

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ORIGINAL PAPER

Επώδυνος ώμος Επίδραση της διορθωτικής θεραπευτικής άσκησης έναντι συνδυασμού της με θεραπευτικούς χειρισμούς ή ηλεκτροθεραπεία

ΣΚΟΠΟΣ Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της διορθωτικής θεραπευτικής άσκησης συγκριτικά με τον συνδυασμό της με θεραπευτικούς χειρισμούς ή με ηλεκτροθεραπεία στη βελτίωση κλινικών παραμέτρων ασθενών με επώδυνο ώμο. **ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ** Είκοσι πέντε ασθενείς με επώδυνο ώμο, λειτουργική ανικανότητα και περιορισμό του εύρους κίνησης στην άρθρωση του ώμου συμμετείχαν εθελοντικά στην παρούσα πιλοτική μελέτη, η οποία ήταν τυχαίοποιημένη, ελεγχόμενη χωρίς κάποια μορφή τυφλοποίησης. Οι συμμετέχοντες ασθενείς κατανεμήθηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες: η πρώτη ομάδα ακολούθησε ένα πρόγραμμα διορθωτικής θεραπευτικής άσκησης μέσω χρήσης ελαστικών ιμάντων και ειδικού συστήματος ανάρτησης του άνω άκρου (ομάδα ελέγχου), ενώ στη δεύτερη ομάδα εφαρμόστηκαν επί πλέον συγκεκριμένοι θεραπευτικοί χειρισμοί της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης (ώμου), και στην τρίτη ομάδα, εκτός από το πρόγραμμα διορθωτικής άσκησης, εφαρμόστηκε και ηλεκτροθεραπεία Tecar. Η αξιολόγηση περιλάμβανε μετρήσεις πόνου και ανικανότητας μέσω δύο ερωτηματολογίων (Oxford Shoulder Score και Shoulder Pain and Disability Index), καθώς και ενεργητικού και παθητικού εύρους κινήσεων του ώμου (κάμψη, απαγωγή, έσω, έξω στροφή). Συνολικά, εφαρμόστηκαν 12 συνεδρίες, με τις ανωτέρω αξιολογήσεις να πραγματοποιούνται στην 1η, στην 8η και στη 12η συνεδρία. Η συχνότητα των συνεδριών ήταν δύο συνεδρίες/εβδομάδα για τις πρώτες 4 εβδομάδες και μία συνεδρία/εβδομάδα για τις επόμενες 4 εβδομάδες. Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων διενεργήθηκε με ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων, με το λογισμικό πρόγραμμα Statistical Package for Social Sciences (SPSS), έκδοση 20.0. **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ** Και οι τρεις ομάδες παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στον πόνο και στη λειτουργική ικανότητα, τόσο μεταξύ 1ης-8ης συνεδρίας όσο και μεταξύ 1ης-12ης συνεδρίας ($p < 0,05-0,01$). Ως προς τις τροχιές κίνησης της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης παρατηρήθηκε, επίσης, σημαντική βελτίωση ($p < 0,05-0,01$) μεταξύ 1ης-8ης συνεδρίας (πλην της ενεργητικής έσω στροφής), ενώ μεταξύ 1ης-12ης συνεδρίας σε όλες τις αξιολογηθείσες κινήσεις της άρθρωσης εκτός της ενεργητικής και της παθητικής κάμψης. Μεταξύ 8ης-12ης συνεδρίας δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε κάποια από τις αξιολογηθείσες παραμέτρους. **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ** Τα ευρήματα της παρούσας πιλοτικής μελέτης υποδηλώνουν ότι η διορθωτική θεραπευτική άσκηση συνιστά μια αποτελεσματική παρέμβαση για την αποκατάσταση της λειτουργικής ανικανότητας και του εύρους κίνησης, καθώς και για τη μείωση του πόνου σε ασθενείς με επώδυνο ώμο. Η επί πλέον εφαρμογή συγκεκριμένων θεραπευτικών χειρισμών ή ηλεκτροθεραπείας Tecar δεν φάνηκε να έχει επιπρόσθετο κλινικό όφελος. Ωστόσο, μεγαλύτερο δείγμα ασθενών απαιτείται για περαιτέρω τεκμηρίωση της αποτελεσματικότητας των ανωτέρω μεθόδων συντηρητικής θεραπευτικής παρέμβασης στην αποκατάσταση ασθενών με επώδυνο ώμο.

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2020, 37(1):42-52
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2020, 37(1):42-52

Γ.Α. Κουμαντάκης,¹
Δ. Σάμιος,²
Α. Φιλίππου²

¹401 Γενικό Στρατιωτικό Νοσοκομείο
Αθηνών, Αθήνα

²Εργαστήριο Φυσιολογίας, Ιατρική
Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα

Painful shoulder: The effect
of corrective therapeutic exercise
alone or in combination with
manual therapy or electrotherapy

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρητηρίου

Άρθρωση του ώμου
Ηλεκτροθεραπεία
Θεραπευτικοί χειρισμοί
Κινησιοθεραπεία
Φυσικοθεραπεία

Υποβλήθηκε 5.3.2019
Εγκρίθηκε 27.3.2019

Ο όρος «επώδυνος ώμος» χρησιμοποιείται για την περιγραφή της κλινικής οντότητας στην οποία οι ασθενείς εμφανίζουν συμπτώματα πόνου, ανικανότητας και κινητικής δυσλειτουργίας στην περιοχή της ωμικής ζώνης. Όσον αφορά στην ανατομική εντόπιση της επώδυνης περιοχής, αυτή περιλαμβάνει την επιφάνεια του δελτοειδούς μυός, τον βραχιόνα (έξω, πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια) και την περιοχή της ωμοπλάτης. Τα επώδυνα ερεθίσματα μπορούν είτε να εμφανίζουν επιπολής εντόπιση ή να δίνουν την αίσθηση εν τω βάθει ενόχλησης.¹ Συγχρόνως με την ύπαρξη πόνου στις ανωτέρω περιοχές, οι ασθενείς με επώδυνο ώμο εμφανίζουν και διαταραχές στη φυσιολογική κίνηση στην περιοχή της ωμικής ζώνης. Η πρώτη δυσλειτουργία που συνήθως εμφανίζεται είναι ως προς τη θέση και την κίνηση της ωμοπλάτης.² Εκτός από την ωμοπλάτη, οι ασθενείς με επώδυνο ώμο αντιμετωπίζουν πολλές φορές και δυσλειτουργία στην κινητικότητα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης. Ειδικότερα, πολύ συχνά εμφανίζονται περιορισμοί στο εύρος κίνησης της ανύψωσης (κάμψης ή απαγωγής) του ώμου, καθώς επίσης και των κινήσεων της έσω και της έξω στροφής του ώμου.³

Από πλευράς ταξινόμησης, ο επώδυνος ώμος χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, ανάλογα με το αν συνυπάρχει ή όχι τεκμηριωμένη παθολογία στις μυοσκελετικές δομές της ωμικής ζώνης. Όταν τα συμπτώματα των ασθενών συσχετίζονται με συνυπάρχουσα παθολογία στον ώμο, τότε ο πόνος θεωρείται «ειδικής αιτιολογίας». Στην περίπτωση όμως που δεν συνυπάρχει σαφώς καθορισμένη και επιβεβαιωμένη παθολογία, τότε ο πόνος στον ώμο θεωρείται «μη ειδικής αιτιολογίας».⁴

Η φυσικοθεραπεία, ως μέθοδος συντηρητικής αντιμετώπισης, αποτελεί μια από τις πρώτες θεραπευτικές επιλογές στην αποκατάσταση ασθενών με επώδυνο ώμο.⁵ Ως τεχνικές φυσικοθεραπευτικής αντιμετώπισης του επώδυνου ώμου έχουν προταθεί η διορθωτική θεραπευτική άσκηση, οι θεραπευτικοί χειρισμοί των αρθρικών δομών της περιοχής (manual therapy), καθώς και η εφαρμογή ηλεκτροφυσικών μέσων, με ποικίλη αποτελεσματικότητα.⁵

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της διορθωτικής θεραπευτικής άσκησης συγκριτικά με τον συνδυασμό της με θεραπευτικούς χειρισμούς ή με ηλεκτροθεραπεία σε κλινικές παραμέτρους ασθενών με επώδυνο ώμο.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Συμμετέχοντες

Στη μελέτη συμμετείχαν εθελοντικά 25 ασθενείς (17 γυναίκες και 8 άνδρες, ηλικίας 29–74 ετών, με μέση τιμή τα 49 έτη) με συμπτω-

ματολογία επώδυνου ώμου μη ειδικής αιτιολογίας, αφού πρώτα ενημερώθηκαν και προσυπέγραψαν σχετικό έντυπο συγκατάθεσης για εθελούσια συμμετοχή στη μελέτη. Ειδικότερα, οι εθελοντές ενημερώθηκαν για τις διαδικασίες, τους ενδεχόμενους κινδύνους, και τον σκοπό της έρευνας, καθώς και για τα πιθανά οφέλη που θα αποκομίσουν από τα πορίσματά της. Όλες οι πειραματικές διαδικασίες ήταν εναρμονισμένες με τη Διακήρυξη του Helsinki για τα δικαιώματα του ανθρώπου. Οι ασθενείς είχαν παραπεμφθεί μέσω του Εθνικού Οργανισμού Παροχής Υπηρεσιών Υγείας (ΕΟΠΥΥ) για φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και προσέρχονταν σε συγκεκριμένο κέντρο φυσικοθεραπείας και αποκατάστασης στην Αθήνα. Η μελέτη διήρκεσε από τον Φεβρουάριο έως τον Αύγουστο του 2018 και στο χρονικό αυτό διάστημα αξιολογήθηκαν 47 ασθενείς (βλέπε «Διαδικασίες» πιο κάτω), από τους οποίους οι 25 πληρούσαν τις προϋποθέσεις και εντάχθηκαν στη μελέτη.

