Archives of
Rehabilitation

July 2022. Vol 23. Num 2

Research Paper

Combined Effects of Shock Wave Therapy and Muscle Energy Technique on Active Trigger Points of the Upper Trapezius Muscle

Karrar Albomahmood[1], *Azadeh Shadmehr[1], Mohammad Reza Hadian[1], Shohreh Jalaie[1], Jameel Tahseen[2], Sara Fereydounnia[1]

1. Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran.
2. Department of Surgery, College of Medicine, University of Babylon, Babylon, Iraq.

Use your device to scan and read the article online

Citation Albomahmood K, Shadmehr A, Hadian MR, Jalaie Sh, Tahseen J, Fereydounnia S. [Combined Effects of Shock Wave Therapy and Muscle Energy Technique on Active Trigger Points of the Upper Trapezius Muscle (Persian)]. Archives of Rehabilitation. 2022; 23(2):290-309. https://doi.org/10.32598/RJ.23.2.3378.1

https://doi.org/10.32598/RJ.23.2.3378.1

CC BY NC

ABSTRACT

Objective We investigated the combined effect of Radial Shockwave Therapy (RSWT) and muscle energy technique (MET) on pain, range of motion (ROM), and neck function in people with active trigger points (ATrPs) of the upper trapezius muscle.

Materials & Methods Fifty-four participants with ATrPs of the upper trapezius muscle were randomly divided into three groups. Group A (n=18) received only MET, group B (n=18) received only RSWT, and group C (n=18) received both RSWT and RSWT. Pain intensity using the Visual Analog Scale (VAS), pressure pain threshold (PPT), neck function using the Neck Disability Index (NDI) questionnaire, and lateral-flexion range of movement (LF ROM) were measured before and after the intervention. The participants were treated for three sessions in one week with at least two days of rest between sessions.

Results All three intervention groups showed pain reduction (P<0.001), an increase in PPT (P<0.001), counter-lateral flexion (CLF) (P<0.001), and also improvement in neck function (P<0.001). The combined group showed a more obvious improvement than the other two groups in PPT (P<0.001). There was no difference between the three groups in terms of VAS and NDI scores and CLF (P>0.05).

Conclusion The results of this study showed that all three interventions used in the upper trapezius trigger points therapy were effective; however, the combined group showed a significant difference in PPT. Therefore, combined therapy is superior to MET and RSWT alone in improving pressure pain relief in individuals with upper trapezius trigger points.

Keywords Trigger points, Shock wave therapy, Muscle energy technique

Received: 24 Jun 2021
Accepted: 10 Oct 2021
Available Online: 01 Jul 2022

Corresponding Author:
Azadeh Shadmehr, PhD.
Address: Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran.
Tel: +98 (21) 77533939
E-Mail: shadmehr@tums.ac.ir

English Version

Introduction

Mechanical neck pain affects 45 to 54% of the general population at some time in their lives and can lead to severe disability [1]. There is a relationship between the presence of muscle trigger points in the upper fibers of the trapezius muscle and the presence of neck disorders [2]. Myofascial trigger points are hyper-stimulated points in a tight band of skeletal muscle that become painful when stretched or compressed and can trigger sensory-motor and autonomic components. Motor aspects include muscle weakness, stiffness, function, and range of motion (ROM) limitation. Sensory aspects include referred pain, local peripheral sensitivity, and central sensitization [3].

Currently, there are many types of manual and non-manual interventions to deactivate trigger points. Non-manual interventions include botulinum toxin injections, acupuncture, dry needling, spray, stretching techniques, and physical methods, such as ultrasound and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). Manual interventions include muscle energy technique (MET), strain-counterstrain, manual pressure release, ischemic compression (IC), and neuromuscular facilitation [4]. MET and shock waves are among the new approaches to managing trigger points. There is some evidence about their safety in this field, but we need to try and do more research to clarify the different aspects of their use in this situation. MET is a manual therapy method that uses the muscle's energy in gentle isometric contractions to relax muscles through automatic or reciprocal inhibition therapy and muscle lengthening. If a stretch of the same muscle follows the submaximal contraction of the muscle, it is called an autogenic inhibition MET, and if a stretch of the opposite muscle follows the submaximal muscle contraction, this is commonly known as a reciprocal MET [5]. MET is recommended as a method for managing trigger points [6, 7]. It is a commonly used method to achieve the release of tone (inhibition) in the muscle prior to stretching by causing an isometric contraction of the overused muscle through the influence of the Golgi tendon organs (autogenic inhibition); relaxation is created after isometric contraction [8]. MET of relaxation type after isometric contraction (Lewit method) has been reported as an effective treatment in reducing muscle stiffness caused by myofascial trigger points [9].

Shockwave is a non-invasive, effective, and harmless tool for musculoskeletal diseases. The main shock wave parameters include energy flux density (EFD) and total acoustic energy. The main therapeutic effects of shock waves refer to the helpful direct pulses in the desired points, and the secondary effects refer to the biological effects that cause tissue repair and regeneration [10]. As a result, it is not known which MET alone, shock wave alone, and a combination of both methods is the most beneficial approach because there is no study on the comparison between these three approaches. More studies are needed to compare the effects of these three therapeutic intervention methods; thus, clinicians will have an objective goal to choose a specific method in myofascial trigger point therapy. Hence, we compared the effects of MET alone, shock wave alone, and the combination of both in minimal sessions on mental pain, Pressure Pain Threshold (PPT), and neck function and movement in people with trigger points in the upper trapezius muscle.

Materials and Methods

A Randomized Controlled Trial (RCT) was designed to treat participants with active trigger points (ATrPs)in the upper trapezius muscle. The ethics committee of Tehran University of Medical Sciences approved this study. All participants (54 people) were selected according to the inclusion and exclusion criteria. Age 18-40 years, the presence of a Taut band palpable, a trigger point in the upper trapezius muscle, and one to three trigger points on one side were the inclusion criteria. Exclusion criteria included fibromyalgia, cervical radiculopathy, facial neuralgia, coagulation problems, cancer, history of neck or shoulder surgery, history of deep vein thrombosis, history of myopathy, history of infiltration in the upper trapezius muscle, anticoagulants, aspirin use during the past three days, having trigger point in other neck muscles, and lack of iron or calcium [11].

Study design: These three groups were compared to evaluate the interventions' best efficiency. Group A (N=18) received only MET, group B (n=18) received only radial shockwave therapy (RSWT), and group C received both MET and RSWT. All participants entered the study after being diagnosed by an orthopedic specialist, a neurologist, or a rheumatologist regarding the presence of trigger points in the upper trapezius muscle. All participants (33 females and 21 males, 29.38±6.84 years old, body mass index=25.24±3.32 kg/m^2) were examined in terms of inclusion and exclusion criteria and received three intervention sessions during a week. Before starting the protocol, the selected participants signed a written consent form to indicate their permission. Before starting the intervention, all possible advantages and disadvantages were explained to the participants in the written

consent. In addition, we asked participants to refrain from other treatments or medications at home.

Allocating method to study groups: Participants were randomly assigned to group A (MET only), group B (RSWT only), and group C (combination of MET and RSWT). Randomizing was done using sealed and randomly filled envelopes describing the intervention groups. We prepared three envelopes for each one of the three interventions. We asked the first participant to choose an envelope. We also asked the second participant to choose an envelope; as a result, the third participant was the owner of the third envelope. We repeated the same cycle for the following three participants.

Assessment

Pain intensity, PPT, neck function, and range of counter-lateral flexion (CLF) were measured in each group before and after the intervention.

Visual analog scale (VAS): Pain intensity was evaluated using VAS. The VAS is 10 cm long marked at each end with the words "no pain" and "worst pain imaginable"[12]. Participants were asked to indicate the point along the scale that best represented the level of pain before the intervention and after the third session.

The pressure Pain threshold (PPT) is the minimum amount of pressure required to trigger pain. According to Fischer's recommendation, a digital force gauge was used to evaluate PPT [13]. This method was achieved by placing the surface of the rubber tip (1 cm^2) vertically to the known trigger points and pressing at a speed of 1 kg/s, using a gauge (Model SF-500, USA) [14]. Myofascial trigger points were determined by local or referred pain. Participants were asked to report "yes" whenever they felt pain, and their pressure stopped. Three repeated measurements were obtained at the same point with an interval of 30 seconds, and the average value was calculated and used for further analysis.

Range of counter-lateral flexion (CLF): The range of CLF of the cervical spine was measured using a goniometer for CLF [7]. Participants were asked to sit upright. The axis of the goniometer was in the appendage of the first vertebra of the thoracic spine, and the center of the arm of the goniometer was on the occipital protuberance at a right angle. Then, the horizontal arm was fixed by hand, and the vertical arm was placed on the occipital protuberance to measure the lateral flexion angle [15]. Participants were asked to tilt their heads to the opposite side. The movement was stopped by completing the available ROM, and shoulder elevation was prevented. The degree of CLF was recorded.

Neck disability index (NDI) questionnaire, Arabic version [16]: NDI questionnaire was used to measure the neck function of each participant. This scale consists of ten items with zero to five points per item. The higher the score, the more severe the neck disability.

Intervention

Group A (MET only): Participant lies on back in a supine position, arms are together, and therapist stands at the end of the participant's head. The participant's head and neck were moved away from the treated side to reach the restraint barrier while the examiner stabilized the shoulder with one hand and cupped the unilateral ear/mastoid region with the other hand. Three bundles of upper trapezius fibers were stretched; posterior fibers with lateral flexion and rotation to the opposite side, middle fibers with lateral flexion and middle range of rotation to the opposite side, and anterior fibers with lateral flexion and slight rotation towards the treatment. The participant was asked to apply mild resistance (20% to 50% of the available force) to the shoulder and ear, moving towards each other. Reciprocal movement is essential to produce a muscle contraction from both ends simultaneously. The degree of effort should be mild, and no pain should be felt. The contraction lasted for 7-10 seconds, and with complete relaxation, the examiner gently relaxed the head and neck to increase the degree of flexion and rotation, simultaneously pulling the shoulder down. As the stretch develops, participants in this phase of the treatment can assist by following the instructions (while breathing, please reach your hands toward the feet). Participation in stretching reduces the likelihood of the onset of the stretch reflex. Once the muscle is stretched, the participant relaxes, and the stretch is held for 30 seconds. This procedure was repeated five times or until no further gain was possible [17, 18].

Group B (RSWT only): The participant sat in a chair near the therapist and could relax their arms on it. Trigger points were determined with a skin marker. Shockwave gel was used on the trigger points of the upper trapezius. Participants were given 2000 shock sessions with low energy flux density (EFD) (0.1 MJ/mm^2 per minute) using M.L.R / S.M.R 8300 (Iranian) and PAGANI (Italian) in three sessions per week (total: 6000 shocks).

Group C (combination of MET and RSWT): The intervention started with the shock wave method and was immediately followed by the MET method mentioned above.

