

# Εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων, πιεζοηλεκτρικής παραγωγής, στην αντιμετώπιση των τυπικών ενδείξεων από τη DIGEST – Μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα

## Εισαγωγή

Η εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων (ESWT) χρησιμοποιείται επιτυχώς από τα μέσα του 1990 στη θεραπεία του κινητικού συστήματος στο τμήμα ορθοπεδικής και χειρουργικής ατυχημάτων στο γενικό νοσοκομείο του Eilbek στο Αμβούργο. Αυτές οι θεραπείες διεξήχθησαν αποκλειστικά με συσκευές που βασίζονται στο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο και τα αποτελέσματα αποτιμήθηκαν επιστημονικώς. Στην αναφορά που ακολουθεί θα θέλαμε να παρουσιάσουμε μια αναδρομική, μη τυχαιοποιημένη, μη ελεγχόμενη μελέτη προκειμένου να παρέχουμε μια επισκόπηση των μεσοπρόθεσμων αποτελεσμάτων της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων στο κινητικό σύστημα στην αντιμετώπιση τυπικών ενδείξεων.

Μεταξύ των τυπικών ενδείξεων που παρατίθενται από την Γερμανική και διεθνή κοινότητα για την εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων (DIGEST) είναι η πελματιαία απονευρωσίτιδα (άκανθα πτέρνας), ασβεστοποιήσεις τενόντων (παγωμένος ώμος) και ψευδάρθρωση.

Η **πελματιαία απονευρωσίτιδα** είναι μια ενδοπαθής ένθεση στην πελματιαία περιτονία στο οστόν της πτέρνης. Η παρουσία της πελματιαίας απονευρωσίτιδας εκτιμάται σε ποσοστό 21%. Η συγκεκριμένη ασθένεια εκδηλώνεται κλινικά με τοπική ευαισθησία στην περιοχή της tuberculum calcanei, περίπου προς την μέση περιοχή. Οι ασθενείς συνήθως παραπονιούνται για άλγος στην ποδοκνημική άρθρωση, ευθές ανάλογο με το ποσό της φόρτισης ή της πίεσης που εφαρμόζεται. Το ποσοστό επιτυχίας για συμβατικές θεραπείες, συμπεριλαμβανομένων φυσιοθεραπειάς,

ορθοπεδικών πλάτων, και μη συστηματικής αντιφλογιστικής θεραπείας, δεν είναι ικανοποιητικά. Εναλλακτικές της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων στην αντιμετώπιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας βρίσκονται σε επεμβατικές θεραπείες, νευρόλυση, εκτομή της άκανθας πτέρνης και fasciotomy. Ένα ποσοστό, αυξημένων επιπλοκών, παρόλα αυτά, σχετίζεται με τις χειρουργικές επεμβάσεις. Επιπλέον, τα ποσοστά επιτυχίας των χειρουργικών επεμβάσεων, από 50% έως 95%, είναι μόνο συγκρίσιμα στο εύρος της επιτυχίας της συμβατικής θεραπείας. Έχει αποδειχθεί η θετική θεραπευτική επίδραση της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων στην αντιμετώπιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας.

Η **κερκιδική και ωλένια, βραχιόνια επικονδυλίτιδα** εμφανίζεται ως τενοντίτιδα στην έκφυση των μακρών καμπτηρών και εκτατήρων των χεριών και των δακτύλων. Εκδηλώνεται με έντονο πόνο και ευαισθησία στην έκφυση του τένοντα της μυϊκής ομάδος. Η αντιμετώπιση είναι κυρίως της μορφής φυσιοθεραπευτικών ασκήσεων που αποσκοπούν στην έκταση των μυών, μάλαξη Cyriax (εγκάρσια) και percussive μάλαξη με sleder rods. Επί και υπό αυτού, έχουν αναφερθεί θεραπείες διήθησης υπό τοπική αναισθησία και χρήση κορτιζόνης. Είναι πλέον δυνατόν, να αποδειχθεί με ελεγχόμενες μελέτες η αποτελεσματικότητα της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων στην αντιμετώπιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας και της βραχιόνιας επικονδυλίτιδας.