Διαδικασίες

Οι συμμετέχοντες που συναίνεσαν να συμμετάσχουν στη μελέτη ακολούθησαν διαδικασία λήψης λεπτομερούς ιστορικού, προκειμένου να αξιολογηθεί εάν πληρούσαν τις προϋποθέσεις ένταξης στη μελέτη (βλέπε παρακάτω, «Κριτήρια ένταξης-αποκλεισμού από τη μελέτη»), με ερωτήσεις σχετικά με την έναρξη και τα χαρακτηριστικά του πόνου, την προσβολή επικρατούντος ή μη επικρατούντος μέλους, την ύπαρξη πόνου σε ηρεμία/κίνηση ή νυκτερινού πόνου, καθώς και εάν αυτός επηρεάζεται από τη θέση του ασθενούς στο κρεβάτι κατά τον ύπνο, την ύπαρξη ιστορικού οξέος τραυματισμού ή αστάθειας της άρθρωσης του ώμου, το επάγγελμα και τις αθλητικές δραστηριότητες, τον επηρεασμό άλλων αρθρώσεων, τα συστηματικά συμπτώματα ασθένειας (πυρετός, απώλεια σωματικού βάρους, εξανθήματα, αναπνευστικά προβλήματα), τη σοβαρή συννοσηρότητα (διαβήτης, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, ισχαιμικό καρδιακό επεισόδιο, ψωρίαση, καρκίνος, παθήσεις του αναπνευστικού, του γαστρεντερικού ή του ουροποιητικού συστήματος) και, τέλος, εάν τελούσαν υπό φαρμακευτική αγωγή. Ακολούθησε λεπτομερής φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση.

Κριτήρια ένταξης-αποκλεισμού από τη μελέτη

Κριτήρια ένταξης στη μελέτη ήταν η ηλικία του ασθενούς (25–75 ετών), η ύπαρξη πόνου στην ανατομική περιοχή της ωμικής ζώνης, ο πόνος κατά τη διάρκεια ενεργητικής κίνησης του ώμου, η ορατή διαταραχή ή η μείωση του εύρους κίνησης της ωμοπλάτης ή και της άρθρωσης του ώμου κατά την ανύψωση και την επαναφορά του άνω άκρου, ή κατά την έσω/έξω στροφή του ώμου, καθώς και θετικό εύρημα σε τουλάχιστον μία από τις 8 κλινικές «ειδικές δοκιμασίες» για την περιοχή της ωμικής ζώνης.⁶

Ως κριτήρια αποκλεισμού από τη μελέτη ορίστηκαν η έναρξη συμπτωμάτων ως επακόλουθο οξέος τραυματισμού, η αναπαραγωγή των συμπτωμάτων κατά τη διάρκεια κλινικής διερεύνησης της αυχενικής και της ανώτερης θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, το ιστορικό χειρουργικής επέμβασης στην ωμική ζώνη, παλαιό ή ενεργό κάταγμα σε κλείδα, ωμοπλάτη ή βραχιόνιο οστό,

ιατρικά διαγνωσμένη φλεγμονώδης αρθρίτιδα του ώμου (ρευματοειδής, ψωριασική), συμφυσική θυλακίτιδα ώμου, ιστορικό καρκίνου ή υποψία για ύπαρξη “red flags” (π.χ., σημαντική απώλεια σωματικού βάρους, αιφνίδιος οξύς πόνος σε ηρεμία που δεν υποχωρεί), καθώς και ανεξήγητο σημαντικό αισθητικό ή κινητικό έλλειμμα.

Πειραματικές ομάδες

Οι συμμετέχοντες στη μελέτη χωρίστηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες, με τη διαδικασία ανοίγματος αριθμημένων κλειστών φακέλων, για λόγους απόκρυψης (allocation concealment) της κατανομής αυτών στις (πειραματικές) ομάδες θεραπείας. Συγκεκριμένα, στην πρώτη ομάδα (n=8), η οποία ορίστηκε ως η ομάδα ελέγχου (ΟΕ) της μελέτης, εφαρμόστηκε μόνο ένα πρόγραμμα διορθωτικής άσκησης. Στη δεύτερη ομάδα (n=8), εκτός από το πρόγραμμα διορθωτικής άσκησης, εφαρμόστηκε και ένα πρόγραμμα συγκεκριμένων ειδικών χειρισμών κινητοποίησης (manual therapy, MT) της άρθρωσης του ώμου. Τέλος, στην τρίτη ομάδα (n=9) παρέμβασης, εκτός του προγράμματος διορθωτικής άσκησης, εφαρμόστηκε και ηλεκτροθεραπεία μέσω του συστήματος Tecar (TR).

Χαρακτηριστικά θεραπευτικών παρεμβάσεων

Διορθωτική θεραπευτική άσκηση: Στην παρούσα μελέτη δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην κατάρτιση ενός προγράμματος θεραπευτικών ασκήσεων οι οποίες είχαν ως κύριο στόχο τη διόρθωση/αποκατάσταση κινητικών δυσλειτουργιών που εμφανίζουν ασθενείς με επώδυνο ώμο, με ειδικότερη στόχευση σε (α) επαναφορά του διαταραγμένου κινητικού ελέγχου ώμου-ωμοπλάτης. Η εξάσκηση για τη βελτίωση του κινητικού ελέγχου έγινε με γνώμονα την αρμονική συνεργασία της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και της ωμοπλάτης σε θέσεις ισορροπίας και σταθερότητας,⁷ (β) διόρθωση στάσης κορμού-θέσης ωμοπλάτων, καθώς έχει παρατηρηθεί ότι οι ασθενείς υιοθετούν στάση αυξημένης θωρακικής κύφωσης με την ωμοπλάτη να οδηγείται σε πρόσθια κλίση και λόγω αυτής της στάσης, η κεφαλή του βραχιόνιου οστού βρίσκεται συνήθως ελαφρώς παρεκτοπισμένη προς τα εμπρός και άνω,⁸ (γ) ενεργοποίηση μέσης και κάτω μοίρας του τραπεζοειδούς μυός, καθώς και του πρόσθιου οδοντωτού μυός, για βελτίωση του ελέγχου της κίνησης άνω στροφής της ωμοπλάτης. Έτσι, επιτυγχάνεται και η μείωση της δραστηριότητας της άνω μοίρας του τραπεζοειδούς μυός, η οποία σε πολλές κινήσεις του ώμου είναι αυξημένη. Τελικός στόχος της εν λόγω παρέμβασης ήταν η βελτίωση του κινητικού ελέγχου της ωμοπλάτης κατά την προς τα άνω κίνηση του βραχιόνιου,⁹ (δ) έμφαση στην ενεργοποίηση των έξω στροφών μυών του ώμου, ιδιαίτερα του υπερακανθίου και του υπακανθίου μυός, καθώς ο υπερακάνθιος μυς φαίνεται να είναι υπεύθυνος για το 40–50% περίπου της μέγιστης παραγόμενης δύναμης κατά την κίνηση της έξω στροφής του ώμου και στις τρεις διαφορετικές γωνίες (30°, 60° και 90°) απαγωγής,¹⁰ ενώ, επίσης, παράγει το 32–48% της ροπής που απαιτείται για την ανύψωση του βραχιόνιου (στην άρθρωση του ώμου),¹⁰ (ε) έμφαση στην ενεργοποίηση των μυών που απολήγουν στο στροφικό (τενόντιο) πέταλο, καθώς αυτοί οι μύες συνεισφέρουν ουσιαστικά στον ενεργητικό έλεγχο συγκρά-

τησης της κεφαλής του βραχιόνιου μέσα στην ωμογλήνη, κατά την εκτέλεση των ενεργητικών κινήσεων του ώμου.¹¹ Πιο συγκεκριμένα, έχει βρεθεί ότι περιορίζουν την προς τα άνω ολίσθηση της κεφαλής του βραχιόνιου, κατά την κίνηση απαγωγής του ώμου, καθιστώντας εφικτό το πλήρες εύρος κίνησής του,¹² και (στ) τέλος, επειδή η ενεργητική έσω στροφή, η κάμψη και η απαγωγή του ώμου έχει βρεθεί ότι οδηγούν σε προς τα άνω ολίσθηση της κεφαλής του βραχιόνιου και αυξάνουν την πίεση στον υπακρωμιακό χώρο,¹³ στην παρούσα μελέτη δεν δόθηκαν στους ασθενείς ασκήσεις ενδυνάμωσης των έσω στροφών.

