηση του πόνου στην οπτική αναλογική κλίμακα (VAS) και ο χρόνος άνετης βάδισης. Δεν εφαρμόστηκε τοπική αναισθησία. Η παρακολούθηση πραγματοποιήθηκε σε 6, 12 και 24 εβδομάδες.

Αποτελέσματα

Προηγούμενης της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων, η πλευρά της πελματιαίας απονευρωσίτιδας, στην υπερηχογραφική απεικόνιση παρουσιάστηκε αξιοσημείωτα παχύτερη, της πλευράς ελέγχου ($p<0,05$), ενώ 6 μήνες κατόπιν της αγωγής το πάχος της περιτονίας δεν παρουσίαζε αξιοσημείωτη διαφορά. Η μείωση του πάχους της πελματιαίας απονευρωσίτιδας ήταν αξιοσημείωτη ($p<0,05$). Ο πόνος κατά τις καθημερινές δραστηριότητες μειώθηκε κατά 79%, σύμφωνα με της οπτική αναλογική κλίμακα (VAS), και ο χρόνος άνετης βάδισης αυξήθηκε, αμφότερα αξιοσημείωτα ($p<0,01$). Σε ασθενείς με ελάχιστο πόνο (VAS<30) το πάχος της πελματιαίας απονευρωσίτιδας ήταν αξιοσημείωτα μικρότερο εν συγκρίσει με τους

ασθενείς οι οποίοι εξακολουθούσαν να έχουν εντονότερο πόνο (VAS>30).

Συμπεράσματα

Κατόπιν της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων (ESWT), το πάχος της πελματιαίας απονευρωσίτιδας μειώθηκε, ο πόνος και ο χρόνος βάδισης βελτιώθηκαν (όλα σε αξιοσημείωτο βαθμό).

Εισαγωγή

Η πελματιαία απονευρωσίτιδα αποτελεί ένα κοινό κλινικό πρόβλημα. Οι ασθενείς παρουσιάζονται με πόνο στο πελματιαίο τμήμα του ποδός, συχνά πλησίον της ιατρική περιοχής της **calcaneal tuberosity**. Η ακριβής αιτιολογία είναι άγνωστη. Έχουν αναφερθεί συσχετισμοί με παχυσαρκία, μέση ηλικία, πλατυποδία, κοιλοποδία ή στενό αχίλλειο τένοντα. Η παρουσία άκανθας πτέρνας δε θεωρείται παθογενωμικός παράγοντας της διαταραχής, παρόλο που εντοπίζεται σε αρκετές περιπτώσεις. Εκτός της κλινικής εξέτασης, η υπερηχογραφική αξιολόγηση και η μαγνητική τομογραφία (MRI) μπορούν να παρέχουν επιπλέον πληροφορίες για την επιβεβαίωση της διάγνωσης της πελματιαίας απονευρωσίτιδας. Μελέτες σε MRI έδειξαν αξιοσημείωτα αυξημένο πάχος της πελματιαίας περιτονίας σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα (κατά μέσω 6.7 και 7.4 mm) εν συγκρίσει με μια υγιή ομάδα ελέγχου (κατά μέσω 3.2 και 3.3mm). Μελέτες υπερηχογραφικών απεικονίσεων παρουσίασαν παρόμοιες αξιοσημείωτες διαφορές, με το μέσο πάχος της πελματιαίας απονευρωσίτιδας να κυμαίνεται μεταξύ 5,2 και 5.7 mm, και το μέσο πάχος ασυμπτωματικής πελματιαίας περιτονίας μεταξύ 2,6 και 3,8 mm. Η προτιμότερη θεραπεία είναι συμβατική. Έχει αποτελεσματικότητα στο 90% των ασθενών. Χρησιμοποιούνται μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φαρμακευτικά σκευάσματα, τοπικές ενέσεις στεροειδών, σικύες πτέρνας, ορθωτικά και/ή τροποποιήσεις υποδημάτων, ηλεκτροθεραπεία και φυσιοθεραπεία με

ασκήσεις έκτασης. Στο υπόλοιπο 10% συνιστάται χειρουργική επέμβαση.

Η αντιμετώπιση με εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων (ESWT), ως περαιτέρω μη χειρουργική μέθοδος, στην ορθοπεδική και την τραυματολογία ξεκίνησε περισσότερο από 10 χρόνια πριν. Έκτοτε, η εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση διαφόρων παρεμβαλλόμενων τεντονοπαθειών, καθυστερημένων συνδέσεων, μη συνδέσεων ή καταγμάτων.