Ως **ψευδάρθρωση** χαρακτηρίζεται η αποτυχία του οστού προς συνένωση. Ανάλογα με την περιοχή, μπορεί να παρουσιαστεί σε ποσοστό

από 10% έως 50% όλων των περιπτώσεων κατόπιν κατάγματος ή οστεοτομής. Η βέλτιστη μέθοδος για την αντιμετώπιση της ψευδοarthρώσεως είναι η οστεοσύνθεση, η οποία περιλαμβάνει την εφαρμογή σπογγώδους ιστού, σε περιπτώσεις που απαιτείται. Μη ελεγχόμενες μελέτες περιγράφουν θεραπευτικές επιδράσεις της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων στην αντιμετώπιση της ψευδοarthρώσεως.

Μια ακόμα τυπικά ενδεικνυόμενη πάθηση είναι οι **τενοντώδεις ασβεστοποιήσεις** του ώμου. Σε μια μονόφθαλμη ασβεστώδη απόθεση, Τύπου I και II κατά GÄRTNER, ενδείκνυται η εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων. Οι ασθενείς αναφέρουν υποκειμενικό πόνο, στον ώμο, κατόπιν καταπόνησης καθώς επίσης και σε θέση ανάπαυσης, σε κάποιες περιπτώσεις. Επιπλέον, οι ασθενείς παρουσιάζουν τοπική ευαισθησία στην περιοχή tuberculum majus humeri και συχνά παρουσιάζονται θετικοί στο τεστ προσαγωγής «μηδενικών μοιρών» και θετικές ενδείξεις impingement. Οι διαθέσιμες εναλλακτικές μέθοδοι θεραπείας περιλαμβάνουν φυσικοθεραπευτικές ασκήσεις, μάλαξη, βελονισμό και θεραπεία διήθησης καθώς επίσης και χειρουργική αφαίρεση της ασβεστώδους απόθεσης.

## Υλικά και μέθοδοι

### Θεραπευτικές τεχνικές

Η αγωγή όλων των ασθενών που παρατίθενται παρακάτω πραγματοποιήθηκε τρεις φορές στον καθένα, σε μεσοδιαστήματα μια εβδομάδας. Η εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων εκτελέστηκε με τη συσκευή Piezoson 100, η οποία κατασκευάζεται από την εταιρία Richard Wolf, στο Knittlingen Γερμανίας, η συγκεκριμένη συσκευή αξιοποιεί το πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο για την παραγωγή των κρουστικών κυμάτων. Πριν από κάθε θεραπεία εκτελέστηκε υπερηχογραφική εξέταση της παθολογίας, συνοδευόμενη από προσδιορισμό του προβλήματος για την επίτευξη ορθούς εστίασης. Η θεραπεία εκτέλεσε ως επί των πλείστων άνευ τοπικής αναισθησίας, σε συχνότητα 4Hz και συνίστατο από 3.600 κρούσεις ανά συνεδρία.

Δεν είχαν εκτελεστεί θεραπείες διήθησης τους έξι προηγούμενους μήνες από την εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων. Επίσης καθορίστηκε ως κριτήριο αποκλεισμού, από τη θεραπεία, προηγούμενη χειρουργική επέμβαση.

Οι αντενδείξεις, ως ορίζονται από την DIGEST, ακολουθήθηκαν πλήρως.

Για την αντιμετώπιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας, της ασβεστώδους τενοντίτιδας και της ψευδοarthρώσεως έγινε εφαρμογή υψηλής ενέργειας ESWT με ενεργειακή πυκνότητα  $>0,6\text{mJ/mm}^2$ . Κατά την αγωγή στην επικονδυλίτιδα, εφαρμόστηκε μεσαία ενεργειακή πυκνότητα ESWT (0,2 έως  $0,4\text{mJ/mm}^2$ ).