Πιο συγκεκριμένα, οι διορθωτικές ασκήσεις που εφαρμόστηκαν ήταν συνολικά οκτώ, με κάθε μία από αυτές να εκτελείται σε τρεις σειρές (set) των 10 επαναλήψεων ανά συνεδρία. Για την εκτέλεση ορισμένων ασκήσεων έγινε χρήση εξειδικευμένου εξοπλισμού με ιμάντες ανάρτησης (Redcord® Professional Workstation, Arendal, Norway). Βάσει μελετών, η εκτέλεση ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας παρουσιάζει υψηλότερα επίπεδα ενεργοποίησης των μυών, όταν αυτές γίνονται σε θέσεις ανάρτησης με τη χρήση ιμάντων, σε σχέση με το αν εκτελούνται με στήριξη σε σταθερή επιφάνεια.¹⁴

Θεραπευτικοί χειρισμοί: Χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές ολίσθησης των αρθρικών επιφανειών της άρθρωσης του ώμου. Οι συγκεκριμένες τεχνικές αρθρικής κινητοποίησης με ολισθήσεις χρησιμοποιούνται συχνά σε ασθενείς με δυσλειτουργίες στην περιοχή της ωμικής ζώνης, προκειμένου να αυξηθεί η αρθρική κινητικότητα και να ελαττωθεί ο πόνος.¹⁵ Βασίζονται στον κανόνα κοίλου-κυρτού.¹⁶ Στην άρθρωση του ώμου, η κεφαλή του βραχιόνιου οστού έχει σχεδόν σφαιρικό σχήμα. Επομένως, ολισθαίνει αντίθετα από την κατεύθυνση της εκάστοτε εκτελούμενης κίνησης του βραχιόνιου. Για παράδειγμα, κατά την απαγωγή του ώμου, η αρθρική επιφάνεια της κεφαλής εμφανίζει κίνηση κύλισης προς τα άνω, επάνω στην ωμογλήνη και ταυτόχρονα ολισθαίνει προς τα κάτω.¹⁶ Αν υπήρχε μόνο η κύλιση και δεν γινόταν η σχετική ολίσθηση στις αρθρικές επιφάνειες, το βραχιόνιο οστό θα τελείωνε πρόωρα την κίνησή του, λόγω της μεγαλύτερης ακτίνας του αρθρικού χόνδρου της κεφαλής του σε σχέση με την ακτίνα της ωμογλήνης.¹⁷ Με βάση τα εν λόγω στοιχεία, εάν υπάρχει περιορισμός της τροχιάς κίνησης του ώμου προς μια κατεύθυνση, αυτό ίσως οφείλεται και σε περιορισμό της ολίσθησης της κεφαλής του βραχιόνιου οστού προς την αντίθετη διεύθυνση. Αν π.χ. υπάρχει μειωμένη τροχιά κίνησης στην απαγωγή του ώμου, ενδεχομένως να οφείλεται και σε ελάττωση της προς τα κάτω ολίσθησης της κεφαλής του βραχιόνιου επάνω στην αρθρική επιφάνεια της ωμογλήνης. Ως εκ τούτου, η εφαρμογή του χειρισμού της προς τα κάτω ολίσθησης της κεφαλής αναμένεται να οδηγήσει σε αύξηση του εύρους κίνησης απαγωγής του ώμου.¹⁸

Συγκεκριμένα, οι τεχνικές/χειρισμοί που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τρεις, η προς τα κάτω ολίσθηση της κεφαλής του βραχιόνιου (inferior glide), η προσθιοπίσθια ολίσθηση της κεφαλής του βραχιόνιου (anterior/posterior ή AP glide) και η τεχνική κινητοποίησης με ενεργητική κίνηση από τον ασθενή, με ταυτόχρονη προσθιοπίσθια και προς τα κάτω ολίσθηση της κεφαλής από τον θεραπευτή, με χρήση ειδικού ιμάντα. Στόχος και των τριών προαναφερθέντων χειρισμών ήταν η αύξηση του εύρους των κινήσεων στην περιοχή

της ωμικής ζώνης, μέσω της βελτίωσης της ελαστικότητας του αρθρικού θυλάκου του ώμου και των παρακείμενων μαλακών μοριών. Οι χειρισμοί εκτελέστηκαν σε τρεις σειρές των 10 επαναλήψεων ο καθένας, ανά συνεδρία. Το διάλειμμα ήταν 5 sec των επαναλήψεων και 30 sec ανάμεσα στις σειρές.

Ηλεκτροθεραπεία Tecar: Ο όρος μεταφράζεται ως «μεταφορά ηλεκτρισμού σε χωρητικούς και αντιστατικούς ιστούς» (transfer of electricity for capacitive and resistive tissues). Στους χωρητικούς ιστούς περιλαμβάνονται τα μαλακά μόρια που έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, όπως ο μυϊκός ιστός, το κυκλοφορικό και το λεμφικό σύστημα. Αντίστοιχα, στην κατηγορία των αντιστατικών κατατάσσονται οι ιστοί εκείνοι που έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε νερό, όπως οι τένοντες, οι σύνδεσμοι, ο αρθρικός θύλακας, τα οστά και ο αρθρικός χόνδρος.¹⁹ Η ηλεκτροθεραπεία Tecar παράγει συγκεκριμένα είδη ρευμάτων, σε συχνότητες μεταξύ 300 KHz μέχρι 1 Mhz. Η μεγάλη συχνότητα στοχεύει σε επιφανειακούς ιστούς, ενώ όσο μειώνεται τόσο μεγαλύτερο γίνεται το εστιακό βάθος στο οποίο διεισδύει. Έχει δύο διαφορετικά κανάλια, το ένα παράγει το capacitive ρεύμα (CET), ενώ το άλλο τη resistive μορφή ρεύματος (RET). Και τα δύο κανάλια ως αρχική συχνότητα λειτουργίας έχουν τα 500 KHz. Το CET κανάλι έχει τη δυνατότητα παραγωγής ρεύματος και στα 300 KHz, το οποίο ονομάζεται DeepCET και φθάνει σε μεγάλο εστιακό βάθος στους ιστούς εφαρμογής.¹⁹

Για τη θεραπεία χρησιμοποιήθηκε η συσκευή Tecar Back 3S (Winback Medical, Villeneuve Loubet, France). Αρχικά, εφαρμόστηκε η κεφαλή CET με περιοχή εφαρμογής την επιφάνεια των τριών μοιρών του δελτοειδούς μυός, για χρονική διάρκεια 5 min. Στη συνέχεια, εφαρμόστηκε η λειτουργία deepCET για ακόμη 5 min. Τέλος, εκτελέστηκε η ίδια διαδικασία με την κεφαλή RET για χρονική διάρκεια 5 min. Η ένταση του ρεύματος που χρησιμοποιήθηκε ήταν στο 30% για την κεφαλή CET και στο 40% για τη λειτουργία deepCET και για την κεφαλή RET. Το ηλεκτρόδιο γείωσης σταθεροποιήθηκε με μάντα στην οσφυϊκή μοίρα του ασθενούς.