Statistical analysis: All statistical analyses were performed by SPSS 24. The Kolmogorov-Smirnov test was used to evaluate the normality of the data. The paired t-test was used to check intra-group impacts, and the one-way ANOVA was used to check between-group impacts. The alpha level was considered 0.05 for all statistical tests.

Results

Fifty-four participants, including 21 males and 33 females, participated in the present study. The mean age in group A was 27.60±6.85 years, in group B was 31.10±6.65 years, and in group C was 29.40±6.94 years. The mean BMI in group A was 24.97±3.30 kg/m^2, in group B was 25.53±3.95 kg/m^2, and in group C was 25.20±2.95 kg/m^2. In terms of age, there was no significant difference between the three groups (F=1.186, P=0.314). Also, there was no significant difference in BMI between the three groups (F=0.190, P=0.828). All variables had a normal distribution based on the results of the Kolmogorov-Smirnov test (P>0.05). According to the results of paired t-test, all groups (Table 1) had significantly decreased pain (P<0.001), decreased muscle sensitivity (P<0.001), increased ROM (P<0.001), and improved neck function (P<0.001).

VAS changes in the MET group before and after the intervention were estimated as 3.05±2.15 and the changes were significantly different (P<0.001). Also, VAS changes before and after the intervention in the RSWT group were estimated as 3.16±1.29 and the changes were significantly different (P<0.001). In addition, VAS changes in the combined group before and after the intervention were estimated as 3.88±1.49, and the changes were significantly different (P<0.001).

The changes in the PPT in the MET group before and after the intervention were estimated to be 5.37±4.29, and the changes were significantly different (P<0.001). Also, the PPT changes before and after the intervention in the RSWT group were estimated to be 10.50±3.34, and the changes were significantly different (P<0.001). In addition, the PPT changes in the combined group before and after the intervention were estimated to be 11.94±3.68, and the changes were significantly different (P<0.001).

The changes in NDI in the MET group before and after the intervention were estimated as 16.07±10.46, and the changes were significantly different (P<0.001). Also, the compressive NDI before and after the intervention in the RSWT group was estimated to be 17.44±8.61,

Table 1. Comparing pain, PPT, range of CLF, and NDI regarding to the study groups (N=54)

Intervention Group	Variables	Mean±SD		Mean Difference	95% Confidence Interval	P
		Before Intervention	After the Intervention			
Muscle energy technique	Pain (VAS)	7.44±1.58	4.38±1.64	3.05	(4.14)-(1.96)	0.00*
	PPT (N/cm^2)	22.69±8.61	28.06±8.55	-5.37	(-3.2)-(-7.50)	0.00*
	Range of CLF (degree)	3.88±6.90	37.77±4.65	-6.88	(-4.78)-(8.99)	0.00*
	NDI	44.08±14.62	28.01±16.08	16.07	(26.26)-(5.66)	0.00*
Shock wave therapy	Pain (VAS)	7.77±1.00	4.61±1.14	3.16	(3.89)-(2.43)	0.00*
	PPT (N/cm^2)	23.61±3.89	34.11±4.44	-10.50	(-7.66)-(-13.33)	0.00*
	Range of CLF (degree)	27.55±7.25	36.61±4.66	-9.05	(-4.92)-(-13.18)	0.00*
	NDI	44.55±12.85	27.11±13.65	17.44	(26.43)-(8.45)	0.00*
Combined	Pain (VAS)	8.00±1.37	4.11±1.77	3.88	(4.96)-(2.81)	0.00*
	PPT (N/cm^2)	23.38±8.31	35.33±7.80	-11.94	(-6.48)-(-17.40)	0.00*
	Range of CLF (degree)	30.66±6.20	40.55±3.03	-9.88	(-6.58)-(-13.19)	0.00*
	NDI	52.61±13.53	30.50±12.38	22.11	(30.89)-(13.32)	0.00*

Archives of Rehabilitation

Abbreviation: VAS, Visual Analogue Scale; PPT, pressure pain threshold; CLF, counter-lateral flexion; NDI, Neck Disability Index; *Significant

Table 2. One-way ANOVA results for comparing three groups (N=54)

Variable	Sum of Squares	Degrees of Freedom	Mean Square	F	P
Pain (VAS)	7.37	2	3.68	1.29	20.8
Pressure pain threshold (N/cm^2)	429.44	2	214.72	14.89	0.00*
range of counter- lateral Neck flexion (degree)	360.28	2	180.14	1.94	0.15
Neck disability index	86.33	2	43.17	2.39	0.10

*Significant Archives of Rehabilitation

and the changes were significantly different (P<0.001). In addition, the changes in NDI in the combined group before and after the intervention were estimated to be 22.11±9.74, and the changes were significantly different (P<0.001).

The changes in CLF in the MET group before and after the intervention were estimated to be 6.88±4.22, and the changes were significantly different (P<0.001). Also, the changes in CLF before and after the intervention in the RSWT group were estimated to be 9.05±4.06), and the changes were significantly different (P<0.001). In addition, the changes in CLF in the combined group before and after the intervention were estimated to be 9.88±4.44, and the changes were significantly different (P<0.001).

The one-way ANOVA analysis was used to examine the effects between groups. This study found a significant difference between the three groups regarding PPT (F=14.89, P<0.001). The post hoc test using Bonferroni correction showed a significant difference in the mean improvement between the MET and RSWT groups (P<0.001), and also a significant difference between MET and combined groups (P<0.001). There was no significant difference between the RSWT and the combined groups in terms of mean improvement (P=0.78). In addition, there was no significant difference between the three groups in terms of VAS (F=1.29, P=0.28), NDI (F=1.29, P=0.28), and CLF (F=2.39, P=0.10) (Table 2).

Discussion

This study compared pain intensity, PPT, neck function, and CLF before and after three treatment sessions in three intervention groups (MET only, RSWT only, and both). We found that using all three methods has a beneficial impact on reducing pain intensity (reduction in VAS score), muscle sensitivity (increasing PPT), improving neck function, and increasing neck ROM (increasing CLF) in participants with ATrPs in the upper trapezius muscle, based on the results obtained after the third session of MET (three sessions per week), RSWT (2000 beats, 5 Hz, three sessions per week), and the combination of both (three sessions per week).

The results of this study showed that the VAS and NDI scores decreased significantly, the PPT score increased significantly, and the degree of CLF after the third session in the MET group (P<0.001), RSWT (P<0.001) and combined group (P<0.001) increased in subjects with ATrPs of the upper trapezius muscle.

The findings of this study showed that the changes in PPT scores were significantly different between the three groups, while the changes in the VAS scores, NDI and CLF were not significantly different between the three groups.

To our knowledge, no study has compared MET and RSWT. Therefore, we used articles that compared MET and RSWT with other techniques.

Our results are similar to that of Al-Ghadir et al., who investigated the effectiveness of combined treatments on neck pain and muscle sensitivity in male patients with ATrPs of the upper trapezius muscle. Participants were randomly divided into group A, which received MET and IC method together with conventional intervention; group B, which received all interventions of group A except IC; and group C, which received only conventional treatment. Between-group analysis showed a significant difference in groups A, B, and C in VAS score and PPT. The Cohen's d showed a significant treatment impact size in all groups except group C. They concluded that the MET plus IC is more effective in reducing neck pain and muscle sensitivity in male patients with ATrPs of the upper trapezius muscle than the MET alone [19]. Our findings are in accordance with the results of Al-Ghadir et al. because changes in VAS score and PPT were significant in the MET group. The method of MET (relaxation after isometric contraction) of the present study was the same as that of this study.

Yeganeh et al. in 2015 investigated the combined effect of dry needling and MET on hidden trigger points of the upper trapezius muscle in women, who were randomly divided into three groups: Group 1 received dry needling and MET, group 2 received only MET, and group 3 received only dry needling. All three treatment groups had a reduction in pain and an increase in PPT as well as an increase in lateral neck flexion. However, the group receiving dry needling and MET showed significant improvement in VAS score, PPT, and ROM compared to the other two groups. No significant difference was found between the MET-only group and the dry-needling-only group. Finally, they concluded that all three treatment methods used were effective for treating myofascial trigger points. This study suggested dry needling and MET as a new way to treat myofascial trigger points [11]. The results of our study are in accordance with the findings of Yaganeh et al. as changes in VAS score, PPT, and ROM were significant in the MET group.

Another study by Kumar et al. investigated the effectiveness of MET, IC, and strain-counterstrain on trigger points of the upper trapezius muscle. The participants were assigned to three groups, including males and females, with unilateral upper trapezius muscle trigger points; group A was given MET, group B was given IC, and group C was given the strain-counterstrain technique along with conventional physical therapy. The results showed a significant difference between the groups after four weeks regarding VAS score, CLF, and NDI. Finally, this study concluded that a four-week intervention with IC, strain-counterstrain, and MET effectively treated upper trapezius muscle trigger points. However, MET was superior in treating upper trapezius trigger points than IC and strain-counterstrain techniques [20]. The results of our study are similar to the findings of Kumar et al. as changes in VAS score, NDI, and lateral neck flexion were significant in the MET group.

The results of the present study were in line with those of Luan et al., who conducted a randomized trial comparing the effect of the shock wave and dry needling on trigger points. The participants were randomly divided into the two shock wave and dry-needling groups. This study showed a significant improvement in VAS and NDI scores and PPT at all times after treatment in both treatment groups. The shear modulus of trigger points decreased immediately after the first treatment in both dry needling and shock wave groups. Both groups maintained a significant reduction in shear modulus up to three months after the treatment. There was no significant difference between the shock wave and dry needling groups. Finally, they concluded that shock wave is as effective and safe as dry needling for pain relief, function repairing, and muscle tightness reduction for the treatment of the upper trapezius trigger points over three months. The shock wave can be recommended for clinical and study use for myofascial pain syndrome.

Further study is needed to explore the cost-effectiveness of the two interventions and the optimal shock wave parameters for myofascial trigger points [21]. The results of our study are similar to those of Luan et al.; changes in VAS and NDI scores and PPT were significant in the shock wave group. The protocol of the present study (2000 shocks per session, with an EFD of 0.10 mJ/mm2/min) was the same as that of this study.

Another study by Lee et al. was consistent with ours. They studied the effects of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF), shock wave, and trigger point injection (TPI) on pain and functional effectiveness on myofascial pain syndrome. They showed no obvious difference between the two groups in PPT, but the scores of the Constant-Murley Scale (pain, range, and activities of daily living) and NDI had significant differences. Finally, they concluded that PNF treatment improves neck function, ROM in the shoulder joint, and activities of daily living compared to another method. Shock wave reduces pain and increases performance. Injection therapy in the trigger point reduces pain but is not effective in increasing functional activities [22]. The results of our study were similar to those of Lee et al.; changes in VAS and NDI scores and PPT were significant in the shock wave group. The protocol of the present study (2000 shocks per session) was different compared to that of this study (1000 shocks).