### Πληθυσμός ασθενών

Κατά την περίοδο παρακολούθησης, από το 2000 έως το 2003, **92 ασθενείς οι οποίοι έπασχαν από πελματιαία απονευρωσίτιδα** δέχθηκαν αγωγή ESWT στο τμήμα ορθοπεδικής του γενικού νοσοκομείου Barmbek (σήμερα τμήμα ορθοπεδικής και χειρουργικής ατυχημάτων στο γενικό νοσοκομείο Eilbek), ένα ίδρυμα υπό την αιγίδα του Hamburg State Hospital Operation Agency. Από αυτούς τους ασθενείς υπήρχε η δυνατότητα να συμπεριληφθούν 81 ασθενείς, σε αυτή την ανασκοπητική, μη τυχαιοποιημένη, μη ελεγχόμενη μελέτη. Επιπροσθέτως, Η ESWT διεξήχθη για 63 πάσχοντες από βαχίονια επικονδυλίτιδα, κερκιδική για τέσσερις ασθενείς πάσχοντες από βραχίονια επικονδυλίτιδα, ωλένια. Από τον συνολικό αριθμό των ασθενών υπήρξε η δυνατότητα να διεξαχθούν ανασκοπητικές εξετάσεις σε **56 ασθενείς που παρουσίασαν κερκιδική βραχίονια επικονδυλίτιδα**. Οι ασθενείς με κερκιδική επικονδυλίτιδα δεν ήταν δυνατόν να εξεταστούν είτε επειδή είχαν μετακομίσει είτε επειδή δεν ήταν πρόθυμοι να συμμετέχουν στην μελέτη. Ένα σύνολο **39 ασθενών πασχόντων από ασβεστώδη τενοντίτιδα** δέχθηκαν αγωγή με ESWT και σε 35 εξ αυτών υπήρξε η δυνατότητα να συμπεριληφθούν στην μελέτη.

Τέλος, κατέστη δυνατό να ερευνηθούν τα μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα της θεραπείας **15**, εκ των 16, ασθενών πασχόντων από **ψευδάρθρωση**. Αυτός ήταν ένας ετερογενής πληθυσμός 15 ασθενών στους οποίους η ψευδάρθρωση παρουσιάστηκε μετεγχειρητικά, κατόπιν οστεοτομής, ή μετατραυματικά, στο λαγονιαίο οστό (1), στην περόνη (3), στον πρώτο μετατόρσιο (4), στην κνήμη (2) και cuboid calcaneus, σε μερικές περιπτώσεις κατόπιν αρθρόδεσης (1). Οι ασθενείς είχαν δεχθεί αγωγή οστεοσυνθέσεως είτε ως κύρια θεραπεία είτε στα πλαίσια αναθεώρησης.

Μόνον ένα κατάγμα WEBER B αντιμετωπίστηκε αποκλειστικά με συμβατική θεραπεία

προηγουμένως της ESWT. Κατόπιν της θεραπείας οι ασθενείς εξακολούθησαν να δέχονται μερική ανακούφιση στο πάσχοντον άκρο.

### Αντικειμενικός σκοπός

Εξετάστηκε κάθε ασθενής έξι εβδομάδες μετά τη θεραπεία και κατά μέσω, ένα χρόνο μετά. Παρουσιάζονται παρακάτω τα μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα, τα οποία καθορίστηκαν κατά μέσω 17 μήνες κατόπιν της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων.

Σε όλες τις εξετάσεις παρακολούθησης ο υπάρχων βαθμός ευαισθησίας, ο πόνος κατόπιν καταπόνησης και ο πόνος σε ανάπαυση καθορίστηκαν για τους ασθενείς πάσχοντες από **πελματιαία απονευρωσίτιδα και βραχιόνια επικονδυλίτιδα, κερκιδική και ωλένια**. Κατόπιν της θεραπείας για την **ασβεστώδη τενοντίτιδα**, ο πόνος κατόπιν καταπόνησης και σε ανάπαυση, προσδιορίστηκαν με τη βοήθεια της «Οπτικής Αναλογικής Κλίμακας» (VAS) με εύρος αξιολόγησης 0 έως 10.

Ο σκοπός στη θεραπεία της **ψευδαρθρώσεως** ήταν η συνένωση του οστού καταδεικνυόμενη ακτινολογικά στη γραμμή του κατάγματος, η οποία απεικονιζόταν είτε σε μη τροποποιημένη ακτινογραφική εικόνα είτε σε τομογραφία η οποία μπορεί να είχε καθοριστεί προαιρετικά.