Χρονοδιάγραμμα εφαρμογής θεραπευτικών παρεμβάσεων

Οι θεραπευτικές παρεμβάσεις που εφαρμόστηκαν στις τρεις ομάδες είχαν διάρκεια 8 εβδομάδων και ο συνολικός αριθμός των συνεδριών παρέμβασης ανά ασθενή ήταν 12. Η συχνότητα των συνεδριών ορίστηκε στις δύο συνεδρίες ανά εβδομάδα για τις πρώτες 4 εβδομάδες και στη μία συνεδρία ανά εβδομάδα για τις επόμενες 4 εβδομάδες. Στην πρώτη συνεδρία, στην 8η και στη 12η οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν δύο συγκεκριμένα ερωτηματολόγια, το Oxford Shoulder Score (OSS)²⁰⁻²² και το Shoulder Pain and Disability Index (SPADI).²³ Και για τα δύο ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν είχε ήδη γίνει διαπολιτισμική διασκευή στην ελληνική γλώσσα, παρουσιάζοντας παρόμοιες ψυχομετρικές ιδιότητες με εκείνες της αρχικής τους έκδοσης.^{22,23} Συγχρόνως, στις ίδιες συνεδρίες πραγματοποιήθηκαν και οι μετρήσεις του ενεργητικού και του παθητικού εύρους κίνησης σε συγκεκριμένες κινήσεις του ώμου, ενώ επίσης έγινε αξιολόγηση της δυσκαμψίας του οπίσθιου θυλάκου της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης. Οι κινήσεις που αξιολογήθηκαν ήταν η κάμψη, η απαγωγή, η έσω και η έξω στροφή του ώμου. Εάν υπήρχαν συμπτώματα επώδυνου τόξου,

γινόταν καταγραφή της τροχιάς κίνησης στην οποία εμφανιζόταν αυτό. Τέλος, στην πρώτη συνεδρία πραγματοποιήθηκαν 8 προεπιλεγμένες «ειδικές δοκιμασίες» για τον κλινικό προσδιορισμό ύπαρξης συγκεκριμένης παθολογίας.⁶

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων της μελέτης πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του λογισμικού προγράμματος Statistical Package for Social Sciences (SPSS), έκδοση 20.0 (SPSS Inc, Chicago, IL). Αρχικά, έγινε ανάλυση των δημογραφικών χαρακτηριστικών και των τιμών κάθε μέτρησης της συνεδρίας 1, για έλεγχο της ομοιογένειας μεταξύ των τριών ομάδων, με ανάλυση διακύμανσης ενός παράγοντα (one-way ANOVA για συνεχείς αριθμητικές μεταβλητές και Kruskal-Wallis για κατηγορικές μεταβλητές). Για την κυρίως ανάλυση, εφαρμόστηκε η ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (repeated measures two-way ANOVA) για κάθε μια από τις παραμέτρους, με παράγοντα επαναλαμβανόμενης μέτρησης τον «χρόνο αξιολόγησης» (1η-8η-12η εβδομάδα) και δεύτερο παράγοντα την «ομάδα παρέμβασης» (OE-MT-TR), καθώς και την αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Η σφαιρικότητα των μετρήσεων ελέγχθηκε με το Mauchly's test. Όπου σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές για τον παράγοντα «χρόνος αξιολόγησης» έγινε εφαρμογή ελέγχου *post hoc*, με επιλογές για equal variances assumed τη δοκιμασία Tukey και για equal variances not assumed τη δοκιμασία Games-Howell.

Επίσης, ελέγχθηκε και η στατιστική ισχύς της πιλοτικής αυτής μελέτης βάσει των μεταβολών που σημειώθηκαν σε πόνο και ανικανότητα μέσω των ερωτηματολογίων OSS και SPADI, για τον παράγοντα αλληλεπίδρασης μεταξύ των δύο κύριων παραγόντων της μελέτης («χρόνος αξιολόγησης» × «ομάδα παρέμβασης»). Όπου η στατιστική ισχύς ήταν χαμηλότερη του επιπέδου 0,80 (και για στατιστική σημαντικότητα $p < 0,05$), υπολογίστηκε ο αντίστοιχος αριθμός συμμετεχόντων που θα χρειαζόταν να συλλεχθεί για την επίτευξη στατιστικής ισχύος 0,80 σύμφωνα με τις σημειωθείσες μεταβολές των τιμών των ερωτηματολογίων. Εφαρμόστηκε το στατιστικό πρόγραμμα General Linear Multivariate Model Power & Sample Size (GLIMMPSSE) για ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις για υπολογισμό της στατιστικής ισχύος και του αριθμού συμμετεχόντων.²⁴

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η κατανομή των συμμετεχόντων στις τρεις ομάδες ήταν ομοιογενής και δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων ως προς την ηλικία των συμμετεχόντων και την αναλογία ανδρών/γυναικών σε κάθε ομάδα, καθώς και ως προς τα επίπεδα πόνου, λειτουργικής ανικανότητας και εύρους κίνησης της άρθρωσης του ώμου σε κάποια από τις αρχικές μετρήσεις. Τα περιγραφικά στατιστικά των παραμέτρων που αξιολογήθηκαν παρουσιάζονται αναλυτικά στους πίνακες 1-5. Ειδικότερα, για κάθε ομάδα δίνονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των

Πίνακας 1. Λειτουργική ανικανότητα των ασθενών με επώδυνο ώμο, όπως αυτή αξιολογήθηκε με το ερωτηματολόγιο Oxford Shoulder Score.

Ομάδα	1η συνεδρία		8η συνεδρία		12η συνεδρία		Διαφορά MO 1η-8η	Διαφορά MO 1η-12η
	MO	SD	MO	SD	MO	SD		
MT	24,5	6,4	36,5	6,3	39,1	8,8	12,0	14,6
TR	25,0	9,4	35,0	6,9	39,7	6,8	10,0	14,7
OE	25,5	7,5	37,2	2,7	36,7	6,7	11,7	11,2
MO	25,0	7,6	36,2*	5,5	38,6*	7,3	11,2	13,6

MO: Μέσος όρος, SD: Τυπική απόκλιση, MT: Manual therapy, TR: Tecar, OE: Ομάδα ελέγχου

Σημαντική διαφορά σε σύγκριση με την 1η συνεδρία

* $p < 0,01$

Πίνακας 2. Πόνος και λειτουργική ανικανότητα των ασθενών με επώδυνο ώμο, όπως αξιολογήθηκαν οι παράμετροι αυτές με το ερωτηματολόγιο SPADI (A), Pain SPADI, (B) Disability SPADI, (Γ) Total score.

Ομάδα		1η συνεδρία		8η συνεδρία		12η συνεδρία		Διαφορά MO 1η-8η	Διαφορά MO 1η-12η
		MO	SD	MO	SD	MO	SD		
(A)	MT	60,0	20,5	27,0	17,8	18,5	18,7	33,0	41,5
	TR	60,7	20,6	34,0	18,1	22,9	22,1	26,7	37,8
	OE	61,5	16,1	31,7	11,1	32,0	21,7	29,7	29,5
	MO	60,7	18,4	31,04*	15,7	24,4*	20,8	29,7	36,3
(B)	MT	49,1	25,4	19,2	15,2	11,2	15,7	29,8	37,8
	TR	56,9	19,0	26,9	16,9	17,4	19,6	30,0	39,6
	OE	43,9	22,6	22,3	6,2	22,7	23,1	21,6	21,2
	MO	50,2	22,1	23,0*	13,6	17,1*	19,4	27,2	33,1
(Γ)	MT	53,3	22,9	22,2	15,7	14,0	16,7	31,1	39,2
	TR	58,4	18,7	29,7	16,9	18,8	20,5	28,7	39,6
	OE	45,7	20,2	26,0	7,5	26,2	21,8	19,7	19,4
	MO	52,7	20,4	26,1*	13,9	19,7*	19,6	26,6	33,0

MO: Μέσος όρος, SD: Τυπική απόκλιση, MT: Manual therapy, TR: Tecar, OE: Ομάδα ελέγχου

Σημαντική διαφορά σε σύγκριση με την 1η συνεδρία

* $p < 0,01$

τιμών των παραμέτρων που αξιολογήθηκαν, καθώς και οι διαφορές των μέσων όρων μεταξύ 1ης-8ης συνεδρίας και 1ης-12ης συνεδρίας.

Σε όλες τις μετρήσεις/αξιολογήσεις (πίνακες 1-5) αναδείχθηκε σημαντική θετική μεταβολή ($p < 0,001$) ως προς τον παράγοντα «χρόνος αξιολόγησης» (δηλαδή βελτίωση στις μετρούμενες παραμέτρους με την πάροδο του χρόνου θεραπείας) για το σύνολο των συμμετεχόντων ανεξαρτήτως ομάδας (main effect ως προς τον παράγοντα «χρόνος αξιολόγησης»). Από τις συγκρίσεις χρονικών σημείων ανά ζεύγη αναδείχθηκαν σημαντικές διαφορές ($p < 0,05-0,01$) μεταξύ των μετρήσεων της συνεδρίας 1 και της συνεδρίας 8 (εκτός από την ενεργητική έσω στροφή του ώμου) και μεταξύ των μετρήσεων της συνεδρίας 1 και της συνεδρίας 12 (εκτός από την ενεργητική και παθητική κάμψη του ώμου). Οι διαφορές μεταξύ των μετρήσεων της συνεδρίας

8 και της συνεδρίας 12 δεν ήταν στατιστικά σημαντικές για καμιά από τις αξιολογηθείσες παραμέτρους ($p > 0,05$).