Jeon et al. called patients with myofascial pain syndrome in the upper trapezius muscle and randomly divided them into two shock wave and TPI+transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) groups. They found a significant increase in pain threshold (one pound per square centimeter) and a significant decrease in VAS score after the first and third treatments in both groups (shock wave and TPI + TENS). Changes between groups were significantly different in terms of PPT and VAS. Changes in the McGill pain questionnaire, CLF, and pain rating scale were not significantly different between the two groups. Finally, they concluded that shock wave produces pain and increases CLF more effectively than TPI and TENS in patients with myofascial pain syndrome in the upper trapezius muscle [23]. The results of our study are in accordance with their findings as changes in the VAS score, PPT, and CLF were significant in the shock wave group. The current study protocol (2000 shocks/session, three sessions per week, EFD 0.10 MJ /mm^2/min) differed only in the number of strokes compared to the study by Jeon

et al. (1500 shocks/session, three sessions per week, EFD 0.10 MJ /mm^2/min).

Mushtaq et al. compared shock waves and IC and randomized participants into two groups. Participants in group A received shock waves with MET, and participants in group B received IC with MET. They found a significant reduction in pain perception in terms of VAS score increase in PPT and CLF in the shock wave and IC groups in participants with trigger points in the upper trapezius muscle. No difference in VAS score reduction was observed between the two groups; however, the increase in PPT and ROM in the shock wave group was significantly higher than in the IC group. Finally, they showed that shock wave therapy was superior to IC in improving PPT and CLF in participants with upper trapezius trigger points when combined with MET. However, in terms of pain reduction, shock wave therapy and IC are equally effective [17]. The results of the present study are in accordance with the findings of Mushtaq et al. as changes in VAS score, PPT, and CLF were significant in the combined group. The method used for group A was the same as the combined group in the present study.

Various factors can be attributed to the reduction of pain in the intervention groups. Short sarcomere length and hypoxia in the region are the sources of pain in trigger points. In general, two factors need special attention in trigger point therapy [24]: increasing blood supply to myofascial trigger points and increasing the length of sarcomeres.

The possible mechanism of pain reduction in the MET group can be attributed to the analgesic effects that can be activated by the inhibitory reflex of the Golgi tendon during isometric contraction, which leads to the relaxation of the muscle reflex. Sympathetic stimulation is due to the activation of muscle and joint mechanical receptors, which are stimulated by the activation of somatic and local afferents of the periaqueductal gray matter, which plays a role in the downward modulation of pain. The increase in ROM by the MET can be explained based on the physiological mechanisms behind changes in muscle flexibility, reflex relaxation, and viscoelastic and tensile changes. A combination of contraction and stretch (as used in MET) may be more effective for producing viscoelastic change than passive stretch, as higher forces can increase viscoelastic change and passive stretch [25].

The mechanism of shock waves to reduce pain can be explained based on general theories. The biological basis of the analgesic effect of shock wave therapy is the interaction with sensory neuropeptides, such as substance P or the peptide related to the calcitonin gene, which contributes to musculoskeletal pain [26, 27]. RSWT modulates pain by activating A-beta fibers in the muscle and inhibiting pain through GABA interneurons in the posterior horn. When shock wave therapy is applied repeatedly, this phenomenon is more evident, associated with desensitization of the exposed area, and explains the analgesic effects of shock wave therapy. This issue confirms the findings of Travel, who observed years ago that pain relief and trigger points disappear after pressure and stretching [28] [29]. Mechanical dissociation of permanent actin/myosin contractions with the help of shock waves is done through local transverse stretching of sarcomeres using shock waves perpendicular to the fiber direction to destroy abnormally contracted sarcomeres.

Conclusion

According to the present study, all three intervention groups (the MET group, the RSWT group, and the combined group) were given appropriate treatments for ATrPs in the upper trapezius muscle. However, the combined group showed increased pain intensity (reduction in VAS score), increased PPT and CLF, and improved neck function with reduced NDI after three treatment sessions. Therefore, the combination of MET with RSWT is recommended as a more effective and suitable method for treating these patients. It is assumed that more sessions will lead to more progress.

Some limitations of this study should be mentioned. First, some referred participants were hesitant to participate in the study after being explained the potential discomfort of the RSWT. Second, some eligible participants did not attend treatment sessions during the study due to the COVID-19 crisis.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The Tehran University of Medical Sciences Ethics Committee approved the study protocol (IR.TUMS.MEDICINE.REC.1399.917), and its IRCT code is IRCT20130121012210N8. The participants were fully informed about the study objectives. In addition to obtaining written consent, they were assured that their information would remain confidential. Participation in the present study was voluntary, and participants who did not want to continue cooperation were excluded from the study.

Funding

This article is extracted from the MA. thesis of the first author from the Department of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences. The present study was carried out with the support of the Tehran University of Medical Sciences (Grant number: 99-163-3-51135).

Authors' contributions

Conceptualization: Karar Hassan AlboMahmoud, Azadeh Shadmehr; Methodology and analysis: Karar Hassan AlboMahmoud, Azadeh Shadmehr, Mohammad Reza Hadian, Shohreh Jalai, Sara Faridounnia; Research: Karar Hassan AlboMahmoud, Jamil Tahsin; Editing and finalization: Karar Hassan AlboMahmoud, Azadeh Shadmehr, Shohreh Jalai, Sara Fereydonnia; Supervision: Azadeh Shadmehar

Conflict of interest

According to the authors, this study has no conflict of interest.

Acknowledgments

We want to thank the Research Vice-Chancellor of Tehran University of Medical Sciences for supporting and financing this study and the participants.

This Page Intentionally Left Blank

مقاله پژوهشی

اثر ترکیب درمان شاک ویو و تکنیک انرژی عضلانی بر نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپزیوس فوقانی

کرار حسن ابومحمود[۱]، *آزاده شادمهر[۱]، محمدرضا هادیان[۱]، شهره جلائی[۱]، جمال تحسین[۲]، سارا فریدون نیا[۱]

۱. گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم‌پزشکی تهران، تهران، ایران.
۲. گروه جراحی، کالج پزشکی، دانشگاه بابیلون، بابل، عراق.

Use your device to scan and read the article online

Citation Albomahmood K, Shadmehr A, Hadian MR, Jalaie Sh, Tahseen J, Fereydounnia S. [Combined Effects of Shock Wave Therapy and Muscle Energy Technique on Active Trigger Points of the Upper Trapezius Muscle (Persian)]. Archives of Rehabilitation. 2022; 23(2):290-309. https://doi.org/10.32598/RJ.23.2.3378.1

https://doi.org/10.32598/RJ.23.2.3378.1

CC BY NC

چکیده

اهداف بررسی اثربخشی ترکیب درمان شاک ویو رادیال و تکنیک انرژی عضلانی بر درد، دامنه حرکتی، و عملکرد گردن در افراد با نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپزیوس فوقانی.

روش بررسی ۵۴ شرکت‌کننده با نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپزیوس فوقانی شرکت کردند و به‌صورت تصادفی به ۳ گروه تقسیم شدند. گروه A (۱۸ نفر) فقط تکنیک انرژی عضلانی دریافت کردند، گروه B (۱۸ نفر) فقط شاک ویو رادیال دریافت کردند و گروه C (۱۸ نفر) هم تکنیک انرژی عضلانی و هم شاک ویو رادیال دریافت کردند. مقیاس دیداری درد، آستانه درد فشاری، پرسش‌نامه شاخص ناتوانی گردن و دامنه حرکتی فعال خم شدن طرفی به‌سمت مقابل قبل و بعد از مداخله اندازه‌گیری شد. شرکت‌کنندگان برای ۳ جلسه در بازه زمانی یک‌هفته‌ای با حداقل ۲ روز استراحت بین هر جلسه، درمان شدند.

یافته‌ها هر سه گروه مداخله، کاهش درد (سطح معنی‌داری <۰/۰۰۱)، افزایش آستانه درد فشاری (سطح معنی‌داری <۰/۰۰۱)، خم شدن طرفی به‌سمت مقابل (سطح معنی‌داری <۰/۰۰۱)، و همچنین بهبودی عملکرد گردن (سطح معنی‌داری <۰/۰۰۱)، را نشان دادند. گروه ترکیبی بهبودی آشکارتر نسبت به ۲ گروه دیگر در آستانه درد فشاری داشت (سطح معنی‌داری <۰/۰۰۱). هیچ تفاوتی بین ۳ گروه به لحاظ مقیاس دیداری درد، شاخص ناتوانی گردن، و خم شدن طرفی گردن وجود نداشت (سطح معنی‌داری <۰/۰۵).

نتیجه‌گیری نتایج این مطالعه بیان کرد که هر ۳ مداخله استفاده‌شده در درمان نقاط ماشه‌ای تراپزیوس فوقانی مؤثر بودند، اگرچه گروه ترکیبی تفاوت چشمگیری در رابطه با آستانه درد فشاری نشان داد. بنابراین، این مطالعه نتیجه گرفت که درمان ترکیبی نسبت به تکنیک انرژی عضلانی به‌تنهایی و درمان شاک ویو رادیال به‌تنهایی در بهبود آستانه درد فشاری در افراد با نقاط ماشه‌ای تراپزیوس فوقانی ارجح است.

کلیدواژه‌ها نقاط ماشه‌ای، درمان شاک ویو، تکنیک انرژی عضلانی

تاریخ دریافت: ۰۳ تیر ۱۴۰۰
تاریخ پذیرش: ۱۸ مهر ۱۴۰۰
تاریخ انتشار: ۱۰ تیر ۱۴۰۱

* **نویسنده مسئول:**
دکتر آزاده شادمهر
نشانی: تهران، دانشگاه علوم‌پزشکی تهران، دانشکده توانبخشی، گروه فیزیوتراپی.
تلفن: ۷۷۵۲۸۴۶۸ (۲۱) ۹۸+
رایانامه: shadmehr@tums.ac.ir

مقدمه

گردن‌درد مکانیکی، ۴۵ تا ۵۴ درصد از جمعیت عمومی را در برخی از زمان‌های زندگی‌شان تحت تأثیر قرار می‌دهد و می‌تواند به ناتوانی شدید منجر شود [۱]. بین وجود نقاط ماشه‌ای عضله در فیبرهای فوقانی عضله ترapezیوس و وجود اختلال گردنی رابطه وجود دارد [۲]. نقاط ماشه‌ای مایوفاشیال نقاطی با تحریک بیش‌ازحد هستند که در یک باند سفت عضله اسکلتی قرار دارند که در اثر کشش یا فشرده شدن دردناک می‌شوند و می‌توانند باعث ایجاد اجزای حسی، حرکتی و خودمختار شوند. جنبه‌های حرکتی شامل ضعف عضلانی، سفتی عضله، عملکرد حرکتی و محدودیت دامنه حرکت است. جنبه‌های حسی شامل درد ارجاعی، حساسیت موضعی محیطی و حساس‌سازی مرکزی است [۳].