Η απόσταση ανώδυνης βάδισης για τους ασθενείς πάσχοντες από **πελματιαία απονευρωσίτιδα** υποδιαιρέθηκε στις κατηγορίες «καθόλου», «λιγότερο από 200 m» και «περισσότερο από 200 m». Επιπλέον, κάθε ασθενής ρωτήθηκε για την υποκειμενική εκτίμηση της ικανοποίησης από τη θεραπεία. Οι αποκρίσεις κατηγοριοποιήθηκαν σε τρεις ομάδες: «ιδιαίτερα ικανοποιημένος», «ικανοποιητικά», «μη ικανοποιητικά». Οι ασθενείς ρωτήθηκαν σε κάθε εξέταση παρακολούθησης σχετικά με επιπλέον θεραπείες στις οποίες πιθανόν υπεβλήθησαν μεταγενέστερα της ESWT (όπως φυσιοθεραπεία, εγχείριση). Επίσης, ζητήθηκε από τους ασθενείς να συγκρίνουν την τρέχουσα αθλητική τους ικανότητα με αυτή προηγουμένως της θεραπείας. Οι κατηγορίες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν «καλύτερη», «ίδια», «χειρότερη».

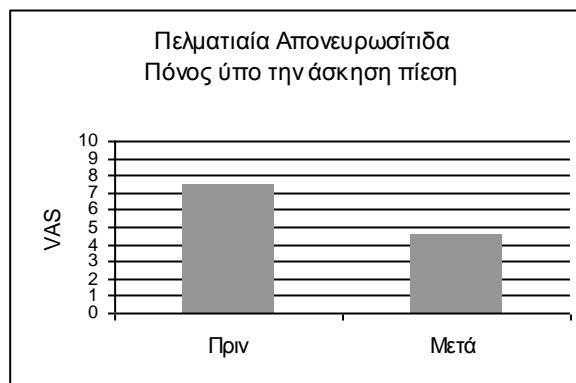
Κατεγράφησαν τυχόν επιπλοκές μετά από κάθε θεραπεία και ασθενείς ερωτήθηκαν εκ νέου σε κάθε εξέταση παρακολούθησης.

## Αποτελέσματα

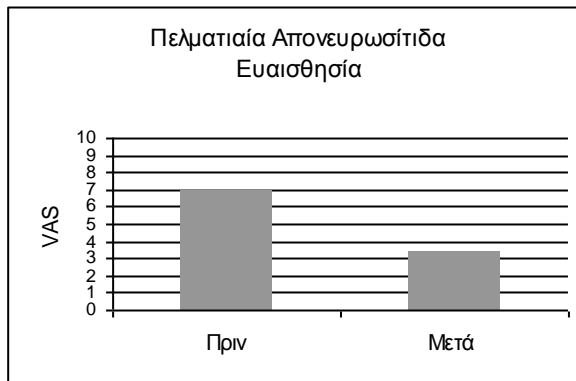
### Πελματιαία απονευρωσίτιδα

Η επαναληπτική εξέταση, ένα χρόνο κατόπιν της διεξαγωγής της ESWT υψηλής ενέργειας, έδειξε μια αξιοσημείωτη μείωση στην ευαισθησία και το πόνο κατόπιν καταπόνησης στους ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα. Σχετικά με τον πόνο σε ανάπαυση, μετρούμενος στην Οπτική Αναλογική Κλίμακα (VAS), από 2,7 προηγουμένως της θεραπείας σε 1,1 ακολούθως αυτής. Όσον αφορά την ευαισθησία και τον πόνο κατόπιν καταπόνησης, υπήρξε και στις δύο περιπτώσεις σημαντική μείωση στην οπτική αναλογική κλίμακα.