Ως προς τον παράγοντα «ομάδα παρέμβασης» δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p > 0,05$) μεταξύ των ομάδων σε κάποια από τις παραμέτρους που αξιολογήθηκαν ανεξαρτήτως χρόνου (main effect ως προς τον παράγοντα «ομάδα παρέμβασης»). Τέλος, δεν βρέθηκε σημαντική αλληλεπίδραση (interaction) μεταξύ των παραγόντων «χρόνος αξιολόγησης» και «ομάδα παρέμβασης» σε κάποια από τις αξιολογηθείσες παραμέτρους ($p > 0,05$), υποδηλώνοντας ότι η μεταβολή των παραμέτρων πόνου, λειτουργικής ανικανότητας και εύρους κίνησης της άρθρωσης του ώμου μεταξύ των τριών ομάδων ήταν προς την ίδια κατεύθυνση και παρόμοιου βαθμού.

Για τον παράγοντα αλληλεπίδρασης, η στατιστική ισχύς ήταν γενικά χαμηλή: 0,15 για το ερωτηματολόγιο OSS, ενώ

Πίνακας 3. Εύρος κίνησης σε μοίρες (°) για τις κινήσεις ανύψωσης στην άρθρωση του ώμου: (Α) Παθητική κάμψη, (Β) ενεργητική κάμψη, (Γ) παθητική απαγωγή, (Δ) ενεργητική απαγωγή.

Ομάδα	1η συνεδρία		8η συνεδρία		12η συνεδρία		Διαφορά MO 1η-8η	Διαφορά MO 1η-12η	
	MO	SD	MO	SD	MO	SD			
(Α)	MT	170,9	24,1	179,4	11,1	178,6	10,0	8,5	7,7
	TR	169,0	16,4	173,4	11,9	174,9	13,8	4,4	5,9
	OE	173,6	15,3	177,6	16,7	175,1	18,7	4,0	1,5
	MO	171,1	18,2	176,7*	13,1	176,2 ^{ns}	14,0	5,6	5,1
(Β)	MT	163,2	24,8	172,7	12,0	172,2	10,4	9,5	9,0
	TR	161,0	17,5	165,7	14,7	168,8	14,4	4,7	7,8
	OE	166,6	15,3	171,0	15,8	168,4	17,9	4,4	1,7
	MO	163,5	18,9	169,6*	14,0	169,8 ^{ns}	14,0	6,1	6,2
(Γ)	MT	162,5	23,6	179,7	9,4	178,5	10,8	17,2	16,0
	TR	171,2	15,6	173,7	16,1	179,2	9,7	2,4	8,0
	OE	167,0	24,7	178,1	12,9	176,9	16,9	11,1	9,9
	MO	167,1	20,8	177,3**	13,0	178,2**	12,2	10,2	11,1
(Δ)	MT	155,4	24,4	172,9	10,3	172,1	11,1	17,5	16,8
	TR	163,9	17,7	165,2	21,5	172,1	12,8	1,3	8,2
	OE	157,7	24,6	172,1	12,4	170,7	16,6	14,4	13,0
	MO	159,2	21,6	170,3**	15,6	171,8**	13,1	11,1	12,6

MO: Μέσος όρος, SD: Τυπική απόκλιση, MT: Manual therapy, TR: Tecar, OE: Ομάδα ελέγχου, ns: Μη στατιστικά σημαντική διαφορά
 Σημαντική διαφορά σε σύγκριση με την 1η συνεδρία
 * p<0,05, ** p<0,01

Πίνακας 4. Εύρος κίνησης σε μοίρες (°) για τις κινήσεις στροφής του ώμου: (Α) Παθητική έσω στροφή, (Β) ενεργητική έσω στροφή, (Γ) παθητική έξω στροφή, (Δ) ενεργητική έξω στροφή.

Ομάδα	1η συνεδρία		8η συνεδρία		12η συνεδρία		Διαφορά MO 1η-8η	Διαφορά MO 1η-12η	
	MO	SD	MO	SD	MO	SD			
(Α)	MT	88,5	12,2	94,0	6,3	93,5	16,2	5,5	5,0
	TR	79,3	18,6	88,8	12,6	88,2	10,9	9,5	8,9
	OE	81,5	12,6	85,9	13,7	85,9	16,9	4,4	4,4
	MO	83,0	14,9	89,5*	11,4	89,2*	14,5	6,6	6,2
(Β)	MT	80,1	14,0	82,6	12,7	86,6	16,7	2,5	6,5
	TR	73,1	18,9	82,0	11,6	80,6	9,7	8,9	7,4
	OE	75,6	12,9	79,5	14,7	78,9	16,5	3,9	3,2
	MO	76,2	15,3	81,4 ^{ns}	12,5	81,8*	14,2	5,2	5,7
(Γ)	MT	90,4	28,1	100,7	20,3	104,7	24,1	10,4	14,4
	TR	93,4	25,1	101,0	18,8	104,9	11,8	7,6	11,5
	OE	86,1	22,7	96,0	22,4	98,2	22,4	9,9	12,1
	MO	90,1	24,5	99,3**	19,8	102,7**	19,3	9,2	12,6
(Δ)	MT	82,7	27,5	92,2	21,3	98,2	23,9	9,5	15,5
	TR	85,4	24,4	92,4	17,1	97,8	11,2	7,0	12,3
	OE	79,5	24,1	89,5	21,5	91,7	21,3	10,0	12,2
	MO	82,7	24,4	91,4**	19,1	96,0**	18,7	8,8	13,3

MO: Μέσος όρος, SD: Τυπική απόκλιση, MT: Manual therapy, TR: Tecar, OE: Ομάδα ελέγχου, ns: Μη στατιστικά σημαντική διαφορά
 Σημαντική διαφορά σε σύγκριση με την 1η συνεδρία
 * p<0,05, ** p<0,01

Πίνακας 5. Δυσκαμψία ώμου σε μοίρες ($^{\circ}$), όπως αυτή αξιολογήθηκε με τη δοκιμασία δυσκαμψίας του οπίσθιου θυλάκου της άρθρωσης του ώμου (δοκιμασία οριζόντιας προσαγωγής ώμου).

Ομάδα	1η συνεδρία		8η συνεδρία		12η συνεδρία		Διαφορά MO 1η-8η	Διαφορά MO 1η-12η
	MO	SD	MO	SD	MO	SD		
MT	34,0	13,4	41,5	8,2	45,4	9,6	7,5	11,4
TR	31,8	10,0	37,8	8,6	40,8	7,1	6,0	9,0
OE	31,0	5,1	38,0	2,7	41,5	6,1	7,0	10,5
MO	32,2	9,8	39,0*	7,0	42,5**	7,7	6,8	10,2

MO: Μέσος όρος, SD: Τυπική απόκλιση, MT: Manual therapy, TR: Tecar, OE: Ομάδα ελέγχου
Σημαντική διαφορά σε σύγκριση με την 1η συνεδρία
* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

για το SPADI ήταν 0,15 (υποκλίμακα πόνου), 0,26 (υποκλίμακα ανικανότητας) και 0,33 για τη συνολική βαθμολογία.

Για σχεδιασμό μελλοντικής μελέτης με επίτευξη στατιστικής ισχύος 0,80 (και για επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p=0,05$), ο συνολικός αριθμός συμμετεχόντων για τις υπάρχουσες μεταβολές που σημειώθηκαν θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 150 άτομα βάσει του ερωτηματολογίου OSS και 153 άτομα (υποκλίμακα πόνου), 84 άτομα (υποκλίμακα ανικανότητας) και 66 άτομα βάσει της συνολικής βαθμολογίας του SPADI.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα πιλοτική, τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη διερεύνησε την αποτελεσματικότητα διαφορετικών θεραπευτικών παρεμβάσεων στη βελτίωση κλινικών παραμέτρων ασθενών με επώδυνο ώμο. Τα ευρήματά της υποδήλωσαν ότι η διορθωτική θεραπευτική άσκηση αποτελεί μια αποτελεσματική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση για την αποκατάσταση του πόνου, της λειτουργικής ανικανότητας και του εύρους κίνησης σε ασθενείς με επώδυνο ώμο. Η επί πλέον εφαρμογή ειδικών θεραπευτικών χειρισμών ή ηλεκτροθεραπείας Tecar δεν φάνηκε να έχει επιπρόσθετο όφελος ως προς τη βελτίωση των συγκεκριμένων κλινικών παραμέτρων.