Ο σκοπός, της παρούσας εργασίας, είναι εξέταση των επιδράσεων της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων στην υπερηχογραφική απεικόνιση της χρονίως επώδυνης, πελματιαίας απονευρωσίτιδας.

Ασθενείς και μέθοδοι

Μεταξύ του Ιανουαρίου του 1999 και ου Αυγούστου του ίδιου, 22 ασθενείς με μονομερή πελματιαία απονευρωσίτιδα συμμετείχαν σε μια κλινική μελέτη, κατόπιν ανεπιτυχούς συμβατικής θεραπείας διάρκειας τουλάχιστον έξι μηνών. Η ετερόπλευρη πελματιαία περιτονία χρησιμοποιήθηκε ως σημείο ελέγχου. Η προηγούμενη θεραπευτική αγωγή συνίστατο από λήψη μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων (NSAIDs), τοπικές εγχύσεις στεροειδών, σικύες πτέρνας ή ορθωτικά και ηλεκτροθεραπείας (ιοντοφόρηση με δικλοφενάκη). Σε όλους τους ασθενείς εντοπίστηκε άκανθα πτέρνας στο συμπτωματικό άκρο. Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν νευρολογικές διαταραχές, τοπικές λοιμώξεις, τοπικοί όγκοι, διαταραχές πήξης και εγκυμοσύνη.

Κατόπιν της συμμετοχής, η θεραπεία της μονομερούς πελματιαίας απονευρωσίτιδας συνίστατο από τρεις συνεδρίες με ESWT (3.000 κρούσεις / συνεδρία, ενέργειας 0,2mJ/mm²) σε εβδομαδιαία μεσοδιαστήματα. Δεν εφαρμόστηκε τοπική αναισθησία. Η θεραπεία εκτελέστηκε με τη συσκευή PiezoSon 300 (Richard Wolf, Knittlingen, Germany), ένα πιεζοηλεκτρικό σύστημα με ενσωματωμένο διαγνωστικό υπέρηχο.

Κατά τη 12^η εβδομάδα της παρακολούθησης 2 ασθενείς αποχώρησαν και άλλοι 4 ασθενείς σε όλη τη περίοδο των 24^{ωv} εβδομάδων. Κατά την εγγραφή των ασθενών, η ομάδα αποτελούνταν από 5 άνδρες και 17 γυναίκες, μέσης ηλικίας 51,6 χρόνων (εύρος 24-79). Η διάρκεια των συμπτωμάτων ήταν 8,8 μήνες (εύρος 6-12 μήνες), το μήκος της άκανθας (στο συμπτωματικό άκρο), σε πλευρική ακτινογραφία, μετρήθηκε 3,4mm (εύρος 1-11mm). Κατά μέσο όρο ο δείκτης μάζας σώματος ήταν 30,2 kg/m² (εύρος 22-

36,5kg/m²), και το ευρωπαϊκό μέγεθος υποδήματος 40,4 (εύρος 36-45).

Μια κλινική έρευνα η οποία περιελάμβανε υπερηχογραφία διεξήχθη πριν την ESWT και στις συναντήσεις παρακολούθησης (6,12,24 εβδομάδες μετά την ολοκλήρωση). Το πάχος της πελματιαίας περιτονίας μετρήθηκε περίπου 2cm περιφερειακά του μέσου της calcaneal tuberosity. Υπολογίστηκε η εκτίμηση του πόνου βάσει της οπτικής αναλογικής κλίμακας (VAS), κυμαινόμενη από απουσία πόνου (0) έως μέγιστο πόνο (100), σχετικά με διάφορες καταστάσεις (ξεκούραση, καθημερινές δραστηριότητες και στάση στο ένα πόδι), και καταγράφηκε ο χρόνος άνετης βάδισης. Η στατιστική ανάλυση έγινε με τη μη παραμετρική μέθοδο Wilcoxon για συζευγμένα δείγματα και μη παραμετρικό U-test (Mann-Whitney) για μη συζευγμένα δείγματα.