Εικ. 1: Αντίληψη του πόνου κατόπιν καταπόνησης, λόγω της πελματιαίας



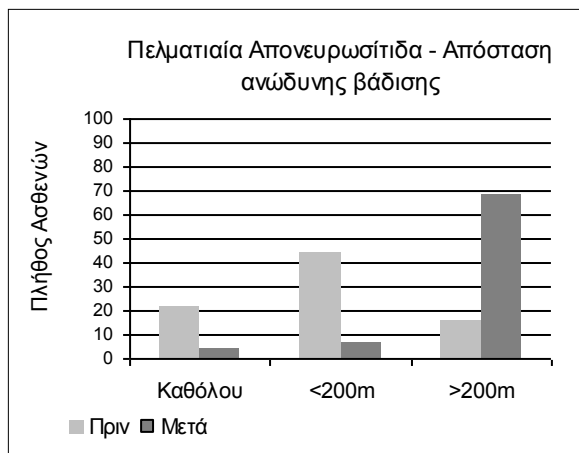
απονευρωσίτιδας, πριν και μετά ESWT  
Εικ. 2: Αντίληψη της ευαισθησίας, λόγω της πελματιαίας απονευρωσίτιδας, πριν και



μετά ESWT

Κατά την παρακολούθηση, 68% των ασθενών θεώρησαν πως η θεραπεία ήταν πολύ καλή, 31% ήταν ευχαριστημένοι με τα αποτελέσματα και ένας ασθενής δεν ήταν ικανοποιημένος από τα αποτελέσματα. Στο 78% η ικανότητα για

αθλητικές δραστηριότητες ήταν η ίδια με αυτήν, προηγουμένως της εκδήλωσης της παθήσεως. Επιπλέον, υπήρξε αξιοσημείωτη αύξηση της αποστάσεως της οποίας οι ασθενείς μπορούσαν να βαδίσουν χωρίς την εκδήλωση πόνου. Ο αριθμός των ασθενών που είχε την δυνατότητα καλύψει απόσταση μεγαλύτερη από 200m πριν τη θεραπεία, ανέρχεται στα 16. Κατόπιν της θεραπείας, 68 άτομα έδειξαν πως μπορούσαν να βαδίσουν περισσότερο από 200m, χωρίς την εκδήλωση πόνου.



Εικ. 3: Απόσταση ανώδυνης βάδισης

Το 82% των ασθενών χρησιμοποιούσαν εσωτερικές σόλες τουλάχιστον για κάποιο χρόνο. Πέραν αυτού, μόνο 15% είχαν δεχθεί συμβατική αγωγή υπό τη μορφή φυσιοθεραπευτικών ασκήσεων, για παράδειγμα. Κατά την εξέταση παρακολούθησης κανένας ασθενής δεν είχε υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση στη πτέρνα. Επιπλέον, δεν παρουσιάστηκαν σχετικές παρενέργειες, προκύπτουσες από τη θεραπεία, σε κανέναν ασθενή.

#### Βραχιόνια επικονδυλοπάθεια, ωλένια

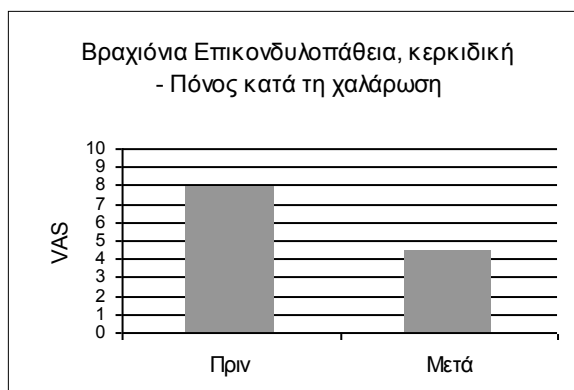
Κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριών ετών έχει εφαρμοστεί ESWT μόνο σε τέσσερις ασθενείς πάσχοντες από ωλένια, επικονδυλοπάθεια του βραχίονα. Δεν υπήρξε η δυνατότητα να διεξαχθούν εξετάσεις παρακολούθησης στους συγκεκριμένους ασθενείς στα πλαίσια της παρούσας μελέτης.

Παρόλα αυτά, ούτε σε αυτήν την ομάδα ασθενών δεν παρουσιάστηκαν παρενέργειες σχετικές με τη θεραπεία.