Οι βασικοί περιορισμοί που εμφάνιζαν οι συμμετέχοντες στην παρούσα εργασία, πριν από την έναρξη των θεραπευτικών παρεμβάσεων, ήταν κυρίως ο πόνος στην ωμική ζώνη, η ανικανότητα εκτέλεσης συγκεκριμένων δραστηριοτήτων και ο περιορισμός του εύρους κίνησης σε ορισμένες κινήσεις της άρθρωσης του ώμου. Συγκεκριμένα, στο ερωτηματολόγιο SPADI οι τιμές που καταγράφηκαν για το σύνολο των ασθενών κατά την πρώτη συνεδρία ήταν παρόμοιες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην καταγραφή της διαπολιτισμικής προσαρμογής του ερωτηματολογίου στα Ελληνικά, τόσο για τον πόνο, όσο και για τη λειτουργική ανικανότητα και το συνολικό SPADI.²³

Στο ερωτηματολόγιο OSS, ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων στο σύνολο των ασθενών κατά την πρώτη συνεδρία ήταν αρκετά πιο χαμηλός (αντιστοιχώντας σε υψηλότερα επίπεδα πόνου) από τον αντίστοιχο μελετών που έχουν εκπονηθεί για τη διαπολιτισμική προσαρμογή του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου σε διάφορες γλώσσες.²⁰⁻²² Αυτά τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι, παρά τον μικρό αριθμό των συμμετεχόντων στη μελέτη, εν τούτοις οι αρχικές μέσες τιμές στα δύο ερωτηματολόγια ήταν ιδιαίτερα κοντά στις αντίστοιχες τιμές έγκυρων μελετών που τεκμηριώνουν την αξιοπιστία των εν λόγω ερωτηματολογίων στην αξιολόγηση του ώμου. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει ότι η μεθοδολογία της παρούσας έρευνας σχεδιάστηκε με ορθό τρόπο και ότι οι συμμετέχοντες πληρούσαν τα κριτήρια πόνου και λειτουργικής ανικανότητας.

Αναφορικά με το εύρος των κινήσεων που καταμετρήθηκαν, σε όλες τις κινήσεις υπήρχε σχετικός περιορισμός, συγκρινόμενες με τις αντίστοιχες φυσιολογικές τιμές υγιών ατόμων που παρατίθενται σε συναφείς μελέτες.²⁵⁻²⁸ Οι ενεργητικές και οι παθητικές κινήσεις που εμφάνισαν τον μεγαλύτερο περιορισμό στην παρούσα μελέτη ήταν η έξω και η έσω στροφή του ώμου. Η κίνηση απαγωγής παρουσίασε μικρή μείωση, ενώ της κάμψης δεν φάνηκε να διαφοροποιείται από τους φυσιολογικούς μέσους όρους. Η έξω στροφή του ώμου έχει βρεθεί περιορισμένη σε πολλές μελέτες ασθενών με επώδυνο ώμο. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα συστηματικής ανασκόπησης σχετικά με την αποτελεσματικότητα των τεχνικών MT σε ασθενείς με επώδυνο ώμο, στις περισσότερες μελέτες οι ασθενείς παρουσίαζαν μείωση στο εύρος κίνησης της έξω στροφής ώμου.²⁹ Παρόμοια αποτελέσματα μειωμένου εύρους έξω στροφής ώμου παρατηρήθηκαν και σε ασθενείς με «σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης».³⁰ Η μείωση της έσω στροφής του ώμου στους ασθενείς με επώδυνο ώμο συμβαδίζει με τα ευρήματα πρόσφατης μελέτης σε επαγγελματίες αθλητές αντισφαίρισης. Στη μελέτη αυτή, μετρήθηκε το παθητικό εύρος κίνησης της έξω και της έσω στροφής ώμου των εν λόγω αθλητών, αφού αυτοί χωρί-

στηκαν σε δύο ομάδες, ανάλογα με το αν είχαν εμφανίσει ή όχι πόνο στον ώμο που τους είχε αποτρέψει από το να αγωνιστούν ή να προπονηθούν τους τελευταίους 14 μήνες. Οι παίκτες που ανήκαν στην ομάδα του επώδυνου ώμου παρουσίασαν μειωμένο εύρος κίνησης στην έσω στροφή κατά 23,4° σε σχέση με εκείνους που δεν είχαν εμφανίσει πόνο στον ώμο.³¹ Ως προς τις καταγραφείσες τιμές της έσω στροφής στην παρούσα μελέτη, οι περισσότερες σχετικές έρευνες αναφέρουν χαμηλότερες μέσες τιμές.^{25,26} Αυτές οι διαφορές οφείλονται στη διαδικασία και στη θέση μέτρησης, καθώς στην παρούσα μελέτη η ωμοπλάτη δεν σταθεροποιήθηκε κατά τη διάρκεια της μέτρησης της έσω στροφής, σε αντίθεση με τις ανωτέρω έρευνες, στις οποίες οι μετρήσεις γίνονταν με σταθεροποίηση της ωμοπλάτης.

Με την ολοκλήρωση των πρώτων 4 εβδομάδων θεραπευτικών παρεμβάσεων (8 συνεδρίες), όλοι οι ασθενείς, και των τριών ομάδων (MT, TR και ΟΕ), παρουσίασαν σημαντική βελτίωση τόσο στις τιμές των ερωτηματολογίων, όσο και στο μετρούμενο εύρος των κινήσεων. Η μόνη κίνηση που δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική βελτίωση στην 8η συνεδρία ήταν η ενεργητική έσω στροφή του ώμου. Ειδικότερα για τα ερωτηματολόγια, οι μέσες τιμές των αποτελεσμάτων και στα δύο ερωτηματολόγια, στο σύνολο των ασθενών, ήταν βελτιωμένες κατά την 8η συνεδρία. Σύμφωνα με τους δημιουργούς του ερωτηματολογίου SPADI, η ελάχιστη διαφορά που πρέπει να υπάρχει για να είναι κλινικά σημαντική η βελτίωση ορίζεται στις 8 μονάδες.³² Η μέση βελτίωση των ασθενών στην παρούσα μελέτη στο συνολικό SPADI υπερέβαινε τις 24 μονάδες μεταξύ 1ης και 8ης συνεδρίας και τις 32 μονάδες μεταξύ 1ης και 12ης συνεδρίας. Το κατά πόσο αυτή η διαφορά ήταν σημαντική απομένει να προσδιοριστεί περαιτέρω και σε σύγκριση με μελέτες σε αντίστοιχο πληθυσμό και μεθόδους αποκατάστασης. Σε μια πρόσφατη τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη κλινική μελέτη (RCT)³³ που διεξήχθη σε 90 ασθενείς, οι ερευνητές χώρισαν τους συμμετέχοντες σε δύο ομάδες και μέτρησαν τον πόνο και την ανικανότητα με το ερωτηματολόγιο SPADI. Και οι δύο ομάδες ακολούθησαν το ίδιο πρόγραμμα θεραπευτικών ασκήσεων για 8 εβδομάδες, με συχνότητα δύο συνεδριών/εβδομάδα αρχικά και μίας συνεδρίας/εβδομάδα στη συνέχεια. Η ομάδα ελέγχου ακολούθησε ως θεραπευτική παρέμβαση μόνο την άσκηση, ενώ στη δεύτερη ομάδα οι ασθενείς υποβλήθηκαν παράλληλα και σε τεχνικές παθητικής κινητοποίησης των αρθρώσεων του ώμου. Τα αποτελέσματα της μελέτης ήταν παρόμοια με τα ευρήματα της δικής μας μελέτης, καθώς και οι δύο ομάδες βελτιώθηκαν περίπου στον ίδιο βαθμό, ως προς το συνολικό SPADI.³³ Όσον αφορά στο εύρος των κινήσεων της άρθρωσης του ώμου, ένα μήνα μετά την έναρξη των θεραπειών σημειώθηκε σημαντική βελτίωση, εκτός

από την ενεργητική έσω στροφή, υποδηλώνοντας ότι οι θεραπευτικές παρεμβάσεις που εφαρμόστηκαν στις τρεις ομάδες επέδρασαν ευεργετικά στην κίνηση της ωμικής ζώνης των ασθενών.