در حال حاضر انواع زیادی از مداخلات دستی و غیردستی برای غیرفعال‌سازی نقاط ماشه‌ای وجود دارد. مداخلات غیردستی شامل تزریق سم بوتولینوم، طب سوزنی، سوزن خشک، اسپری و تکنیک‌های کششی و روش‌های فیزیکی مانند اولتراسوند و تنس است. مداخلات دستی شامل تکنیک‌های انرژی عضلانی[1]، استرین‌کانتراترین، آزادسازی فشار دستی، فشار ایسکمیک و تسهیل عصبی‌عضلانی است [۴]. تکنیک انرژی عضلانی و شاک ویو، ازجمله رویکردهای جدید در مدیریت نقاط ماشه‌ای هستند. برخی شواهد درمورد اثرات مطمئن آن‌ها در این زمینه وجود دارد، اما ما باید تلاش کنیم و تحقیقات بیشتری برای روشن کردن جنبه‌های مختلف استفاده از آن‌ها در این شرایط انجام دهیم.

تکنیک انرژی عضلانی یک روش درمانی دستی است که با استفاده از انرژی خود عضله در انقباضات ایزومتریک ملایم باعث شل شدن عضلات از طریق درمان مهار خودکار یا متقابل و طویل شدن عضله می‌شود. اگر انقباض زیر حداکثر عضله با کشیدگی همان عضله دنبال شود، به آن تکنیک انرژی عضلانی از نوع مهار اتوژنیک گفته می‌شود و اگر انقباض زیر حداکثر عضله با کشش عضله مقابل دنبال شود، این معمولاً به عنوان تکنیک انرژی عضلانی از نوع متقابل شناخته می‌شود [۵]. تکنیک انرژی عضلانی به عنوان روشی برای مدیریت نقاط ماشه‌ای توصیه می‌شود [۶، ۷]. تکنیک‌های انرژی عضلانی یک روش معمول مورداستفاده برای دست‌یابی به آزاد شدن تون (مهار) در عضله قبل از کشش است، با ایجاد انقباض ایزومتریک به عضله بیش‌ازحد استفاده‌شده، ازطریق تأثیر اندام‌های تاندون گلژی (مهار اتوژنیک)، آرام‌سازی پس از انقباض ایزومتریک ایجاد می‌شود [۸]. تکنیک انرژی عضلانی از نوع آرام‌سازی پس از انقباض ایزومتریک (روش لویت) به عنوان یک درمان مؤثر در کاهش سفتی عضلات ناشی از نقطه ماشه‌ای مایوفاشیال گزارش شده است [۹].

شاک ویو به‌عنوان ابزاری غیرتهاجمی، مؤثر و بی‌ضرر برای بیماری‌های اسکلتی‌عضلانی در نظر گرفته شده است. پارامترهای اصلی شاک ویو شامل چگالی شارش انرژی[2] و کل انرژی صوتی است. اثرات اصلی درمانی شاک ویو به پالس‌های مفید مستقیم در نقاط موردنظر و اثرات ثانویه به اثرات بیولوژیکی اشاره دارد که باعث ترمیم و بازسازی بافت می‌شود [۱۰]. درنتیجه، معلوم نیست که سودمندترین رویکرد از بین تکنیک انرژی عضلانی به‌تنهایی، شاک ویو به‌تنهایی و ترکیبی از هر دو روش کدام است، زیرا هیچ پژوهشی با موضوع مقایسه خاص بین این ۳ رویکرد (تکنیک انرژی عضلانی به‌تنهایی، شاک ویو به‌تنهایی و ترکیب هر دو) وجود ندارد. برای مقایسه اثرات بین این ۳ روش مداخله درمانی، نیاز به پژوهش‌های بیشتر بود. بنابراین کلینیسین‌ها برای انتخاب یک روش خاص در درمان نقاط ماشه‌ای مایوفاشیال یک هدف عینی خواهند داشت. از این رو مطالعه برای مقایسه اثرات تکنیک انرژی عضلانی به‌تنهایی، شاک ویو به‌تنهایی و ترکیب هردوی آن‌ها در حداقل جلسات، بر روی درد ذهنی، آستانه درد فشاری و عملکرد و حرکت گردن در افراد مبتلا به نقاط ماشه‌ای در عضله ترapezیوس فوقانی صورت گرفت.

روش بررسی

یک آزمایش کنترل‌شده تصادفی[3] برای درمان شرکت‌کنندگان با نقاط ماشه‌ای فعال در عضله ترapezیوس فوقانی طراحی شده است. این مطالعه را کمیته اخلاق دانشگاه علوم‌پزشکی تهران تأیید کرد. همه شرکت‌کنندگان (۵۴ نفر) با توجه به معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند. سن بین ۱۸-۴۰ سال، وجود یک باند سفت قابل لمس و یک نقطه ماشه‌ای در عضله ترapezیوس فوقانی و وجود ۱ تا ۳ نقطه ماشه‌ای در یک سمت از معیارهای ورود به مطالعه بود. معیارهای خروج شامل فیبرومیالژیا، رادیکولوپاتی گردنی، نورالژی صورت، مشکلات انعقادی، سرطان، سابقه جراحی گردن یا شانه، سابقه ترومبوز ورید عمقی، سابقه میوپاتی، سابقه اینفیلتراسیون در عضله ترapezیوس فوقانی، داروهای ضدانعقاد، مصرف آسپیرین در طول ۳ روز گذشته، داشتن نقطه ماشه‌ای در دیگر عضلات گردن و کمبود آهن یا کلسیم بودند [۱۱].

به منظور ارزیابی بهترین کارایی مداخلات، این ۳ گروه با یکدیگر مقایسه شدند. گروه A (تعداد=۱۸ نفر) فقط تکنیک انرژی عضلانی، گروه B (تعداد=۱۸ نفر) فقط شاک ویو رادیال و گروه C هردو تکنیک انرژی عضلانی و شاک ویو رادیال را دریافت کردند. همه شرکت‌کنندگان پس از تشخیص متخصص ارتوپدی، متخصص مغز و اعصاب یا روماتولوژیست مبنی بر وجود نقاط ماشه‌ای عضله ترapezیوس فوقانی وارد مطالعه شدند. کلیه شرکت‌کنندگان (۳۳ زن و ۲۱ مرد، ۶/۸۴±۲۹/۳۸ ساله، شاخص

1. Muscle Energy Techniques (MET)

2. Energy Flux Density (EFD)
3. Randoized Control Trial (RCT)

توده بدن=۳/۳۲±۲۵/۲۴ کیلوگرم در متر مربع) از نظر معیارهای ورود و خروج بررسی شدند و ۳ جلسه مداخله در طول ۱ هفته را دریافت کردند. قبل از شروع پروتکل، رضایت‌نامه کتبی توسط شرکت‌کنندگان انتخاب‌شده، امضا شد تا اجازه خود را اعلام کنند. در موافقت کتبی، تمام مزایا و معایب احتمالی قبل از شروع مداخله به‌طور واضح برای شرکت‌کنندگان روشن شد. علاوه بر این، ما از شرکت‌کنندگان خواستیم که از انجام سایر درمان‌ها یا استفاده از داروها در خانه خودداری کنند.

شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی در گروه A (فقط تکنیک انرژی عضلانی)، گروه B (فقط شاک ویو رادیال) و گروه C (ترکیبی از تکنیک انرژی عضلانی و شاک ویو رادیال) قرار گرفتند. تصادفی‌سازی با استفاده از پاکت‌های مهروموم‌شده و تصادفی پرشده از توصیف گروه‌های مداخله انجام شد. ما ۳ پاکت نامه تهیه کردیم که در هرکدام از آن‌ها یکی از ۳ مداخله نوشته شده بود. از اولین شرکت‌کننده خواستیم که یک پاکت را انتخاب کند. همچنین خواستیم که شرکت‌کننده دوم یک پاکت را انتخاب کند و درنتیجه شرکت‌کننده سوم صاحب پاکت سوم بود. ما سیکل مشابهی را برای سه شرکت‌کننده بعدی تکرار کردیم.

ارزیابی

شدت درد[4]، آستانه درد فشاری[5]، پرسش‌نامه شاخص ناتوانی گردن[6] و دامنه خم شدن طرفی فعال به سمت مقابل[7] قبل و بعد از مداخله در هر گروه اندازه‌گیری شد.

مقیاس درد آنالوگ بینایی: شدت درد با استفاده از مقیاس درد آنالوگ بینایی ارزیابی شد. مقیاس درد آنالوگ بینایی به طول ۱۰ سانتی‌متر است که در انتهای مخالف، کلمات «بدون درد» و «بدترین درد قابل‌تصور» را دارد [۱۲]. از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا نقطه‌ای را در امتداد مقیاس مشخص کنند که به بهترین شکل، میزان درد قبل از مداخله و بعد از جلسه سوم را نشان دهد.

آستانه درد فشاری: به عنوان حداقل میزان فشار لازم برای تحریک درد تعریف می‌شود. برای ارزیابی آستانه درد فشاری طبق توصیه فیشر از یک الگومتر فشار دیجیتال استفاده شد [۱۳]. این روش با قرار دادن سطح نوک لاستیک (۱ سانتی متر مربع) به‌صورت عمودی به نقاط ماشه‌ای شناخته‌شده و فشار دادن با سرعت ۱ کیلوگرم در ثانیه، با استفاده از یک الگومتر (آمریکا، مدل SF-500) به دست آمد [۱۴]. نقاط ماشه‌ای میوفاشیال با بروز درد موضعی یا ارجاعی مشخص شدند. از شرکت‌کنندگان پرسیده شد که هرگاه احساس درد کردند و فشار آن‌ها متوقف شد، «بله» را گزارش دهند. ۳ اندازه‌گیری تکراری با فاصله ۳۰ ثانیه در همان نقطه به دست آمد و مقدار متوسط محاسبه و برای تجزیه‌وتحلیل بیشتر استفاده شد.

دامنه خم شدن طرفی فعال به سمت مخالف[8]: دامنه خم شدن طرفی فعال ستون فقرات گردنی به‌سمت مخالف با استفاده از گونیامتر مخصوص دامنه حرکتی گردن اندازه‌گیری شد [۷]. از شرکت‌کنندگان خواسته شد که به‌صورت قائم بنشینند. محور گونیامتر در زائده مهره اول ستون فقرات توراسیک و مرکز بازوی گونیامتر بر روی برجستگی پس سری در زاویه قائمه قرار داشت. سپس بازوی افقی با دست تثبیت شد و بازوی عمودی آن بر روی برجستگی پس سری قرار گرفت تا زاویه خم شدن جانبی را اندازه‌گیری کند [۱۵]. از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا سر خود را به طرف مقابل خم کنند. با تکمیل دامنه حرکتی موجود، حرکت متوقف شد و از بالا آمدن شانه، ممانعت شد. درجه خم شدن به‌سمت مقابل ثبت شد.