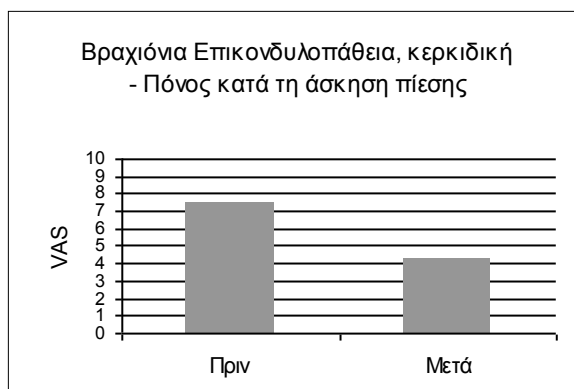
#### Βραχιόνια επικονδυλοπάθεια, κερκιδική

Μεταξύ των ασθενών που πάσχουν από κερκιδική επικονδυλοπάθεια του βραχίονα και

επανεξετάστηκαν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, υπήρξε μια σημαντική μείωση της ευαισθησίας και της αίσθησης του πόνου κατόπιν καταπόνησης



Εικ. 4: Πόνος σε ανάπαυση



Εικ. 5: Πόνος κατόπιν καταπόνησης

Σε αυτήν την ομάδα ασθενών η αίσθηση του πόνου υπό την εφαρμογή φορτίου ή πίεσης, μειώθηκε κατά 1,9 μονάδα στην οπτική αναλογική κλίμακα, από 4,4 σε 2,5.

Στην παρούσα έρευνα 72% των ασθενών δήλωσε ιδιαίτερη ικανοποίηση από τη θεραπεία, ενώ το 17% εκδήλωσε ικανοποίηση από τη θεραπεία ένα χρόνο κατόπιν της ESWT. Μόνον ένας ασθενής δήλωσε μη ικανοποίηση από τη θεραπεία μέχρι την παρούσα στιγμή.

Σε πρόσθετη θεραπεία υπεβλήθησε το 25% των ασθενών. Επρόκειτο για προληπτικά μέτρα σε όλες τις περιπτώσεις και στα πλαίσια φυσιοθεραπείας. Οι ασκήσεις οι οποίες διδάχθηκαν στους ασθενείς, ώστε να εκτελούνται στο σπίτι, διεξήχθησαν από το 65% των σθενών με μεγαλύτερη ή μικρότερη συχνότητα. Κανένας ασθενής μέχρι τώρα δεν έχει υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση στον αγκώνα. Επιπλέον, κανένας από τους ασθενείς

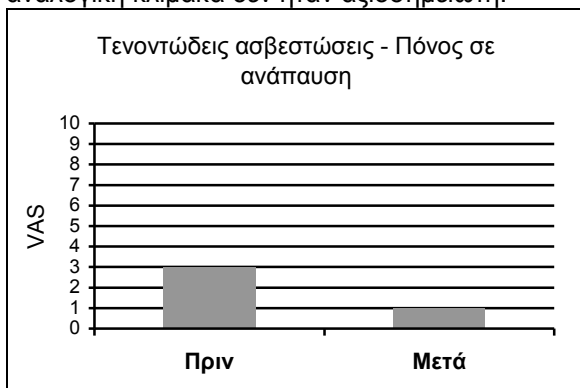
δεν παρουσίασε παρενέργειες σχετικές με τη θεραπεία.

45 από τους 46 ασθενείς είχαν τη δυνατότητα να ασχοληθούν με αθλητικές δραστηριότητες σε επίπεδο ισοδύναμο με αυτό προηγουμένως της εκδήλωσης της παθήσεως.