Η χαμηλή στατιστική ισχύς που σημειώθηκε, λόγω του μικρού δείγματος της πιλοτικής αυτής μελέτης, αφήνει ανοικτό το ερώτημα σχετικά με την επιπρόσθετη, πέραν της διορθωτικής θεραπευτικής άσκησης, αποτελεσματικότητα των τεχνικών MT και της ηλεκτροθεραπείας TR στην κλινική οντότητα του επώδυνου ώμου. Σε πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση, οι ερευνητές συγκέντρωσαν τα δημοσιευμένα ερευνητικά στοιχεία από 7 RCT μελέτες που εξέτασαν αν ο συνδυασμός άσκησης και αρθρικής κινητοποίησης ήταν περισσότερο ευεργετικός από τη διορθωτική άσκηση μόνο, σε ασθενείς με δυσλειτουργία της ωμικής ζώνης. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι με βάση τα τρέχοντα δεδομένα δεν ήταν σαφές αν οι ευεργετικές συνέπειες του συνδυασμού άσκησης και αρθρικής κινητοποίησης υπερέχουν έναντι της άσκησης μόνο για τη μείωση του πόνου, την αύξηση του εύρους κίνησης και τη μείωση της λειτουργικής ανικανότητας σε ασθενείς με δυσλειτουργία των ώμων.¹⁵

Μετά την ολοκλήρωση του κύκλου των 12 συνεδριών και των συγκρίσεων των ερωτηματολογίων, το τελικό συμπέρασμα που προέκυψε ήταν ότι οι επιλεγείσες φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις της παρούσας μελέτης συνέβαλαν αποφασιστικά στη μείωση του πόνου και της λειτουργικής ανικανότητας ασθενών με επώδυνο ώμο. Σημειώνεται ότι οι μέσες τιμές των αποτελεσμάτων στα ερωτηματολόγια, πριν και μετά τη λήξη των παρεμβάσεων, σε πολλές περιπτώσεις, ανέδειξαν μεγαλύτερη βελτίωση σε σύγκριση με τα αποτελέσματα άλλων αντίστοιχων μελετών.^{33,34}

Για την αποτελεσματικότητα της διορθωτικής θεραπευτικής άσκησης και των θεραπευτικών χειρισμών υπάρχουν πολλές συστηματικές ανασκοπήσεις που πιστοποιούν τη συμβολή τους στην αποκατάσταση του πόνου και της ανικανότητας της ωμικής ζώνης.^{11,15,35} Ωστόσο, για την ηλεκτροθεραπεία TR υπάρχουν μόνο ενδείξεις για τη συμβολή της στη μείωση του πόνου και στη βελτίωση της λειτουργικής ανικανότητας και δεν υπάρχει ακόμη κάποια δημοσιευμένη μελέτη που να τεκμηριώνει την αποτελεσματικότητά της σε προβλήματα της ωμικής ζώνης.

Τέλος, η παρούσα μελέτη ανέδειξε μια σημαντική διαφορά μεταξύ 1ης και 12ης συνεδρίας, σε όλες τις τροχιές κίνησης, εκτός από την ενεργητική και την παθητική κάμψη. Αυτό οφειλόταν πιθανότατα στο γεγονός ότι οι εν λόγω δύο τροχιές της κάμψης του ώμου, στην πρώτη συνεδρία, δεν διέφεραν από τις φυσιολογικές τιμές. Ενδιαφέρον παρουσίασε το γεγονός ότι, με εξαίρεση την κίνηση της

έξω στροφής (ενεργητικής και παθητικής), όλες οι υπόλοιπες τροχιές και στις τρεις ομάδες ήταν –με ελάχιστες αυξομειώσεις– σχεδόν ίδιες με τις τιμές της 8ης συνεδρίας. Η αποτελεσματικότητα της διορθωτικής θεραπευτικής άσκησης στην αύξηση του εύρους κίνησης επιβεβαιώνεται από συστηματικές ανασκοπήσεις σε ασθενείς με δυσλειτουργία ώμου¹⁵ και με υπακρωμιακή πρόσκρουση.³⁵ Επίσης, η αποτελεσματικότητα των θεραπευτικών χειρισμών στην αύξηση του εύρους κίνησης του ώμου τεκμηριώνεται, από συστηματική ανασκόπηση, σε ασθενείς με επώδυνη δυσλειτουργία ώμου^{15,29} και από μελέτες σε ασθενείς με σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης.³⁰

Για την ηλεκτροθεραπεία TR δεν υπάρχουν μελέτες που να τεκμηριώνουν τη συμβολή της στην αύξηση του εύρους κίνησης ασθενών με επώδυνο ώμο. Μία σχετική μόνο μελέτη αναφέρει ότι η εφαρμογή της ηλεκτροθεραπείας TR για 15 min στους οπίσθιους μηριαίους μυς οδηγεί σε αύξηση της ελαστικότητάς τους.¹⁹ Αυτό το εύρημα πιθανόν να εξηγεί τη δυναμική συμβολή της TR στην αύξηση του εύρους κίνησης των ασθενών της ομάδας TR.

Στους περιορισμούς της παρούσας μελέτης περιλαμβάνονται το σχετικά μικρό δείγμα, καθώς και η έλλειψη τυφλοποίησης του θεραπευτή (που ήταν παράλληλα και ο αξιολογητής) και των συμμετεχόντων στη μελέτη. Η ίδια μελέτη ή παραλλαγές της θα μπορούσαν να εφαρμοστούν μελλοντικά σε μεγαλύτερο αριθμό ασθενών, και να διε-

ρευνηθεί περισσότερο μακροπρόθεσμα το θεραπευτικό αποτέλεσμα των αντίστοιχων παρεμβάσεων. Επίσης, ως προς τη μεθοδολογία της, θα μπορούσε να ακολουθηθεί καλύτερη διαδικασία σταθεροποίησης της ωμοπλάτης κατά τη μέτρηση των κινήσεων στροφής του ώμου, ώστε οι μετρηθείσες τιμές να μπορούν να συγκριθούν με εκείνες άλλων παρόμοιων μελετών. Στα θετικά στοιχεία της παρούσας μελέτης περιλαμβάνονται η διαδικασία τυχαίωσης του δείγματος, καθώς και η διαδικασία απόκρυψης της κατανομής, εξασφαλίζοντας ότι οι ερευνητές δεν γνώριζαν εκ των προτέρων σε ποια ομάδα θα κατανεμόταν ο κάθε εθελοντής ασθενής.

Συμπερασματικά, η διορθωτική θεραπευτική άσκηση φαίνεται να συνιστά αποτελεσματική παρέμβαση για την αποκατάσταση του πόνου, της λειτουργικής ανικανότητας και του εύρους κίνησης σε ασθενείς με επώδυνο ώμο. Η εφαρμογή συγκεκριμένων τεχνικών κινητοποίησης ΜΤ ή ηλεκτροθεραπείας TR, παράλληλα με το πρόγραμμα διορθωτικών ασκήσεων, δεν φάνηκε να έχει σημαντική επιπρόσθετη επίδραση στα αποτελέσματα των μετρήσεων εύρους κίνησης, πόνου, και ανικανότητας των εν λόγω ασθενών. Μεγαλύτερο δείγμα ασθενών απαιτείται, ώστε να είναι εφικτή η εξαγωγή ενός πιο ασφαλούς συμπεράσματος σχετικά με το εάν ο συνδυασμός της διορθωτικής θεραπευτικής άσκησης με θεραπευτικούς χειρισμούς ή ηλεκτροθεραπεία TR μπορεί να έχει επιπρόσθετα κλινικά οφέλη στους ασθενείς με επώδυνο ώμο.

ABSTRACT

Painful shoulder: The effect of corrective therapeutic exercise alone or in combination with manual therapy or electrotherapy

G.A. KOUΜΑΝΤΑΚΙΣ,¹ D. SAMIOS,² A. PHILIPPOU²

¹401 General Army Hospital of Athens, Athens, ²Physiology Laboratory, School of Medicine, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

Archives of Hellenic Medicine 2020, 37(1):42–52

OBJECTIVE To determine the effectiveness of corrective therapeutic exercise alone, compared with its combination with manual therapy or electrotherapy in the improvement of clinical parameters in patients with painful shoulder.

METHOD A pilot randomized controlled trial was conducted on 25 patients suffering from shoulder pain, disability and restriction of the range of motion in the shoulder joint. The patients, who participated voluntarily, with no form of blinding, were divided randomly into three groups. The first group followed a corrective therapeutic exercise program using elastic bands and a specialized suspension system for the upper extremity (control group). In the second and third groups, in addition to the corrective exercise program, manual therapy of the glenohumeral joint or Tecar electrotherapy were applied, respectively. Pain and disability were assessed using the Oxford Shoulder Score and the Shoulder Pain and Disability Index, and the active and passive range of motion of shoulder joint movements (flexion, abduction, internal and external rotation) was measured. A total of 12 therapeutic sessions were administered, and assessment was performed at the 1st, 8th and 12th sessions. The frequency of the sessions was 2 sessions/week for the first 4 weeks and 1 session/week for the remaining 4 weeks. Statistical analysis was conducted using the two-

way repeated measures analysis of variance (ANOVA) with the Statistical Program for Social Sciences (SPSS), v. 20.0.

RESULTS All three groups exhibited significant improvement in pain and disability, as assessed by the scores of the participants on both questionnaire, between the 1st and the 8th and between the 1st and the 12th sessions ($p < 0.05-0.01$). Regarding the range of motion of the shoulder, significant improvement ($p < 0.05-0.01$) was revealed between the 1st and the 8th sessions (apart from active internal rotation), and between the 1st and the 12th sessions in all movements apart from active and passive flexion. No significant differences were observed between the 8th and 12th sessions, in any of the parameters assessed ($p > 0.05$). **CONCLUSIONS** The findings of this pilot study suggest that corrective therapeutic exercise is an effective intervention for rehabilitation in disability and reduced range of motion, and for pain reduction in patients with painful shoulder. The addition of manual therapy or Tecar electrotherapy did not result in additional improvement in these clinical parameters. A larger number of patients is required for further documentation of the effectiveness of conservative therapeutic interventions in patients with painful shoulder.