Αποτελέσματα

Προηγουμένως της ESWT, το μέσο πάχος της πελματιαίας περιτονίας ήταν σημαντικά ($p < 0,05$, U-test) μεγαλύτερο στο συμπτωματικό άκρο ($5.2 \pm 1.5\text{mm}$) από ότι ασυμπτωματικό άκρο (αναφοράς) ($4.3 \pm 1.1\text{mm}$). Με τα διαθέσιμα στοιχεία, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ του συμπτωματικού άκρου και του άκρου αναφοράς κατά την παρακολούθηση 6, 12 και 24 εβδομάδες. Έξι μήνες κατόπιν της εξωσωματικής θεραπείας, υπήρξε αξιοσημείωτη μείωση του πάχους της πελματιαίας απονευρωσίτιδας (5.2 ± 1 , σε $4.4 \pm 1.0\text{mm}$) ($p < 0,05$ Wilcoxon). Με τα διαθέσιμα στοιχεία, δεν παρατηρήθηκε σημαντική αλλαγή στο πάχος στο άκρο ελέγχου (Πίνακας 1)

	t=0	t=6 εβδ	t=12εβδ	t=24εβδ
	n=22	n=22	n=22	n=16
Πελματιαία απονευρωσίτιδα \pm SD(mm)	5,2 \pm 1,5	4,5 \pm 1,4	4,7 \pm 1,4	4,4 \pm 1,0
Ανώδυνο ακρο, αναφορά \pm SD (mm)	4,3 \pm 1,1	4,2 \pm 1,2	4,5 \pm 1,5	4,0 \pm 0,7

Πίνακας 1: Πάχος της πελματιαίας περιτονίας (υπερηχογραφική μέτρηση) στο συμπτωματικό και το ασυμπτωματικό άκρο, πριν και μετά την εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων

Έξι μήνες κατόπιν της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων, η εκτίμηση του πόνου, από τους ασθενείς, στην οπτική αναλογική κλίμακα (VAS) βελτιώθηκε αξιοσημείωτα ($p < 0,01$, Wilcoxon test) σε όλες τις περιπτώσεις. Κατά την ανάπαυση ο πόνος συρρικνώθηκε κατά 82%. Κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων και κατά τη στάση στο ένα πόδι, ο πόνος μειώθηκε κατά

79%. Ο χρόνος άνετης βάδισης αυξήθηκε σημαντικά (Wilcoxon test) 6 μήνες κατόπιν της ESWT (Πίνακας 2).

		t=0	t=6	t=12	t=24
		n=22	n=22	n=20	n=16
VAS±SD	Ανάπαυση	42.5±27.3	34.6±34.7	7.5±20.0	7.5±18.8
	Καθ/νές Δραστηριότητες	78.2±18.0	30.0±35.8	25.5±31.1	16.3±30.9
	Στάση στο ένα άκρο	79.6±17.0	34.8±36.0	28.5±36.2	16.6±30.9
Χρόνος βάδισης ±SD (h)		0.1±0.3	6.7±7.9	7.5±7.9	9.8±7.5

Πίνακας 2: Πόνος στην οπτική αναλογική κλίμακα (VAS) και χρόνος άνετης βάδισης (h) πριν και μετά την εφαρμογή ESWT

Οι ασθενείς με ελάχιστο πόνο (VAS<30, n=13) κατά την καθημερινή ζωή, 6 μήνες μετά την εφαρμογή ESWT παρουσίασαν αξιοσημείωτα ($p<0.01$, U-test) λεπτότερη πελματιαία περιτονία στο συμπτωματικό άκρο εν συγκρίσει με τους ασθενείς στους οποίους παρέμεινε ο πόνος (n=3)(4.1±0.6 έως 5.8±1.1mm).

Με τα διαθέσιμα στοιχεία, δεν παρατηρήθηκε επίδραση, στο πάχος της πελματιαίας περιτονίας, από μήκος της άκανθας πτέρνας, τον δείκτη μάζας σώματος ή το μέγεθος του υποδήματος, και στο συμπτωματικό και στο μη-συμπτωματικό άκρο.

Σχολιασμός

Πολλοί συγγραφείς έχουν σχολιάσει την απεικόνιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας κατά την εξέταση με υπέρηχο ή MRI. Σε όλες αυτές τις μελέτες, το πάχος της πελματιαίας περιτονίας ήταν σημαντικά μεγαλύτερο στο πάσχον άκρο εν συγκρίσει με το μη-συμπτωματικό άκρο. Λαμβάνοντας υπόψη τις τυπικές αποκλίσεις, τα αποτελέσματα της παρούσης εργασίας συμπίπτουν με τα αποτελέσματα της βιβλιογραφίας.

Εξ όσων είναι γνωστά, η υπερηχογραφική απεικόνιση της πελματιαίας περιτονίας κατόπιν της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων δεν έχει περιγραφεί προς το παρόν. Ο Kane et al. ανέφερε τα ίδια ευρήματα σε πάσχουσες πελματιαίες περιτονίες ακολουθώντας αγωγή με εγχύσεις κορτικοειδών. Το πάχος της πελματιαίας περιτονίας φαίνεται να σχετίζεται με την απόκριση στη θεραπεία.