پرسش‌نامه شاخص ناتوانی گردن نسخه عربی [۱۶]: از شاخص ناتوانی گردن برای اندازه‌گیری عملکرد گردن هر شرکت‌کننده استفاده شد. شاخص ناتوانی گردن شامل ۱۰ مورد با صفر تا ۵ امتیاز به هر مورد است. هرچه امتیاز بالاتر باشد، ناتوانی در ناحیه گردن شدیدتر است.

مداخله

گروه A (فقط تکنیک انرژی عضلانی): شرکت‌کننده در وضعیت خوابیده به پشت دراز کشید، بازوها در کنار هم بودند. تراپیست در انتهای سر شرکت‌کننده ایستاد. سر و گردن طرف شرکت‌کننده از طرفی که تحت درمان قرار گرفته بود دور می‌شد تا به سد محدودیت برسد. درحالی‌که معاینه‌کننده شانه را با یک دست تثبیت کرده، با دست دیگر ناحیه گوش یک‌طرفه / ماستوئید را فنجان می‌کرد. ۳ دسته فیبر تراپزیوس فوقانی کشیده شده بود. فیبرهای خلفی با خم شدن طرفی و چرخش به‌سمت مقابل، فیبرهای میانی با خم شدن طرفی و دامنه میانی چرخش به‌سمت مقابل و الیاف قدامی با خم شدن طرفی و چرخش اندک به‌سمت درمان. از شرکت‌کننده خواسته شد تا یک مقاومت ملایم (۲۰ تا ۵۰ درصد قدرت موجود) را به شانه و گوش که به‌سمت هم حرکت می‌کنند، وارد کند. حرکت متقابل به‌منظور ایجاد انقباض عضله از هردو انتها به‌طور همزمان مهم است.

درجه تلاش باید خفیف باشد و هیچ دردی احساس نشود. انقباض به مدت ۷ تا ۱۰ ثانیه ادامه داشت و با آرامش کامل، معاینه‌کننده به‌آرامی سر و گردن را تسکین می‌دهد تا درجه خم شدن و چرخش را افزایش دهد. به‌صورت هم‌زمان شانه به‌سمت پایین کشیده می‌شود. همان‌طور که کشش ایجاد می‌شود،

4. Visual Analogue Scale (VAS)
5. Pressure Pain Threshold (PPT)
6. Neck Disability Index (NDI)
7. Counter- Lateral Flexion (CLF)
8. Counter- lateral Flexion (CLF)

شرکت‌کنندگان در این مرحله از درمان می‌توانند با توجه به دستورالعمل (در حین نفس کشیدن، لطفاً دست خود را به سمت پاها برسان) کمک کنند. مشارکت شرکت‌کننده در کشش، احتمال شروع رفلکس کششی را کاهش می‌دهد. هنگامی که عضله در حالت کششی قرار گرفت، شرکت‌کننده شل شده و کشش تا ۳۰ ثانیه حفظ می‌شود. این روش برای ۵ بار تکرار شد یا تا زمانی که هیچ سود بیشتری امکان‌پذیر نباشد [۱۷، ۱۸].

گروه B (فقط شاک ویو رادیال): شرکت‌کننده روی صندلی نزدیک درمانگر نشسته بود و می‌توانست بازوهای خود را روی آن ریلکس کند. نقاط ماشه‌ای مشخص و با مارکر پوستی مشخص شدند. ژل شاک ویو بر روی نقاط ماشه‌ای تراپزیوس فوقانی استفاده شد. به شرکت‌کنندگان در هر جلسه ۲۰۰۰ جلسه شاک با تراکم شارش انرژی کم[9] (۰/۱ میلی‌ژول بر میلی‌متر مربع در دقیقه با استفاده از M.L.R / S.M.R ۸۳۰۰ ایرانی و PAGANI / ایتالیایی) و درمجموع در ۳ جلسه که به‌صورت هفتگی بود ۶۰۰۰ شوک داده شد.

گروه C (ترکیبی از تکنیک انرژی عضلانی و شاک ویو رادیال): مداخله با روش شاک ویو آغاز شد و سپس بلافاصله با روش تکنیک انرژی عضلانی که پیش از این ذکر شد، دنبال شد.

تمام تجزیه‌وتحلیل آماری با نرم‌افزار آماری SPSS، نسخه ۲۴ انجام شد. از آزمون کولموگروف آ اسمیرنف برای ارزیابی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. برای بررسی اثرات درون‌گروهی از آزمون تی زوجی و برای بررسی اثرات بین‌گروهی از آزمون آنووای یک‌طرفه استفاده شد. سطح آلفا برای تمام آزمون‌های آماری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

۵۴ شرکت‌کننده شامل ۲۱ مرد و ۳۳ زن در مطالعه حاضر شرکت کردند. میانگین سنی در گروه A ۶/۸۵±۲۷/۶۰ سال، در گروه B ۶/۶۵±۳۱/۱۰ سال و در گروه C ۶/۹۴±۲۹/۴۰ سال بود. میانگین شاخص توده بدنی در گروه A ۳/۳۰±۲۴/۹۷ کیلوگرم بر متر مربع، در گروه B ۳/۹۵±۲۵/۵۳ کیلوگرم بر مترمربع و در گروه C ۲/۹۵±۲۵/۲۰ کیلوگرم در مترمربع برای شرکت‌کنندگان بود. از نظر سن بین ۳ گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (F=۱/۱۸۶، P=۰/۳۱۴). همچنین اختلاف معنی‌داری در شاخص توده بدنی بین ۳ گروه وجود نداشت (F=۰/۱۹۰، P=۰/۸۲۸). همه متغیرها براساس نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنف توزیع نرمالی داشتند (P<۰/۰۵). طبق نتایج آزمون تی زوجی، گروه A، گروه B و گروه C به تفکیک جدول شماره ۱، به طور قابل توجهی کاهش درد (P<۰/۰۰۱)، کاهش حساسیت عضله (P<۰/۰۰۱)، افزایش دامنه حرکتی (P<۰/۰۰۱) و بهبود عملکرد گردن (P<۰/۰۰۱) داشتند.

تغییرات شدت درد در گروه تکنیک انرژی عضلانی قبل و بعد از مداخله، با اختلاف میانگین ۳/۰۵ و انحراف معیار ۲/۱۵ برآورد شد و تغییرات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۰۱). همچنین ، تغییرات شدت درد قبل و بعد از مداخله در گروه شاک ویو رادیال با اختلاف میانگین ۳/۱۶ و انحراف معیار ۱/۲۹ برآورد شد و تغییرات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۰۱). به‌علاوه تغییرات شدت درد در گروه ترکیبی قبل و بعد از مداخله با اختلاف میانگین ۳/۸۸ و انحراف معیار ۱/۴۹ برآورد شد و تغییرات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۰۱).

تغییرات آستانه درد فشاری در گروه تکنیک انرژی عضلانی قبل و بعد از مداخله، با اختلاف میانگین ۵/۳۷ و انحراف معیار ۴/۲۹ برآورد شد و تغییرات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۰۱). همچنین تغییرات آستانه درد فشاری قبل و بعد از مداخله در گروه شاک ویو رادیال با اختلاف میانگین ۱۰/۵۰ و انحراف معیار ۳/۳۴ برآورد شد و تغییرات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۰۱). به علاوه، تغییرات آستانه درد فشاری در گروه ترکیبی قبل و بعد از مداخله با اختلاف میانگین ۱۱/۹۴ و انحراف معیار ۳/۶۸ برآورد شد و تغییرات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۰۱).

تغییرات شاخص ناتوانی گردن در گروه تکنیک انرژی عضلانی قبل و بعد از مداخله، با اختلاف میانگین ۱۶/۰۷ و انحراف معیار ۱۰/۴۶ برآورد شد و تغییرات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۰۱). همچنین شاخص ناتوانی گردن فشاری قبل و بعد از مداخله در گروه شاک ویو رادیال با اختلاف میانگین ۱۷/۴۴ و انحراف معیار ۸/۶۱ برآورد شد و تغییرات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۰۱). به‌علاوه، تغییرات شاخص ناتوانی گردن در گروه ترکیبی قبل و بعد از مداخله با اختلاف میانگین ۲۲/۱۱ و انحراف معیار ۹/۷۴ برآورد شد و تغییرات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۰۱).

تغییرات فلکشن طرفی گردن به‌سمت مخالف در گروه تکنیک انرژی عضلانی قبل و بعد از مداخله، با اختلاف میانگین ۶/۸۸ و انحراف معیار ۴/۲۲ برآورد شد و تغییرات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۰۱). همچنین تغییرات خم شدن طرفی گردن به‌سمت مخالف قبل و بعد از مداخله در گروه شاک ویو با اختلاف میانگین ۹/۰۵ و انحراف معیار ۴/۰۶ برآورد شد و تغییرات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۰۱). به‌علاوه، تغییرات فلکشن طرفی گردن به‌سمت مخالف در گروه ترکیبی قبل و بعد از مداخله با اختلاف میانگین ۹/۸۸ و انحراف معیار ۴/۴۴ برآورد شد و تغییرات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (P<۰/۰۰۱).

تجزیه‌وتحلیل آزمون آنووای یک‌طرفه برای بررسی تأثیرات بین گروه ها استفاده شد. نتایج این مطالعه از نظر آستانه درد فشاری اختلاف معنی‌داری بین ۳ گروه نشان داد (F=۱۴/۸۹،

9. Energy Flux Density (EFD)

P<۰/۰۰۱). آزمون تعقیبی با استفاده از اصلاح بونفرونی اختلاف معنی‌داری را در میانگین بهبود بین گروه‌های تکنیک انرژی عضلانی و شاک ویو رادیال نشان داد (P<۰/۰۰۱) ، همچنین تفاوت معنی‌داری بین تکنیک انرژی عضلانی و گروه‌های ترکیبی (P<۰/۰۰۱) وجود داشت. بین گروه‌های شاک ویو رادیال و گروه ترکیبی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۷۸). علاوه بر این، بین ۳ گروه از نظر شدت درد (F=۱/۲۹، P=۰/۲۸)، شاخص ناتوانی گردن (F=۱/۲۹، P=۰/۲۸) و دامنه حرکتی خم شدن طرفی به‌سمت مقابل (F=۲/۳۹، P=۰/۱۰) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول شماره ۲).

بحث

در این مطالعه، شدت درد، آستانه درد فشاری، شاخص ناتوانی گردن و دامنه فلکشن طرفی گردن به‌سمت مقابل قبل و بعد از ۳ جلسه درمان در ۳ گروه آزمایش (فقط تکنیک انرژی عضلانی، فقط شاک ویو رادیال و هردو گروه) مقایسه شد. براساس نتایج بعد از سومین جلسه تکنیک انرژی عضلانی (۳ جلسه در هفته)، شاک ویو رادیال (۲۰۰۰ ضربان، ۵ هرتز، ۳ جلسه در هفته) و ترکیب هردو (۳ جلسه در هفته)، دریافتیم که استفاده از هر ۳ روش تأثیر مفیدی در کاهش شدت درد، حساسیت عضلانی، بهبود عملکرد گردن و افزایش حرکت گردن در شرکت‌کنندگان با نقاط ماشه‌ای فعال در عضله تراپزیوس فوقانی دارد.