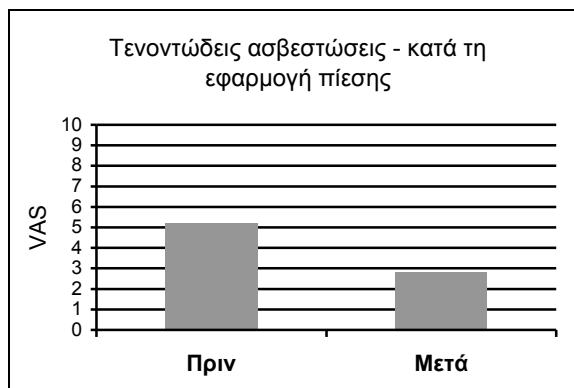
### Τενοντώδεις αβεστοποιήσεις

Από τους 35 ασθενείς που εκδήλωσαν τενοντώδεις αβεστοποιήσεις στον ώμο και ήταν δυνατόν να συμπεριληφθούν στην επαναληπτική εξέταση, πέντε ασθενείς δήλωσαν ότι, ακολούθως της ESWT, υπεβλήθησαν σε χειρουργική επέμβαση αφαίρεσης της αβεστοώδους απόθεσης. Αυτοί κατεχωρήθησαν ως μη ικανοποιημένοι στην υποκειμενική εκτίμηση. Πέραν αυτού, δύο ασθενείς δήλωσαν πως δεν ήταν ικανοποιημένοι με την θεραπεία. Τρεις επιπλέον ασθενείς ήταν απλά «ικανοποιημένοι» από τη θεραπεία ενώ το 71% των ασθενών έμεινε ιδιαίτερα ευχαριστημένο από τη θεραπεία. Ένα ποσοστό 28% των ασθενών, ανέφερε πως συνέχισε τη συμβατική θεραπεία ακολούθως της ESWT, η οποία ήταν αποκλειστικά φυσιοθεραπευτική.

Όσον αφορά τον πόνο σε ανάπαυση και κατόπιν καταπόνησης, ο βαθμός της ανακούφισης όπου παρατηρήθηκε σε όλο τον πληθυσμό των ασθενών και μετρούμενη με την οπτική αναλογική κλίμακα δεν ήταν αξιοσημείωτη.



Εικ. 6: Πόνος σε ανάπαυση



Εικ. 7: Πόνος κατόπιν καταπόνησης

Η εξέταση παρακολούθησης έδειξε πως το 78% των ασθενών ανέκτησε τη δυνατότητα αθλητικής δραστηριότητας αντίστοιχης με αυτή προηγουμένως της εκδήλωσης της νόσου.

Σε δύο από τους 35 ασθενείς εμφανίστηκε τοπικός ερυθρισμός στο σημείο εφαρμογής της θεραπείας, ο οποίος παρέμεινε, το μέγιστο, επτά ημέρες, παρόλα αυτά, υποχωρούμενος χωρίς επιδράσεις ή πρόσθετη θεραπεία. Εκτός αυτού δεν υπήρξαν σχετικές παρενέργειες.

### Ψευδάρθρωση

Σε 11 από 15 ασθενείς, οι οποίοι εξετάστηκαν πέντε μήνες μετά τη θεραπεία κατά μέσω όρου, ήταν δυνατόν να διακριθεί οστέινη γεφύρωση εντός της γραμμής του κατάγματος, αμφότερα στην a.p. κατεύθυνση και σε πλευρική ακτινογραφία και/ή σε τομογραφικές απεικονίσεις οι οποίες ελήφθησαν. Σε τέσσερις περιπτώσεις δεν κατέστη δυνατό να διακριθεί κάποια αυξανόμενη συνένωση στη ψευδαρθρωτική ρωγμή. Οι τέσσερις αυτές περιπτώσεις θα σχολιαστούν στο κλείσιμο της μελέτης. Σε καμία από τα περιστατικά δεν παρουσιάστηκαν τοπικές ή συστηματικές παρενέργειες. Δεν κατέστη δυνατό, κατά την περίοδο παρακολούθησης, να ανιχνευθεί κάποια αλλαγή στα επί τόπου εμφυτεύματα στους ασθενείς οι οποίοι υπεβλήθησαν σε θεραπείες οστεοσύνθεσης.

### Σχολιασμός

Στην παρούσα μελέτη ήταν δυνατόν να παρουσιαστεί η αποτελεσματικότητα της ESWT στην αντιμετώπιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας και της βραχιόνιας κερκιδικής επικονδυλοπάθειας. Από τις απαρχές της ESWT για το κινητικό σύστημα, η αντιμετώπιση της

ψευδοαρθρώσεως μέσω ESWT ήταν από τις τυπικές ενδείξεις αναγνωρισμένες από τη DIGEST.