Αυτό θα μπορούσε να υπογραμμιστεί από τα αποτελέσματα της εργασίας σχετικά με την

εκτίμηση του πόνου μετά την θεραπεία. Ο πόνος κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων μειώθηκε κατά 78% στην οπτική αναλογική κλίμακα, και ο χρόνος άνετης βάδισης αυξήθηκε, αμφότερα αξιοσημείωτα. Επιπλέον, οι ασθενείς με ελάχιστο πόνο (VAS<30) 6 μήνες μετά την θεραπεία παρουσίασαν πολύ λεπτότερη πελματιαία περιτονία στο πάσχον άκρο από ότι οι ασθενείς στους οποίους παρέμεινε ο πόνος. Στη βιβλιογραφία, τα ποσοστά επιτυχίας σχετικά με την αποτίμηση του πόνου μετά από ESWT σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα, ποικίλει από 70% μετά από 5 μήνες στη μελέτη του Hammer et al. έως 48% σύμφωνα με τον Rompe et al. και 83% κατά τον Hammer et al. μετά από 6 μήνες. Έχουν αναφερθεί ποσοστά επιτυχίας 58% κατόπιν 12 μηνών και 77.4% κατόπιν 24 μηνών. Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας ανταποκρίνονται σε αυτά των πρώιμων εργασιών.

Παρόλα αυτά, εκτός από άλλα θετικά αποτελέσματα της ESWT για την πελματιαία απονευρωσίτιδα, στην πρόσφατη βιβλιογραφία υπάρχουν μελέτες που σημειώνουν περιορισμένη ή ακόμα και απουσία ESWT. Ο Buchbinder et al. εντόπισε μη αξιοσημείωτη επίδραση έναντι αδρανών φαρμάκων (placebo) μετά από 6 και 12 μήνες. Ο Melegati et al. ανέφερε αρνητική επίδραση από προηγούμενη αγωγή με εγχύσεις στεροειδών στα αποτελέσματα της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων. Ο Helbig et al. δήλωσε ότι τα αποτελέσματα της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων σε άτομα με πελματιαία απονευρωσίτιδα ήταν καλύτερά στα περισσότερα στα οποία τα συμπτώματα ήταν περισσότερα χρόνια. Για τη σύγκριση όλων αυτών των αποτελεσμάτων, απαιτείται μία μετά-ανάλυση λόγω των διαφορετικών πρωτοκόλλων μελέτης.

Με τα διαθέσιμα στοιχεία, δεν εντοπίστηκε κάποια επίδραση από τους διάφορους μορφολογικούς παράγοντες, όπως το μήκος της άκανθας, ο δείκτης μάζας σώματος ή το μέγεθος του υποδήματος, στο πάχος της πελματιαίας περιτονίας ή στα αποτελέσματα μετά την εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων.

Ο απόλυτος μηχανισμός της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων παραμένει ασαφής. Η γενική ιδέα, των κρουστικών κυμάτων σε ορθοπεδικές διαταραχές, είναι ότι διεγείρουν ή ενεργοποιούν εκ νέου τους μηχανισμούς σε τένοντες, περιφερειακούς ιστούς και οστά, πιθανώς μέσω μικρο-διαρρήξεων των μη ή ελάχιστα αγγειωδών ιστών ώστε να επιταχυνθεί η απαναγγείωση,

ενεργοποίηση των παραγόντων τοπικής ανάπτυξης και η «στρατολόγηση» των κατάλληλων βλαστοκυττάρων, άγοντα σε περισσότερο ομαλή αποκατάσταση των ιστών. Εν κατακλείδι, βρέθηκε πως η χρονίως επώδυνη, πελματιαία περιτονία, είναι παχύτερη, κατά την υπερηχογραφία, σε σχέση με τη μη συμπτωματική. Ακολούθως της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων παρατηρήθηκε αξιοσημείωτη μείωση του πάχους της πάσχουσας πελματιαίας περιτονίας καθώς επίσης βελτιώθηκαν αξιοσημείωτα ο πόνος και ο χρόνος άνετης βάδισης. Έξι μήνες κατόπι της ESWT, οι ασθενείς με ελάχιστο πόνο (VAS<30) είχαν σημαντικά λεπτότερη πελματιαία περιτονία από τους ασθενείς που εξακολουθούσαν να αισθάνονται περισσότερο πόνο. Το πάχος της πελματιαίας περιτονίας φαίνεται να σχετίζεται με την απόκριση στην θεραπεία.