نتایج این مطالعه نشان داد که نمره شدت درد و شاخص ناتوانی گردن به‌طور قابل‌توجهی کاهش یافته نمره آستانه درد فشاری به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته و درجه فلکشن طرفی گردن به‌سمت مخالف پس از جلسه سوم در گروه تکنیک انرژی عضلانی (P<۰/۰۰۱)، شاک ویو رادیال (P<۰/۰۰۱) و گروه ترکیبی (P<۰/۰۰۱) در افراد دارای نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپزیوس فوقانی افزایش یافت.

یافته‌های این مطالعه نشان داد که تغییرات نمره آستانه درد فشاری بین ۳ گروه تفاوت قابل‌توجهی داشت، درحالی‌که تغییرات نمرات شدت درد، شاخص ناتوانی گردن و فلکشن طرفی گردن به‌سمت مخالف بین ۳ گروه تفاوت معنی‌داری نداشت.

با توجه به دانش ما هیچ مطالعه‌ای برای مقایسه بین تکنیک انرژی عضلانی و شاک ویو رادیال وجود نداشت. از این رو ما از مقالاتی استفاده کردیم که تکنیک انرژی عضلانی و شاک ویو رادیال را با سایرتکنیک‌ها مقایسه می‌کردند.

نتایج این مطالعه مشابه نتایج مطالعه الغدیر و همکاران است که اثربخشی درمان‌های ترکیبی بر درد گردن و حساسیت عضلانی را در بیماران مرد مبتلا به نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپزیوس فوقانی بررسی کردند. شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به گروه A که تکنیک انرژی عضلانی و روش فشار ایسکمیک همراه با مداخله معمولی دریافت می‌کردند، گروه B که کلیه مداخلات گروه A را به استثنای فشار ایسکمیک دریافت می‌کردند و گروه C که فقط تحت درمان معمول قرار گرفتند، تقسیم شدند. آن‌ها دریافتند که تجزیه‌وتحلیل بین‌گروهی تفاوت معنی‌داری را در گروه‌های A ، B و C در شدت درد و آستانه درد فشاری نشان داد. دی کوهن در همه گروه‌ها به‌جز گروه C اندازه اثر قابل‌توجهی در درمان را نشان داد. آن‌ها نتیجه گرفتند که تکنیک انرژی عضلانی به‌علاوه فشار ایسکمیک در کاهش درد گردن و حساسیت عضلانی در بیماران مرد مبتلا به نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپزیوس فوقانی بیشتر از تکنیک انرژی عضلانی به‌تنهایی، مؤثر است [۱۹]. یافته‌های ما مطابق با نتایج الغدیر و همکاران است که در آن شدت درد و آستانه درد فشاری در گروه تکنیک انرژی عضلانی معنی‌دار بودند. روش تکنیک انرژی عضلانی (آرام‌سازی پس از انقباض ایزومتریک) مطالعه حاضر با مطالعه الغدیر یکسان بود.

مطالعه یگانه و همکاران در سال ۲۰۱۵ تأثیر ترکیبی از سوزن خشک و تکنیک انرژی عضلانی را بر نقاط ماشه‌ای پنهان عضله تراپزیوس فوقانی در زنان بررسی کرد. نمونه‌های این مطالعه به‌طور تصادفی به ۳ گروه تقسیم شدند: گروه ۱ (سوزن خشک و تکنیک انرژی عضلانی)، گروه ۲ (فقط تکنیک انرژی عضلانی) و گروه ۳ (فقط سوزن خشک) دریافت کردند که هر ۳ گروه درمانی کاهش درد و افزایش آستانه درد فشاری و همچنین افزایش فلکشن جانبی گردن را داشتند. بااین‌حال، گروه دریافت‌کننده سوزن خشک و تکنیک انرژی عضلانی در مقایسه با ۲ گروه دیگر در شدت درد، آستانه درد فشاری و دامنه حرکتی پیشرفت قابل‌توجهی را نشان دادند. تفاوت معنی‌داری بین گروه فقط تکنیک انرژی عضلانی و گروه فقط سوزن خشک یافت نشد. سرانجام، آن‌ها نتیجه گرفتند نتایج نشان می‌دهد که هر ۳روش درمانی مورداستفاده در این مطالعه برای درمان نقاط ماشه‌ای مایوفاشیال مؤثر بودند. طبق این مطالعه، سوزن خشک و تکنیک انرژی عضلانی به‌عنوان راهی جدید برای درمان نقاط ماشه‌ای مایوفاشیال پیشنهاد می‌شود [۱۱]. نتایج مطالعه ما مطابق با یافته‌های یگانه و همکاران است که در آن شدت درد، آستانه درد فشاری و دامنه حرکتی در گروه تکنیک انرژی عضلانی معنی‌دار بودند.

مطالعه کومار و همکاران، اثربخشی تکنیک انرژی عضلانی، فشار ایسکمیک و استرین‌کانتراسترین را بر روی نقاط ماشه‌ای عضله تراپزیوس فوقانی بررسی کردند. آن‌ها به ۳ گروه تخصیص یافتند که شامل ۲ جنس مذکر و مؤنث با نقاط ماشه‌ای یک‌طرفه عضله تراپزیوس فوقانی بودند، به گروه A تکنیک انرژی عضلانی، گروه B فشار ایسکمیک و گروه C تکنیک استرین‌کانتراسترین همراه با درمان فیزیکی معمولی داده شد. نتایج نشان داد تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها پس از ۴ هفته در رابطه با شدت درد، دامنه حرکتی گردن و شاخص ناتوانی گردن وجود دارد. سرانجام، این مطالعه نتیجه گرفت که مداخله ۴ هفته‌ای با فشار ایسکمیک،

جدول ۱. نتایج آزمون تی زوجی برای مقایسه مقادیر قبل و بعد از مقیاس دیداری درد، آستانه درد فشاری، دامنه حرکتی خم شدن جانبی گردن به‌سمت مقابل و شاخص ناتوانی گردن درگروه‌های تکنیک انرژی عضلانی، شاک ویو و ترکیبی (تعداد=۵۴ نفر)

گروه آزمایش	متغیرها	میانگین ± انحراف معیار		اختلاف میانگین	بازه اطمینان ۹۵درصدی	سطح معنی‌داری
		قبل از مداخله	بعد از مداخله			
تکنیک انرژی عضلانی	درد (VAS)	۷/۴۴±۱/۵۸	۴/۳۸±۱/۶۴	۳/۰۵	(۱/۹۶) –(۴/۱۴)	۰/۰۰۰
	آستانه درد فشاری (نیوتن بر سانتی‌متر مربع)	۲۲/۶۹±۸/۶۱	۲۸/۰۶±۸/۵۵	-۵/۳۷	(-۳/۲۰) –(-۷/۵۰)	۰/۰۰۰
	دامنه حرکتی خم شدن گردن به‌سمت مخالف (درجه)	۳/۸۸±۶/۹۰	۳۷/۷۷±۴/۶۵	-۶/۸۸	(۸/۹۹) –(-۴/۷۸)	۰/۰۰۰
	شاخص ناتوانی گردن	۴۴/۰۸±۱۴/۶۲	۲۸/۰۱±۱۶/۰۸	۱۶/۰۷	(۵/۶۶) –(۲۶/۴۹)	۰/۰۰۰
شاک ویو	درد (VAS)	۷/۷۷±۱/۰۰	۴/۶۱±۱/۱۴	۳/۱۶	(۲/۴۳) –(۳/۸۹)	۰/۰۰۰
	آستانه درد فشاری (نیوتن بر سانتی‌متر مربع)	۲۳/۶۱±۳/۸۹	۳۴/۱۱±۴/۴۴	-۱۰/۵۰	(-۱۳/۳۳) – (-۷/۶۶)	۰/۰۰۰
	دامنه حرکتی خم شدن گردن به‌سمت مخالف (درجه)	۲۷/۵۵±۷/۲۵	۳۶/۶۱±۴/۶۶	-۹/۰۵	(-۱۳/۱۸) –(-۴/۹۲)	۰/۰۰۰
	شاخص ناتوانی گردن	۴۴/۵۵±۱۲/۸۵	۲۷/۱۱±۱۳/۶۵	۱۷/۴۴	(۸/۴۵) –(۲۶/۴۳)	۰/۰۰۰
ترکیبی	درد (VAS)	۸/۰۰±۱/۳۷	۴/۱۱±۱/۷۷	۳/۸۸	(۲/۸۱) –(۴/۹۶)	۰/۰۰۰
	آستانه درد فشاری (نیوتن بر سانتی‌متر مربع)	۲۳/۳۸±۸/۳۱	۳۵/۳۲±۷/۸۰	-۱۱/۹۴	(-۱۷/۴۰) –(-۶/۴۸)	۰/۰۰۰
	دامنه حرکتی خم شدن گردن به‌سمت مخالف (درجه)	۳۰/۶۶±۶/۲۰	۴۰/۵۵±۳/۰۳	-۹/۸۸	(-۱۳/۱۹) –(-۶/۵۸)	۰/۰۰۰
	شاخص ناتوانی گردن	۵۲/۶۱±۱۳/۵۳	۳۰/۵۰±۱۲/۳۸	۲۲/۱۱	(۳۰/۸۹) –(۱۳/۳۲)	۰/۰۰۰

*معنی‌داری

توانبخشی

استرین‌کانتراستین و تکنیک انرژی عضلانی در درمان نقاط ماشه‌ای عضله تراپزیوس فوقانی مؤثر بودند، اما تکنیک انرژی عضلانی در درمان نقطه ماشه‌ای تراپزیوس فوقانی نسبت به تکنیک‌های فشار ایسکمیک و استرین‌کانتراستین برتری داشت [۲۰]. نتایج مطالعه ما با یافته‌های کومار و همکاران مشابه است که در آن شدت درد، شاخص ناتوانی گردن و خم شدن جانبی گردن در گروه تکنیک انرژی عضلانی معنی‌دار بودند.

نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعه لوآن و همکاران که یک آزمایش تصادفی درمورد مقایسه اثر شاک ویو و سوزن خشک در نقاط ماشه‌ای انجام دادند، همسو بود. شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به ۲ گروه شاک ویو و سوزن خشک تقسیم شدند. نتیجه این مطالعه بهبود قابل‌توجهی در شدت درد، آستانه درد فشاری و شاخص ناتوانی گردن را در تمام زمان‌های پس از درمان در هر ۲ گروه درمانی نشان داد. مدول برشی نقاط ماشه‌ای بلافاصله پس از اولین درمان در هر ۲ گروه سوزن خشک و شاک ویو کاهش یافت. کاهش قابل‌توجه در مدول برشی تا ۳ ماه پس از درمان در هر ۲ گروه حفظ شد. تفاوت معنی‌داری بین گروه شاک ویو و گروه سوزن خشک وجود نداشت. درنهایت، آن‌ها نتیجه گرفتند شاک ویو به‌اندازه سوزن خشک به‌منظور تسکین درد، ترمیم عملکرد و کاهش سفتی عضلات در درمان نقاط ماشه‌ای تراپزیوس فوقانی برای یک دوره ۳ ماهه مؤثر و ایمن است. شاک ویو می‌تواند برای استفاده بالینی و تحقیقاتی برای سندرم درد مایوفاشیال پیشنهاد شود. تحقیقات بیشتر برای کشف مقرون‌به‌صرفه بودن ۲ مداخله و پارامترهای مطلوب شاک ویو برای نقاط ماشه‌ای مایوفاشیال لازم است [۲۱]. نتایج مطالعه ما با یافته‌های لوآن و همکاران مشابه است، به گونه‌ای که شدت درد، شاخص ناتوانی گردن و آستانه درد فشاری در گروه شاک ویو معنی‌دار بودند. پروتکل مطالعه حاضر (۲۰۰۰ شوک در جلسه، با تراکم شارش انرژی ۰/۱۰ میلی ژول در میلی‌متر مربع در دقیقه) با مطالعه لوان یکسان بود.

مطالعه دیگر برای لی و همکاران با مطالعه ما مطابق بود. آن‌ها اثرات تسهیل عصبی‌عضلانی حس عمقی[10]، شاک ویو و تزریق در نقطه ماشه[11] را برای درد و عملکرد مؤثر بر سندرم درد مایوفشیال مطالعه کردند. آن‌ها نشان دادند از نظر آستانه درد فشاری بین ۲ گروه تفاوت آشکاری وجود نداشت، اما مقیاس مورلی[12] (درد، دامنه و فعالیت‌های زندگی روزمره) و شاخص ناتوانی گردن اختلافات قابل‌توجهی در بین گروه‌ها داشتند. درنهایت، آن‌ها نتیجه گرفتند که درمان اثرات تسهیل عصبی‌عضلانی حس عمقی، نسبت به روش‌های دیگر، باعث بهبود عملکرد گردن، دامنه حرکت در مفصل شانه و فعالیت‌های زندگی روزمره می‌شود. شاک ویو باعث کاهش درجه درد و افزایش عملکرد

10. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)
11. Trigger Point Injection (TPI)
12. ConstAnt-Murley

جدول ۲. نتایج تجزیه‌وتحلیل آزمون آنووای یک‌طرفه برای مقایسه ۳ گروه (تعداد=۵۴ نفر)

متغیر	مجموع مربعات	درجه آزادی	مربع میانگین	F	سطح معنی‌داری
درد (VAS)	۷/۳۷	۲	۳/۶۸	۱/۲۹	۰/۲۸
آستانه درد فشاری (نیوتن بر سانتی‌متر مربع)	۴۲۹/۴۴	۲	۲۱۴/۷۲	۱۴/۸۹	۰/۰۰*
دامنه حرکتی خم شدن گردن به‌سمت مخالف (درجه)	۳۶۰/۲۸	۲	۱۸۰/۱۴	۱/۹۴	۰/۱۵
شاخص ناتوانی گردن	۸۶/۳۳	۲	۴۳/۱۷	۲/۳۹	۰/۱۰

*معنی‌داری توانبخشی

می‌شود. درمان تزریق در نقطه ماشه درد را کاهش می‌دهد، اما در افزایش فعالیت‌های عملکردی اثرات ناکافی داشت [۲۲]. نتایج مطالعه ما با یافته‌های لی و همکاران مشابه بود، به گونه‌ای که شدت درد، شاخص ناتوانی گردن و آستانه درد فشاری در گروه شاک ویو معنی‌دار بودند. پروتکل مطالعه حاضر (۲۰۰۰ شوک در هر جلسه) در مقایسه با مطالعه لی (۱۰۰۰ شوک) متفاوت بود.

مطالعه جئون و همکاران مشابه مطالعه ما بود. آن‌ها بیماران مبتلا به سندرم درد مایوفاشیال در عضله تراپزیوس فوقانی را فراخوان کردند و به‌طور تصادفی به ۲ گروه شاک ویو و گروه تزریق در نقطه ماشه‌ای + تحریک الکتریکی عصب ازطریق پوست[۱۳] تقسیم شدند. آن‌ها افزایش قابل‌توجه آستانه درد (یک پوند بر سانتی‌متر مربع) و کاهش قابل‌توجه شدت درد را پس از درمان اول و سوم در هر ۲ گروه (شاک ویو و تزریق در نقطه ماشه‌ای + تحریک الکتریکی عصب ازطریق پوست) دیدند. تغییرات بین گروه‌ها از نظر آستانه درد فشاری و شدت درد به‌طور قابل‌توجهی متفاوت بود. تغییرات در پرسش‌نامه درد مک‌گیل، دامنه حرکتی گردن و مقیاس درجه‌بندی درد بین ۲ گروه تفاوت معنی‌داری نداشت. سرانجام، آن‌ها نتیجه گرفتند که شاک ویو در ایجاد درد و افزایش دامنه حرکتی گردن به اندازه تزریق در نقطه ماشه‌ای و تحریک الکتریکی عصب ازطریق پوست در بیماران مبتلا به سندرم درد مایوفاشیال در عضله تراپزیوس فوقانی مؤثر است [۲۳]. نتایج مطالعه ما مطابق با یافته‌های جئون و همکاران است که در آن شدت درد، آستانه درد فشاری و خم شدن جانبی گردن به‌سمت مقابل در گروه شاک ویو معنی‌دار بودند. پروتکل مطالعه حاضر (۲۰۰۰ شوک / جلسه، ۳ جلسه در هفته، تراکم شارش انرژی ۰/۱۰ میلی‌ژول بر میلی‌متر مربع در دقیقه) در مقایسه با مطالعه جئون و همکاران (۱۵۰۰ شوک / جلسه، ۳ جلسه در هفته، تراکم شارش انرژی ۰/۱۰میلی‌ژول بر میلی‌متر مربع در دقیقه) فقط از نظر تعداد ضربه متفاوت بود.

نتایج این مطالعه مشابه نتایج مطالعه مشتاق و همکاران بود. آن‌ها شاک ویو و فشار ایسکمیک[۱۴] را مقایسه کردند و شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی در ۲ گروه قرار گرفتند. شرکت‌کنندگان در گروه A شاک ویو را با تکنیک انرژی عضلانی و شرکت‌کنندگان در گروه B فشار ایسکمیک را با تکنیک انرژی عضلانی دریافت کردند. آن‌ها دریافتند که در درک درد از نظر شدت درد، افزایش آستانه درد فشاری و دامنه حرکتی خم شدن جانبی گردن در هردو گروه شاک ویو و فشار ایسکمیک در شرکت‌کنندگان با نقاط ماشه‌ای در عضله تراپزیوس فوقانی کاهش قابل‌توجهی وجود دارد. تفاوت واضحی در کاهش درد در شدت درد بین دو گروه مشاهده نشد. بااین‌حال افزایش در آستانه درد فشاری و دامنه حرکتی در گروه شاک ویو به‌طور قابل‌توجهی بیشتر از فشار ایسکمیک بود. سرانجام، آن‌ها نشان دادند که شاک ویو درمانی از نظر بهبود آستانه درد فشاری و همچنین دامنه حرکتی گردن در شرکت‌کنندگان با نقاط ماشه‌ای تراپزیوس فوقانی هنگام ترکیب با تکنیک انرژی عضلانی از فشار ایسکمیک برتر است. بااین‌حال، از نظر کاهش درد، شاک ویو درمانی و فشار ایسکمیک به همان اندازه مؤثر هستند [۱۷]. نتایج مطالعه حاضر مطابق با یافته‌های مشتاق و همکاران است، که شدت درد، آستانه درد فشاری و خم شدن جانبی گردن در گروه ترکیبی معنی‌دار بودند. روش مشتاق و همکاران در گروه A مانند گروه ترکیبی در مطالعه حاضر بود.

عوامل مختلفی را می‌توان به کاهش درد در گروه‌های آزمایش نسبت داد. طول کوتاه سارکومر و هیپوکسی در منطقه، منبع درد در نقاط ماشه‌ای است. به‌طورکلی، در درمان نقاط ماشه‌ای، ۲ عامل نیاز به توجه ویژه دارد [۲۴]: افزایش خون‌رسانی به نقاط ماشه‌ای مایوفاشیال و افزایش طول سارکومرها.

مکانیسم احتمالی کاهش درد در گروه تکنیک انرژی عضلانی را می‌توان به اثرات ضددرد نسبت داد که می‌تواند با رفلکس بازدارنده تاندون گلژی، در طی انقباض ایزومتریک فعال شود که به شل شدن رفلکسی عضله منجر می‌شود. تحریک سمپاتیک به دلیل فعال شدن گیرنده‌های مکانیکی عضله و مفصل است که با فعال شدن آوران سوماتیک و موضعی ماده خاکستری دور قناتی برانگیخته می‌شوند که در تعدیل نزولی درد نقش دارد. افزایش دامنه حرکتی با تکنیک انرژی عضلانی را می‌توان براساس مکانیسم‌های فیزیولوژیکی پشت تغییرات در قابلیت

13. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)
14. Ischemic Compression (IC)

انعطاف‌پذیری عضله / آرامش رفلکسی، تغییرات ویسکوالاستیک و کششی توضیح داد. ترکیبی از انقباض و کشش (همان‌طور که در تکنیک‌های انرژی عضلانی استفاده می‌شود) ممکن است برای تولید تغییر ویسکوالاستیک مؤثرتر از کشش پسیو باشد، زیرا نیروهای بیشتر می‌توانند باعث افزایش تغییر ویسکوالاستیک و کشش پسیو شوند [۲۵].

مکانیسم امواج شاک ویو برای کاهش درد را می‌توان بر اساس نظریه‌های شناخته‌شده توضیح داد. اساس بیولوژیکی اثر ضددردی شاک ویو تراپی، تعامل با نوروپپتیدهای حسی مانند ماده P یا پپتید مربوط به ژن کلسی تونین است که به درد اسکلتی‌عضلانی کمک می‌کند [۲۶، ۲۷]. امواج شاک ویو شعاعی، مدولاسیون درد را ازطریق فعال شدن فیبرهای آ ـ بتا در عضله و مهار درد ازطریق اینترنورون‌های گابا در شاخ پشتی فراهم می‌کند. وقتی شاک ویو درمانی به‌طور مکرر اعمال می‌شود، این پدیده مشهودتر است که با حساسیت‌زدایی ناحیه در معرض، مرتبط است و توضیحی درمورد اثرات ضددردی اموج شاک ویو درمانی ارائه می‌دهد. این مطلب، یافته‌های تراول را که سال‌ها پیش مشاهده کرده است که درد تسکین می‌یابد و نقاط ماشه‌ای پس از فشار و کشش از بین می‌روند، تأیید می‌کند [۲۸، ۲۹]. تفکیک مکانیکی انقباضات دائمی اکتین / میوزین با کمک امواج شاک ویو، ازطریق کشش عرضی موضعی سارکومرها، با استفاده از امواج شوک عمود بر جهت فیبر، تا از بین بردن سارکومرهای منقبض‌شده غیرطبیعی صورت می‌گیرد.