Key words: Electrotherapy, Exercise therapy, Manual therapy, Physiotherapy, Shoulder

Βιβλιογραφία

1. POPE DP, CROFT PR, PRITCHARD CM, SILMAN AJ. Prevalence of shoulder pain in the community: The influence of case definition. *Ann Rheum Dis* 1997, 56:308–312
2. LUDEWIG PM, REYNOLDS JF. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009, 39:90–104
3. DONATELLI R, RUIVO RM, THURNER M, IBRAHIM MI. New concepts in restoring shoulder elevation in a stiff and painful shoulder patient. *Phys Ther Sport* 2014, 15:3–14
4. BARRETT E, CONROY C, CORCORAN M, SULLIVAN KO, PURTILL H, LEWIS J ET AL. An evaluation of two types of exercise classes, containing shoulder exercises or a combination of shoulder and thoracic exercises, for the treatment of nonspecific shoulder pain: A case series. *J Hand Ther* 2018, 31:301–307
5. GREEN S, BUCKBINDER R, HETRICK S. Physiotherapy interventions for shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2003, 2:CD004258
6. MAGEE DJ. *Orthopedic physical assessment*. 6th ed. Saunders Elsevier, St Louis, MO, 2014:290–345
7. MAGAREY ME, JONES MA. Dynamic evaluation and early management of altered motor control around the shoulder complex. *Man Ther* 2003, 8:195–206
8. PAGE MJ, GREEN S, MCBAIN B, SURACE SJ, DEITCH J, LYTTLE N ET AL. Manual therapy and exercise for rotator cuff disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2016, 6:CD012224
9. LEFÈVRE-COLAUX MM, NGUYEN C, PALAZZO C, SROUR F, PARIS G, VUILLEMIN V ET AL. Kinematic patterns in normal and degenerative shoulders. Part II: Review of 3-D scapular kinematic patterns in patients with shoulder pain, and clinical implications. *Ann Phys Rehabil Med* 2018, 61:46–53
10. PHILLIPS D, KOSEK P, KARDUNA A. The contribution of the supraspinatus muscle at sub-maximal contractions. *J Biomech* 2018, 68:65–69
11. KUHN JE. Exercise in the treatment of rotator cuff impingement: A systematic review and a synthesized evidence-based rehabilitation protocol. *J Shoulder Elbow Surg* 2009, 18:138–160
12. CHOPP JN, O'NEILL JM, HURLEY K, DICKERSON CR. Superior humeral head migration occurs after a protocol designed to fatigue the rotator cuff: A radiographic analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2010, 19:1137–1144
13. WERNER CM, BLUMENTHAL S, CURT A, GERBER C. Subacromial pressures *in vivo* and effects of selective experimental supra-scapular nerve block. *J Shoulder Elbow Surg* 2006, 15:319–323
14. DE MEY K, DANNEELS L, CAGNIE B, BORMS D, T'JONCK Z, VAN DAMME E ET AL. Shoulder muscle activation levels during four closed kinetic chain exercises with and without Redcord slings. *J Strength Cond Res* 2014, 28:1626–1635
15. BRUDVIG TJ, KULKARNI H, SHAH S. The effect of therapeutic exercise and mobilization on patients with shoulder dysfunction: A systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011, 41:734–748
16. BRANDT C, SOLE G, KRAUSE MW, NEL M. An evidence-based review on the validity of the Kaltenborn rule as applied to the glenohumeral joint. *Man Ther* 2007, 12:3–11
17. ZUMSTEIN V, KRALJEVIĆ M, HOEHEL S, CONZEN A, NOWAKOWSKI AM, MÜLLER-GERBL M. The glenohumeral joint – a mismatching system? A morphological analysis of the cartilaginous and osseous curvature of the humeral head and the glenoid cavity. *J Orthop Surg Res* 2014, 9:34
18. KALTENBORN FM. *Manual mobilization of the joints – vol 1: The extremities*. 7th ed. Norli, Oslo, 2014
19. YOKOTA Y, TASHIRO Y, SUZUKI Y, TASAKA S, MATSUSHITA T, MATSUBARA K ET AL. Effect of capacitive and resistive electric transfer on tissue temperature, muscle flexibility and blood circulation. *J Nov Physiother* 2017, 7:325–331
20. TUTON D, BARBE C, SALMON JH, DRAMÉ M, NÉROT C, OHL X. Transcultural validation of the Oxford Shoulder Score for the French-speaking population. *Orthop Traumatol Surg Res* 2016, 102:555–558
21. MURENA L, VULCANO E, D'ANGELO F, MONTI M, CHERUBINO P. Italian cross-cultural adaptation and validation of the Oxford Shoulder Score. *J Shoulder Elbow Surg* 2010, 19:335–341
22. STRIMPAKOS N, ANASTASIADI E, KARTEROLIOTIS K, ATHANASOPOULOS S. The 12-item Oxford Shoulder Score (OSS): Cross-cultur-

- al adaptation into Greek and assessment of its psychometric properties. 1st World Sports Physical Therapy Congress, Bern, 2015:PO8 (abstract)
23. VROUVA S, BATISTAKI C, KOUTSIOUNPA E, KOSTOPOULOS D, STAMOULIS E, KOSTOPANAGIOTOU G. The Greek version of Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): Translation, cultural adaptation, and validation in patients with rotator cuff tear. *J Orthop Traumatol* 2016, 17:315–326
 24. GUO Y, LOGAN HL, GLUECK DH, MULLER KE. Selecting a sample size for studies with repeated measures. *BMC Med Res Methodol* 2013, 13:100
 25. LIN HT, HSU AT, AN KN, CHANG CHIEN JR, KUANTS, CHANG GL. Reliability of stiffness measured in glenohumeral joint and its application to assess the effect of end-range mobilization in subjects with adhesive capsulitis. *Man Ther* 2008, 13:307–316
 26. VAIRO GL, DUFFEY ML, OWENS BD, CAMERON KL. Clinical descriptive measures of shoulder range of motion for a healthy, young and physically active cohort. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2012, 4:33
 27. WIGHT JT, GROVER GB, CHOW JW, BORSA PA, WIKSTROM EA, TILLMAN MD. Developing reliable measures of the passive torque-angle relationship for shoulder internal and external rotation: Implications for overhead athletics. *Phys Ther Sport* 2018, 33:82–88
 28. AWAN R, SMITH J, BOON AJ. Measuring shoulder internal rotation range of motion: A comparison of 3 techniques. *Arch Phys Med Rehabil* 2002, 83:1229–1234
 29. CAMARINOS J, MARINKO L. Effectiveness of manual physical therapy for painful shoulder conditions: A systematic review. *J Man Manip Ther* 2009, 17:206–215
 30. GUIMARÃES JF, SALVINI TF, SIQUEIRA AL Jr, RIBEIRO IL, CAMARGO PR, ALBURQUERQUE-SENDÍN F. Immediate effects of mobilization with movement vs sham technique on range of motion, strength, and function in patients with shoulder impingement syndrome: Randomized clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2016, 39:605–615
 31. MORENO-PÉREZ V, MORESIDE J, BARBADO D, VERA-GARCIA FJ. Comparison of shoulder rotation range of motion in professional tennis players with and without history of shoulder pain. *Man Ther* 2015, 20:313–318
 32. BRECKENRIDGE JD, McAULEY JH. Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). *J Physiother* 2011, 57:197
 33. CHEN JF, GINN KA, HERBERT RD. Passive mobilisation of shoulder region joints plus advice and exercise does not reduce pain and disability more than advice and exercise alone: A randomised trial. *Aust J Physiother* 2009, 55:17–23
 34. VALLÉS-CARRASCOSA E, GALLEGO-IZQUIERDO T, JIMÉNEZ-REJANO JJ, PLAZA-MANZANO G, PECOS-MARTÍN D, HITA-CONTRERAS F ET AL. Pain, motion and function comparison of two exercise protocols for the rotator cuff and scapular stabilizers in patients with subacromial syndrome. *J Hand Ther* 2018, 31:227–237
 35. BRANTINGHAM JW, CASSA TK, BONNEFIN D, JENSEN M, GLOBE G, HICKS M ET AL. Manipulative therapy for shoulder pain and disorders: Expansion of a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther* 2011, 34:314–346
- Corresponding author:*
- G. Koumantakis, 401 General Army Hospital of Athens, 1 Panagioti Kanellopoulou Ave., 115 25 Athens, Greece
e-mail: gak4@otenet.gr