Λόγω των αποτελεσμάτων που είναι διαθέσιμα και της πολύ σπάνιας εμφάνισης παρενεργειών στον πληθυσμό των ασθενών που συμμετείχαν στη μελέτη, συνιστάται η απόκτηση πιεζοηλεκτρικής συσκευής κρουστικών κυμάτων για την αντιμετώπιση των τυπικών ενδείξεων από την DIGEST.

Κατά την αντιμετώπιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας, βρέθηκε πως ο πληθυσμός των ασθενών αισθάνθηκε μια σημαντική μείωση στον πόνο. Τα αποτελέσματα της μελέτης συμπίπτουν με αυτά παρόντων δημοσιεύσεων της ειδικής βιβλιογραφίας. Οι ελεγχόμενες μελέτες (συμπεριλαμβανομένων ψευδοφαρμάκων) από το Ogden το 2001 ήταν μεταξύ των σημείων που οδήγησαν στην έγκριση, από τον FDA, της ESWT στην αντιμετώπιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας στις Ηνωμένες Πολιτείες. Δεν ήταν εφικτό να αποδειχθεί αξιοσημείωτη μείωση στον πόνο κατά την ανάπαυση και υπό καταπόνηση ένα χρόνο κατόπιν ESWT, στην αντιμετώπιση της βραχιόνιας κερκιδικής επικονδυλοπάθειας. Παρόλα αυτά, το 72% έμεινε ευχαριστημένο από τη θεραπεία, αντανακλώντας μια περισσότερο ανοιχτή στάση στη βιβλιογραφία. Επίσης, στην παρούσα μελέτη, υπήρξε δυνατότητα να αποδειχθούν οι θετικές επιδράσεις της ESWT.

Αναφορικά με τις τενοντώδεις ασβεστοποιήσεις, οι εξετάσεις δεν είχαν τη δυνατότητα να επιτύχουν θετικά αποτελέσματα όπως αναφέρονται σε μελέτες που διεξήχθησαν από τον Gerdersmeir το 2002, με έλεγχο ψευδοφαρμάκου. Η ύπαρξη αποδοτικής χειρουργικής προσέγγισης, ως εναλλακτικής, για το συγκεκριμένο σύνδρομο, εν αντιθέσει με τα υπόλοιπα σύνδρομα που περιγράφονται, ίσως δικαιολογεί το μεγάλο αριθμό των ατόμων που υπεβλήθησαν σε χειρουργική επέμβαση ακολούθως της ESWT.

Στη βιβλιογραφία που καλύπτει την αντιμετώπιση της ψευδοαρθρώσεως με ESWT, έχουν αναφερθεί μόνο μελέτες, χωρίς ομάδες ελέγχου. Αυτές περιγράφουν ένα ποσοστό επιτυχίας, με οστέινο φραγμό της ψευδοαρθρώσεως, κατά μέσο όρο σε 75% των περιστατικών. Αμέσως, από την εφαρμογή της ESWT στο κινητικό σύστημα, η αντιμετώπιση της ψευδοαρθρώσεως υπήρξε μεταξύ των

εγκεκριμένων ενδείξεων από τη DIGEST. Η εφαρμογή εξωσωματικής θεραπείας προκαλεί μικροκατάγματα στον οστέινο ιστό και ακολούθως κυτταρικό πολλαπλασιασμό με διαδοχική οστεοδιέγερση. Για αυτόν το λόγο, η ESWT συνιστάται σε γραμμές κατάγματος μικρότερες των 5mm, όπου υπήρχε σε όλα τα περιστατικά της επαναληπτικής εξέτασης και είχε προκληθεί συνένωση του κατάγματος.

Κατά συνέπεια, συνιστάται η εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων, πιεζοηλεκτρική παραγωγή, στην αντιμετώπιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας, της βραχιόνιας κερκιδικής επικονδυλοπάθειας και των τενοντώδων ασβεστοποιήσεων όπου η παθολογία εντοπίζεται με υπερυχογραφική εξέταση και κατόπιν διακοπής των συμβατικών θεραπειών για περισσότερο από τέσσερις μήνες, και στην αντιμετώπιση της ψευδοαρθρώσεως πρωτίστως της χειρουργικής διόρθωσης.