نتیجه‌گیری

طبق مطالعه حاضر، به هر ۳ گروه آزمایش (فقط گروه تکنیک انرژی عضلانی، فقط گروه شاک ویو رادیال و هر ۲ گروه ترکیبی) درمان‌های مناسب برای نقاط ماشه‌ای فعال در عضله تراپزیوس فوقانی داده شد، اما گروه ترکیبی به‌طور قابل‌توجهی پیشرفت بیشتری در رابطه با شدت درد، افزایش آستانه درد فشاری و خم شدن جانبی گردن و بهبود عملکرد گردن با کاهش شاخص ناتوانی گردن پس از ۳ جلسه درمان نشان دادند. بنابراین، ترکیب تکنیک انرژی عضلانی با شاک ویو رادیال به عنوان یک روش موثرتر و مناسب برای درمان افراد دارای نقاط ماشه‌ای فعال تراپزیوس فوقانی توصیه می‌شود. فرض بر این است که افزایش جلسات باعث پیشرفت بیشتر می‌شود.

برخی از شرکت‌کنندگان ارجاع‌داده‌شده پس از توضیح ناراحتی احتمالی در اثر شاک ویو رادیال برای شرکت در مطالعه مردد بودند. همچنین در طی مطالعه برخی از شرکت‌کنندگان واجد شرایط به دلیل کووید-۱۹ در جلسات درمانی شرکت نکردند که این‌ها از محدودیت‌های مطالعه بود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

کمیته اخلاق دانشگاه علوم‌پزشکی تهران پروتکل مطالعه (IR.TUMS.MEDICINE.REC.1399.917) را تأیید کرد و کد آن، IRCT20130121012210N8 است. شرکت‌کنندگان به‌طور کامل از اهداف تحقیق مطلع شدند. علاوه‌بر کسب رضایت کتبی، به آن‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات به‌دست‌آمده از آن‌ها محرمانه باقی خواهد ماند. شرکت در پژوهش حاضر داوطلبانه بود و شرکت‌کنندگانی که تمایلی به ادامه همکاری نداشتند، از مطالعه خارج می‌شدند.

حامی مالی

این مقاله از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد کرار حسن ابومحمود از گروه فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم‌پزشکی تهران استخراج شده است. مطالعه حاضر با پشتیبانی دانشگاه علوم‌پزشکی تهران (شماره گرنت: ۵۱۱۳۵-۱۶۳-۳-۹۹) انجام شد.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی: کرار حسن ابومحمود، آزاده شادمهر؛ روش‌شناسی و تحلیل: کرار حسن ابومحمود، آزاده شادمهر، محمدرضا هادیان، شهره جلایی، سارا فریدون نیا؛ تحقیق: کرار حسن ابومحمود، جمیل تحسین؛ ویراستاری و نهایی‌سازی: کرار حسن ابومحمود، آزاده شادمهر، شهره جلایی، سارا فریدون‌نیا؛ نظارت: آزاده شادمهر

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مطالعه تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم‌پزشکی تهران برای حمایت و تأمین مالی این مطالعه (شماره گرنت: ۵۱۱۳۵-۱۶۳-۳-۹۹) و همچنین افرادی که در آن شرکت کردند، تشکر می‌کنیم.

References

[1] Fernández-de-Las-Peñas C, Simons DG, Cuadrado ML, Pareja JA. The role of myofascial trigger points in musculoskeletal pain syndromes of the head and neck. Current Pain and Headache Reports. 2007; 11(5):365-72. [DOI:10.1007/s11916-007-0219-z] [PMID]

[2] Ruiz-Sáez M, Fernández-de-las-Peñas C, Blanco CR, Martínez-Segura R, García-León R. Changes in pressure pain sensitivity in latent myofascial trigger points in the upper trapezius muscle after a cervical spine manipulation in pain-free subjects. Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics. 2007; 30(8):578-83. [DOI:10.1016/j.jmpt.2007.07.014] [PMID]

[3] Dommerholt J, Bron C, Franssen J. Myofascial trigger points: An evidence-informed review. Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics. 2006; 14(4):203-21. [DOI:10.1179/106698106790819991]

[4] Nagrale A V, Glynn P, Joshi A, Ramteke G. The efficacy of an integrated neuromuscular inhibition technique on upper trapezius trigger points in subjects with non-specific neck pain: A randomized controlled trial. Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics. 2010; 18(1):37-43. [DOI:10.1179/106698110X12595770849605] [PMID] [PMCID]

[5] Chaitow L, Crenshaw K. Muscle energy techniques. Amsterdam: Elsevier Health Sciences; 2006. [Link]

[6] Chaitow L. Liebenson C. Muscle Energy Techniques. Advanced soft tissue techniques. London: Churchill Livingstone; 2001. [Link]

[7] Robertshawe P. Niel-Asher S. The concise book of trigger points. Journal of the Australian Traditional-Medicine Society. 2007; 13(2):114-5.

[8] Kuchera WA, Do F, Kuchera WA, Kuchera ML. Osteopathic principles in practice. Dayton: Greyden Press LLC; 1994. [Link]

[9] Chaitow L, DeLany J. Clinical application of neuromuscular techniques: The lower body. Amsterdaml: Elsevier Health Sciences; 2011. [Link]

[10] Wang CJ. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. Journal of Orthopaedic Surgery and Research. 2012; 7(11). [DOI:10.1186/1749-799X-7-11] [PMID] [PMCID]

[11] Lari AY, Okhovatian F, Naimi SS, Akbarzadeh Baghban A. The effect of the combination of dry needling and MET on latent trigger point upper trapezius in females. Manual Therapy. 2016; 21:204-9. [DOI:10.1016/j.math.2015.08.004] [PMID]

[12] Price DD, Bush FM, Long S, Harkins SW. A comparison of pain measurement characteristics of mechanical visual analogue and simple numerical rating scales. Pain. 1994; 56(2):217-26. [DOI:10.1016/0304-3959(94)90097-3]

[13] Fischer AA. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. Pain. 1987; 30(1):115-26. [DOI:10.1016/0304-3959(87)90089-3]

[14] Ma C, Wu S, Li G, Xiao X, Mai M, Yan T. Comparison of miniscalpel-needle release, acupuncture needling, and stretching exercise to trigger point in myofascial pain syndrome. The Clinical Journal of Pain. 2010; 26(3):251-7. [DOI:10.1097/AJP.0b013e3181b8cdc8] [PMID]

[15] Unalan H, Majlesi J, Aydin FY, Palamar D. Comparison of high-power pain threshold ultrasound therapy with local injection in the treatment of active myofascial trigger points of the upper trapezius muscle. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2011; 92(4):657-62. [DOI:10.1016/j.apmr.2010.11.030] [PMID]

[16] Shaheen AAM, Omar MTA, Vernon H. Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Arabic version of neck disability index in patients with neck pain. Spine (Phila Pa 1976). 2013; 38(10):E609-15. [DOI:10.1097/BRS.0b013e31828b2d09] [PMID]

[17] Mushtaq S, Pattnaik M, Mohanty P. Comparison of two treatment techniques: Shockwave therapy and ischemic compression in subjects with upper trapezius myofascial trigger points. International Journal of Development Research. 2017; 7(10):15759. [Link]

[18] Sadria G, Hosseini M, Rezasoltani A, Bagheban AA, Davari A, Seifolahi A. A comparison of the effect of the active release and muscle energy techniques on the latent trigger points of the upper trapezius. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2017; 21(4):920-5. [DOI:10.1016/j.jbmt.2016.10.005]

[19] Alghadir AH, Iqbal A, Anwer S, Iqbal ZA, Ahmed H. Efficacy of combination therapies on neck pain and muscle tenderness in male patients with upper trapezius active myofascial trigger points. BioMed Research International. 2020; 9361405. [DOI:10.1155/2020/9361405] [PMID] [PMCID]

[20] Kumar GY, Sneha P, Sivajyothi N. Effectiveness of muscle energy technique, ischaemic compression and strain counterstrain on upper Trapezius trigger points: A comparative study. International Journal of Physical Education, Sports and Health. 2015; 1(3):22-6. [Link]

[21] Luan S, Zhu Z, Ruan J, Lin C, Ke S, Xin W, et al. Randomized trial on comparison of the efficacy of extracorporeal shock wave therapy and dry needling in myofascial trigger points. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. 2019; 98(8):677-84. [DOI:10.1097/PHM.0000000000001173] [PMID]

[22] Lee JH, Han EY. A comparison of the effects of PNF, ESWT, and TPI on pain and function of patients with myofascial pain syndrome. Journal of Physical Therapy Science. 2013; 25(3):341-4. [DOI:10.1589/jpts.25.341]

[23] Jeon JH, Jung YJ, Lee JY, Choi JS, Mun JH, Park WY, et al. The effect of extracorporeal shock wave therapy on myofascial pain syndrome. Annals of Rehabilitation Medicine. 2012; 36(5):665-74. [DOI:10.5535/arm.2012.36.5.665] [PMID] [PMCID]

[24] Simons DG. Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2004; 14(1):95-107. [DOI:10.1016/j.jelekin.2003.09.018] [PMID]

[25] Mahajan R, Kataria C, Bansal K. Comparative effectiveness of muscle energy technique and static stretching for treatment of subacute mechanical neck pain. International Journal of Health and Rehabilitation Sciences. 2012; 1(1):16-21. [DOI:10.5455/ijhrs.00000004]

[26] Mariotto S, de Prati AC, Cavalieri E, Amelio E, Marlinghaus E, Suzuki H. Extracorporeal shock wave therapy in inflammatory diseases: Molecular mechanism that triggers anti-inflammatory action. Current Medicinal Chemistry. 2009; 16(19):2366-72. [DOI:10.2174/092986709788682119] [PMID]

[27] Takahashi N, Wada Y, Ohtori S, Saisu T, Moriya H. Application of shock waves to rat skin decreases calcitonin gene-related peptide immunoreactivity in dorsal root ganglion neurons. Autonomic Neuroscience. 2003; 107(2):81-4. [DOI:10.1016/S1566-0702(03)00134-6]

[28] Travell JG, Simons DG. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1992. [Link]

[29] Hausdorf J, Lemmens MAM, Heck KDW, Grolms N, Korr H, Kertschanska S, et al. Selective loss of unmyelinated nerve fibers after extracorporeal shockwave application to the musculoskeletal system. Neuroscience. 2008; 155(1):138-44. [DOI:10.1016/j.neuroscience.2008.03.062] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank