

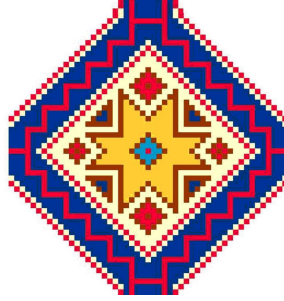
JOURNAL OF
EXERCISE THERAPY
AND REHABILITATION



Volume 5
Number 3
2018

JOURNAL OF EXERCISE THERAPY AND REHABILITATION

Cilt / Volume 5 Sayı / No 3 Aralık / December 2018



Dergi hakkında (www.jetr.org.tr)

- Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation (JETR), fizyoterapi ve rehabilitasyon, spor ve egzersiz, ve odyoloji, konuşma terapisi, iş-uğraşı terapisini içeren diğer sağlık disiplinlerinin yanı sıra egzersiz fizyolojisi, beslenme ve çocuk gelişimi alanlarında İngilizce ve Türkçe vaka çalışmaları ile birlikte araştırma ve derleme makalelerini yayınlamaktadır.
- Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation (JETR), aynı zamanda, başyazılar, editöre mektup, ulusal ve uluslararası kongreler, panel toplantıları, konferans ve sempozyumlardaki özetleri yayınlar ve güncel ilgi alanlarının önemli konuları üzerine açık bir tartışma forumu olarak işlev görebilir.
- Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation (JETR), yılda üç kez, Nisan, Ağustos ve Aralık aylarında yayınlanmaktadır.
- Journal of Exercise Therapy and rehabilitation (JETR), EBSCOhost, Google Scholar and Directory of Research Journal Indexing isimli indekslerde yer almaktadır.
- Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation "J Exerc Ther Rehabil" olarak kısaltılmaktadır.
- Tüm hakları saklıdır ©.

About JETR (www.jetr.org.tr)

- *Journal of Exercise Therapy and rehabilitation (JETR) publishes research and review articles together with case studies in the fields of physiotherapy and rehabilitation, sports and exercise, and other health disciplines including audiology, speech therapy, occupational therapy as well as exercise physiology, nutrition, and child development in English and Turkish.*
- *Journal of Exercise Therapy and rehabilitation (JETR) is published three times yearly, in April, August and December.*
- *Journal of Exercise Therapy and rehabilitation (JETR) also publishes editorials, a letter to editor section, abstracts from international and national congresses, panel meetings, conference and symposia, and can function as an open discussion forum on significant issues of current interests.*
- *Journal of Exercise Therapy and rehabilitation (JETR) indexed in EBSCOhost, Google Scholar and Directory of Research Journal Indexing.*
- *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation is abbreviated as "J Exerc Ther Rehabil".*
- *All rights reserved ©.*

Editor in Chef

Prof. Dr. Yavuz YAKUT, *Hasan Kalyoncu University, Gaziantep, Turkey*

Editors

Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR, *Hasan Kalyoncu University, Gaziantep, Turkey*
Prof. Dr. Nilgün BEK, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Volga BAYRAKÇI TUNAY, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Yrd. Doç. Dr. Özgen ARAS, *Dumlupınar University, Kütahya, Turkey*

Prof. Dr. Mintaze KEREM GÜNEL, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Tülin DÜGER, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Zafer ERDEN, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Dr. Aydın MERİÇ, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Associate Editors

Doç. Dr. Songül ATASAVUN UYSAL, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Doç. Dr. Çiğdem AYHAN, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Doç. Dr. Aydın AYTAZ, *Başkent University, Ankara, Turkey*
Doç. Dr. Sevil BİLGİN, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Doç. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ, *Gazi University, Ankara, Turkey*
Doç. Dr. İlkşan DEMİRBÜKEN, *Marmara University, İstanbul, Turkey*

Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Doç. Dr. Nursen ÖZDEMİR İLÇİN, *Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey*
Doç. Dr. Serap ÖZGÜL, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Doç. Dr. Engin ŞİMŞEK, *Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey*
Doç. Dr. Naciye VARDAR YAĞLI, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

English Editors

Prof. Dr. Fatma UYGUR, *Cyprus International University, North Cyprus*
Prof. Dr. Buket ERKAL, *Yakındoğu University, North Cyprus*

Doç. Dr. Engin ŞİMŞEK, *Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey*
Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Technical Editor

Doç. Dr. Serap ÖZGÜL, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Associate Technical Editors

Dr. Ceren ORHAN, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Ar. Gör. Vesile YILDIZ KABAK, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Ar. Gör. Dilara KARA, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Ar. Gör. Kübra SEYHAN, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Mehmet ALPHAN ÇAKIROĞLU, *Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey*

Statistical Advisor

Prof. Dr. Mutlu Hayran, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Editorial Board

Prof. Dr. Filiz Can, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Nevin Ergun, *Sanko University, Gaziantep, Turkey*
Prof. Dr. Ayşe Livanelioğlu, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Saadet Otman, *Bilkent University, Ankara, Turkey*

Prof. Dr. Gül Şener, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Fatma Uygur, *International Cyprus University, North Cyprus*
Prof. Dr. İnci Yüksel, *Eastern Mediterranean University, North Cyprus*
Prof. Dr. Yavuz Yakut, *Hasan Kalyoncu University, Gaziantep, Turkey*

Advisory Board

Prof. Dr. Ali Kitiş, *Pamukkale University, Denizli, Turkey*
Prof. Dr. Didem Karadibak, *Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey*
Prof. Dr. Edibe Ünal, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Ekin Akalan, *İstanbul Kültür University, İstanbul, Turkey*
Prof. Dr. Fatih Erbahçeci, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Funda Demirtürk, *Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey*
Prof. Dr. Gül Baltacı, *Güven Hospital, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Gülfem Ersöz, *Ankara University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Hasan Hallaçeli, *Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey*
Prof. Dr. İlker Yılmaz, *Anadolu University, Eskişehir, Turkey*
Prof. Dr. Joseph Balogun, *Illinois, Chicago State University, USA*
Prof. Dr. Kadriye Armutlu, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Kılıçhan Bayar, *Muğla University, Muğla, Turkey*
Prof. Dr. Mithat Koz, *Ankara University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Muzaffer Çolakoğlu, *Ege University, İzmir, Turkey*
Prof. Dr. Necmiye Ün Yıldırım, *Yıldırım Beyazıt University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Nur Tunalı, *Haliç University, İstanbul, Turkey*
Prof. Dr. Pınar Bayhan, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Salih Angın, *Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey*
Prof. Dr. Servet Tunay, *Ankara, Turkey*

Prof. Dr. Songül Aksoy, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Türkan Akbayrak, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Ufuk Yurdalan, *Marmara University, İstanbul, Turkey*
Prof. Dr. Yeşim Bakar, *Abant İzzet Baysal University, Bolu, Turkey*
Prof. Dr. Yeşim Gökçe Kutsal, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Dr. Zuhâl Kunduracılar, *Bülent Ecevit University, Zonguldak, Turkey*
Doç. Dr. Baran Yosmaoğlu, *Başkent University, Ankara, Turkey*
Doç. Dr. Derya Özer Kaya, *İzmir Katip Çelebi University, İzmir, Turkey*
Doç. Dr. Ferdi Başkurt, *Süleyman Demirel University, Isparta, Turkey*
Doç. Dr. Ferruh Taşpınar, *Dumlupınar University, Kütahya, Turkey*
Doç. Dr. Hülya Yücel, *Bezmialem University, İstanbul, Turkey*
Doç. Dr. Meral Boşnak Güçlü, *Gazi University, Ankara, Turkey*
Doç. Dr. Seyit Çitaker, *Gazi University, Ankara, Turkey*
Doç. Dr. Ümit Uğurlu, *Bilim University, İstanbul, Turkey*
Dr. Öğr. Üyesi Devrim Tarakçı, *Medipol University, İstanbul, Turkey*
Dr. Öğr. Üyesi Hakan Uysal, *Osmangazi University, Eskişehir, Turkey*
Dr. Öğr. Üyesi Hülya Şişli, *Bilgi University, İstanbul, Turkey*
Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt, *Eastern Mediterranean University, North Cyprus*
Dr. Öğr. Üyesi Yıldız Erdoğanoğlu, *Üsküdar University, İstanbul, Turkey*

JOURNAL OF EXERCISE THERAPY AND REHABILITATION

Cilt / Volume 5 Sayı / No 3 Aralık / December 2018

İçindekiler / Contents

ORIGINAL ARTICLE

- 125 Effects of Schroth exercises combined with orthotic treatment on balance control in adolescent idiopathic scoliosis
Adölesan idyopatik skolyozda ortez tedavisi ile birlikte Schroth egzersizlerinin denge kontrolüne etkileri
Burçin AKÇAY BAYRAKTAR, Ata ELVAN, Metin SELMANİ, Alphan ÇAKIROĞLU, İ Safa SATOĞLU, Ömer AKÇALI, Salih ANGIN, İ Engin ŞİMŞEK
- 135 Effects of functional massage on spasticity and motor functions in children with cerebral palsy: a randomized controlled study
Fonksiyonel masajın serebral palsili çocuklarda spastisite ve motor fonksiyon üzerine etkileri: rastgele kontrollü çalışma
Hasan BİNGÖL, Özlem YILMAZ
- 143 Effects of supervised home-based exercise therapy on disability and function in patients with shoulder pain
Omuz ağrılı hastalarda denetimli ev egzersiz tedavisinin engellilik ve fonksiyona etkisi
Emin Ulaş ERDEM, Banu ÜNVER
- 150 Zon 2 fleksör tendon yaralanmalarında Modifiye Duran Protokolünün klinik sonuçları
Clinical outcomes of Modified Duran Protocol after zone 2 flexor tendon injuries
Öznur BÜYÜKTURAN, İsmail CEYLAN, Zafer ERDEN, Ömer ERÇETİN
- 158 Kronik bel ağrılı bireylerde yoga ve fizyoterapi programının yaşam kalitesi, denge, ağrı düzeyi ve uyku kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması
Comparison of the effects of yoga and physiotherapy program on quality of life, balance, pain level, and sleep quality in individuals with chronic low back pain
Esra ATILGAN, Fatih ERBAHÇECİ
- 167 Yaşlı bireylerde ayakkabı uygunluğunun düşme korkusuna olan etkisinin araştırılması
Investigation of the effect of footwear suitability on fear of falling in elderly
Tuba KAPLAN, Kezban BAYRAMLAR, Çağtay MADEN, Günseli USGU, Yavuz YAKUT
- 173 Zonguldak yer altı maden işçilerinde fiziksel uygunluk ile bel ağrısı özürlü ve ayakta durma dengesi ilişkisi
Relationship between physical fitness, low back pain disability and standing balance in Zonguldak underground coal miners
Kartal SELİCİ, Özlem ÇINAR ÖZDEMİR, Zuhai KUNDURACILAR, Atınç KAYINOVA, Fürüzan KÖKTÜRK

CASE REPORT

- 181 **Artroskopik anterior omuz instabilite cerrahisi sonrası kontralateral tarafta kas atrofisinde rehabilitasyon: vaka raporu**
Rehabilitation of contralateral muscle atrophy following arthroscopic anterior shoulder instability surgery: a case study
Dilara KARA, Serdar DEMİRCİ, Taha İbrahim YILDIZ, Gazi HURİ, İrem DÜZGÜN

ORIGINAL ARTICLE

Effects of Schroth exercises combined with orthotic treatment on balance control in adolescent idiopathic scoliosis

Burçin AKÇAY BAYRAKTAR¹, Ata ELVAN¹, Metin SELMANI¹, Alphan ÇAKIROĞLU¹, İ Safa SATOĞLU², Ömer AKÇALI², Salih ANGIN¹, İ Engin ŞİMŞEK¹

Purpose: We aimed to investigate the possible effects of three dimensional Schroth exercises combined with brace treatment on balance control in patients with adolescent idiopathic scoliosis (AIS).

Methods: Total of 20 volunteers participated in the study. Participants divided equally into two groups as a study group (patients with AIS) and an age-matched healthy control group that comprised of 10 participants each. Conservative treatment protocol consisted of brace treatment and Schroth exercises. The individuals in the study group wore full time rigid braces (Modified-Cheneau) 23 hours per day and performed individually designed Schroth exercises. The exercise treatment comprised 3 sessions per week with duration of 90 minutes each and a total of 18 sessions. Postural control parameters were assessed in four conditions which described as eyes opened firm, eyes opened foam, eyes closed firm and eyes closed foam, using a computerized force platform at baseline, 6th and 18th weeks.

Results: There were significant differences between groups in centre of gravity sway velocity in eyes closed foam condition and composite centre of gravity sway velocity values at baseline ($p<0.05$). Additionally study group demonstrated significant improvement in eyes open foam condition between 6th - 18th weeks and 1st - 18th week assessments ($p<0.05$). Moreover, changes in percentage of limit of stability (LOS) values indicated significant difference only between 6th - 18th week assessments ($p<0.05$).

Conclusion: Our results emphasized that Schroth exercises combined with brace treatment may provide significant improvement in certain components of postural control.

Keywords: Scoliosis; adolescent idiopathic, Schroth exercises, Orthosis, Postural balance.

Adölesan idyopatik skolyozda ortez tedavisi ile birlikte Schroth egzersizlerinin denge kontrolüne etkileri

Amaç: Çalışmamızda adölesan idyopatik skolyozu (AIS) olan hastalarda üç boyutlu Schroth egzersizlerinin ortez tedavisi ile birlikte denge kontrolüne olan muhtemel etkilerinin araştırılması amaçlandı.

Yöntem: Çalışmaya toplam 20 gönüllü katıldı. Gönüllüler her grupta 10 katılımcı olmak üzere çalışma grubu (AIS'li hastalar) ve aynı yaşta sağlıklı kontrol grubu olarak iki gruba ayrıldı. Konservatif tedavi protokolü ortez tedavisi ve Schroth egzersizlerinden oluşmaktaydı. Çalışma grubundaki katılımcılara kişiye özel tasarlanmış Schroth egzersizleri ve aynı zamanda tam zamanlı rijit ortez (Modifiye-Cheneau) verildi. Egzersiz tedavisi haftada 3 seans ve her seans 90 dakika olmak üzere toplam 18 seans olarak dizayn edildi. Postüral kontrol parametreleri başlangıçta, 6. ve 18. haftalarda gözler açık sert zemin, gözler açık yumuşak zemin, gözler kapalı sert zemin ve gözler kapalı yumuşak zemin olarak tanımlanan dört durumda bilgisayarlı bir kuvvet platformu kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: Gözler kapalı yumuşak zemin koşulunda ve toplam değerlerde vücut ağırlık merkezi salınım hızı tedavi öncesi başlangıç değerlerinde gruplar arasında fark bulundu ($p<0.05$). Buna ek olarak çalışma grubu, 6-18. haftalar ve 1-18. haftalar arası değerlendirmelerde gözler açık yumuşak zemin üzerinde anlamlı gelişim gösterdi ($p<0.05$). Ayrıca, LOS (Limit of Stability) değerlerinin yüzdesindeki değişiklikler sadece 6-18. haftalar arasında fark gösterdi ($p<0.05$).

Sonuç: Sonuçlarımız ortez tedavisi ile yapılan Schroth egzersizlerinin postüral kontrolün bazı bileşenlerinde anlamlı gelişme sağlayabileceğini vurgulamaktadır.

Anahtar kelimeler: Skolyoz; adölesan idyopatik, Schroth egzersizleri, Ortez, Postüral denge

Akçay Bayraktar B, Elvan A, Selmani M, Çakiroğlu A, Satoğlu İS, Akçalı Ö, Angın S, Şimşek İE. Effects of Schroth exercises combined with orthotic treatment on balance control in adolescent idiopathic scoliosis. J Exerc Ther Rehabil. 5(3):125-134. Adölesan idyopatik skolyozda ortez tedavisi ile birlikte Schroth egzersizlerinin denge kontrolüne etkileri.



1: Dokuz Eylül University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, İzmir, Türkiye.

2: Dokuz Eylül University, Faculty of Medicine, Department of Orthopedics and Traumatology, İzmir, Türkiye.

Corresponding Author: Burçin Akçay Bayraktar: akcayburcin@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-0883-0311

Received: September 29, 2017.

Accepted: April 15, 2018.

Scoliosis is defined as a complex three-dimensional structural spinal deformity which involves lateral deviation of the spinal column more than 10° in the frontal plane, an axial (vertebral) rotation in the horizontal plane and a change in physiological curvatures in the sagittal plane (kyphosis and/or lordosis).¹⁻³ Idiopathic scoliosis is named as adolescent after 10 years old and progresses during skeletal growth period. Although the etiology of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is unknown, it is accepted as a multi-etiological condition.^{2,4}

Accurate balance control requires central integration of sensory information and motor responses. Sensory information is provided by somatosensory, visual and vestibular systems to initiate accurate motor responses including alignment of the body segments and eye movements (vestibulo-ocular reflexes).^{5,6} Postural changes related to AIS may be various including problems in central and peripheral balance regulation systems. Many studies which investigate central nervous system, showed vestibulo-ocular reflex differences, dysgenesis of semi-circular canals and presence of nystagmus in patients with AIS.⁷⁻⁹ Catanzariti et al. emphasized that unilateral and isolated vestibular damage may cause AIS. One of the hypothesis regarding the development of AIS is considered as sensory compensation and inaccurate postural adaptation with excessive tilt of the longitudinal axis of the body that is not aligned parallel to the vertical axis of earth during spinal growth.¹⁰ Also thinning of the cerebral cortex, asymmetric cortical hyper-excitability and volumetric differences observed in 22 brain regions compared to healthy controls have been shown in previous brain studies in AIS.¹¹⁻¹³

Poor balance and impaired postural control accompanied with increased centre of gravity sway velocity have been reported in patients with AIS.^{6,14,15} Kuo et al. found that dynamic balance control was sustained by increased lumbar multifidus and gluteus medius activities for compensation.¹⁵ Guo et al. reported somatosensory evoked potentials differences between right and left limbs which effect somatosensory function related to balance control.¹⁴ In addition, Chu et al. indicated that inadequate somato-sensorial evoked potentials and progressive spinal

deformity could be the result of improper postural alignment during rapid adolescent development, with prolonged delay and problems in the control of the cerebellar tonsils, and other intracranial structural abnormalities.¹⁶

Common treatment approaches to scoliosis are surgical and conservative that are used in order to overcome the related signs and symptoms.¹⁷ Studies regarding the treatment in AIS aiming to enhance to postural control are scarce. Two different studies which imply that surgical correction does not have an effect on the sway velocity of the centre of pressure, thus sensorimotor defects in AIS might explain alterations in balance control more than biomechanical factors.^{18,19} Gür et al. and Paolucci et al. assessed in-brace postural dynamics, using sensory organization tests concluding that brace wear improved postural stability in patients with AIS.^{20,21} Another study have reported that brace treatment did not lead any improvement on balance parameters at the end of 4 months of usage.²² Gür et al. also have demonstrated that brace and core stabilization exercise treatments led improvements in postural stability of patients with AIS.²³ In the literature, the influence of different scoliosis treatments on the development of balance control is still confusing and contradictory to each other. Thus, the aim of this current research was to determine the possible effects of three dimensional Schroth exercises combined with orthotic treatment on balance control in patients with AIS.

METHODS

Individuals diagnosed as AIS who were referred to the School of Physical Therapy and Rehabilitation, Department of Orthotics and Prosthetics, Dokuz Eylül University, between August 2014 and May 2017 were included in the study. Ethical approval was obtained from the Non-invasive Research Ethics Board of Dokuz Eylül University with the decision number 1217-GOA 2013/16-9. The informed consents were signed by both the volunteers and one of their legal representatives.

The inclusion criteria were as follows; having a diagnosis of AIS, being between 10-16

years old of age, having a Cobb angle of 20° to 50° and a Risser sign determined to be 0-3, having no other treatment which might affect scoliosis, having no chronic diseases requiring any drug usage. The exclusion criteria were determined as; previous spinal operation, accompanying mental problems, presence of other neurologic, muscular or rheumatic diseases, and having non-idiopathic scoliosis.

Study design

The study included 10 patients with AIS, and 10 age-matched healthy individuals (control group). Conservative treatment protocol consisted of brace treatment and Schroth exercises. The individuals in the study group wore full time rigid braces (Modified-Cheneau asymmetric braces) 23 hours per day and performed individually designed Schroth exercises. The exercise treatment consisted of 18 sessions, 3 days per week with session duration of 90 minutes each. Also the study group performed aforementioned exercises daily as home exercise program.

Intervention

Study group performed Schroth exercises under the supervision of a certified Schroth therapist. Schroth exercises are patient-specific asymmetric exercises with rotational breathing techniques applied for three-dimensional correction.²⁴ These exercises aim to provide and facilitate improved postural control by using asymmetrical standing postural exercises which are specifically designed to restore body balance and mobility. Aid pads (with the help of a towel) were used during ground exercises to create pressure for the correction of costal protrusions and/or trunk asymmetry. To help patients to maintain their posture, visual feedback was provided with the help of a wheeled portable mirror during sessions. Postural correction was also facilitated by rotational breathing exercises. While sustaining the contraction of the convex side, the subjects were asked to breathe in focusing on the concave side of the thorax, extending the costal space of the concave side and mobilizing the soft tissues. The main goal of the exercises was to provide postural correction with the help of dynamic passive forces (manual support of the physiotherapist), static passive forces (aid pads) and selective conscious use of trunk muscles. Postural correction principles of the Schroth method (axial elongation, deflection,

de-rotation, facilitation, stabilization) were used during the treatment sessions.²⁴ All of the exercises were recorded as video that is provided to the volunteers to help them remember their exercises, which were also used as home program.

In this study, custom-made, modified-Cheneau (rigid, patient-specific and asymmetric) braces were designed for each AIS patient in order to ensure three-dimensional corrections. The brace treatment protocol comprised of 23 hours brace wears daily and 1 hour of removal for personal care.

Assessments

Before the intervention, each patient underwent A-P x-ray in relaxed standing position. The Cobb method was used to measure the degree of scoliosis.²⁵ The Risser sign was assessed on the x-ray as the closure of the growth plates of iliac wings. Completion grade between 0-5 was recorded which is expressed as percent: Grade 1 ≤ 25%, Grade 2 26-50%, Grade 3 51-75%, Grade 4 75-100%. When combined with epiphyseal ilium as a single structure, it is defined as Grade 5.²⁶ The clinical angle of trunk rotation (ATR) was measured using a Scolometer® and the maximum angle of trunk rotation degree was recorded during forward bending position.²⁷

Balance assessments:

Postural control parameters were evaluated under four conditions, as explained below, using a computerized force platform (Balance Master System, NeuroCom International Inc., Clackamas, OR, USA. 8.1).

Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB):

mCTSIB evaluate the sensory system (somato-sensorial, visual and vestibular), which plays an important role in maintaining balance and postural control. Average centre of gravity (CoG) rate (measured as degrees/second) were recorded for three times (at baseline, at the 6th and 18th week for the study group but only once for the control group at baseline). Software package provided three measurements of CoG: 1) the mean sway velocity (degrees/second) for each test condition as well as an average of the mean sway velocity across all four tests, 2) the limits of stability (LOS) across all four test conditions, and 3) the CoG alignment.

mCTSIB test consists of four conditions

related to standing as; eyes open condition on a firm surface (firm EO), eyes closed on a firm surface (firm EC), eyes open on a foam surface (foam EO), eyes closed on a foam surface (foam EC). Each test was repeated 3 times with duration of 10 seconds each. All of the results were compared to values of control group.

Balance assessments for the study group were made at baseline, at 6th week, which corresponds to the end of the exercises treatment and at 18th week that 3 months after the end of the exercises treatment.

Statistical analysis

The Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 20.0 software was used for statistical analysis. The level of significance (p) was determined as <0.05 . The normality test was conducted by Shapiro-Wilks test. Since only demographic data were normally distributed, Independent t test was conducted to identify whether there were significant differences in the baseline demographics between the groups. Non-parametric tests were used in the analysis of balance and angle of trunk rotation data since data other than demographic data did not show normal distribution. The baseline mCTSIB and angle of trunk rotation parameters at baseline, 6th and 18th weeks were also compared. The difference between three assessment intervals was tested using Friedman test and the observed difference was retested by using Wilcoxon sign rank test in order to determine the difference between the assessment intervals. Differences between study and control groups were compared using Mann Whitney-U test.

RESULTS

The comparison of the demographic and clinical characteristics of the groups with the repeated measurement results are shown in Table 1. When the main characteristics were evaluated, there was no significant difference between the two groups in terms of demographic features. The initial clinical features, such as the Cobb angle within brace and without brace, the angle of the trunk rotation also were given Table 1. All patients wore a brace.

Angle of trunk rotation changes were statistically significant different 1st - 6th week

(baseline to 6th week) and 1st - 18th week assessments in AIS group ($p<0.05$).

There were no statistically significant differences between AIS group and control group in CoG sway velocity in Firm EO, Firm EC and Foam EO conditions at the end of different assessment sessions ($p>0.05$) (Table 2).

Statistically significant differences were observed between CoG sway velocity in Foam EC condition and composite CoG sway velocity parameters among the two groups at initial assessment ($p<0.05$). After the treatment aforementioned values (Foam EC CoG and Composite CoG sway velocity) decreased compared to control group in 6th week and 18th week assessments, but there were no statistically significant differences ($p>0.05$) (Table 2).

When the intra-group assessment parameters were taken into account, the statistically significant differences were found only in CoG sway velocity under foam EC condition and in composite parameter ($p<0.05$). When the paired comparisons were conducted separately for AIS group between the 1st - 6th weeks (from baseline to 6th week), 6th -18th weeks and 1st - 18th weeks, there were no statistically significant differences for Firm EO and Firm EC conditions ($p>0.05$). AIS group showed statistically significant improvement under Foam EC condition between 6th - 18th week and 1st - 18th week assessments ($p<0.05$). We observed changes in composite sway velocity in AIS group only between 1st - 6th weeks. Also in percentage of LOS changes demonstrated a statistically significant difference only between 6th - 18th week assessments ($p<0.05$) (Table 3).

DISCUSSION

The aim of this study was to provide an insight, presenting the effects of three dimensional Schroth exercises accompanied with brace treatment on balance control in individuals with AIS. The hypothetical questions were comprised of whether individuals with AIS would perform better balance tests after conservative treatment, and if scoliosis specific exercises with brace treatment have any effects on balance control.

Table 1. Baseline characteristics and measurement results at the end of 6th, 18th weeks.

	Study Group (N=10)	Control Group (N=10)	p
	Mean±SD	Mean±SD	
Gender (Female/Male (n))	8/2	8/2	0.242
Age (years)	13.3±1.2	13.8±1.4	0.858
Height (cm)	163.0±8.0	165.0±6.7	0.730
Body weight (kg)	50.4±10.2	53.4±10.0	0.945
Body mass index (kg/cm ²)	18.9±3.1	19.46±2.6	0.552
Risser Sign (median (range))	2 (1-3)	-	-
Cobb Angle (°)	32.9±5.0	-	-
Cobb Angle in-brace (°)	18.5±9.2	-	-
In-brace Correction (%)	45.5±21.1	-	-
Angle of Trunk Rotation (°)			
Baseline	8.1±2.5	-	-
6th week	5.6±2.3	-	-
18th week	5.1±1.9	-	-

Table 2. Outcome measures of balance parameters between Study Group (N=10) and Control Group (N=10).

		Study Group	Control Group	p
		Mean±SD	Mean±SD	
Angle of trunk rotation (degree)	Baseline	8.1±2.5	-	-
	6th week	5.6±2.3	-	-
	18th week	5.1±1.9	-	-
Firm eyes open sway velocity (degree/sec)	Baseline	0.74±0.33	0.58±0.16	0.094
	6th week	0.52±0.14	0.58±0.16	0.853
	18th week	0.54±0.17	0.58±0.16	0.989
Firm eyes closed sway velocity (degree/sec)	Baseline	0.50±0.15	0.49±0.22	0.710
	6th week	0.54±0.19	0.49±0.22	0.441
	18th week	0.51±0.17	0.49±0.22	0.683
Foam eyes open sway velocity (degree/sec)	Baseline	0.91±0.43	0.62±0.31	0.111
	6th week	0.79±0.24	0.62±0.31	0.213
	18th week	0.75±0.26	0.62±0.31	0.368
Foam eyes closed sway velocity (degree/sec)	Baseline	1.40±0.39	0.89±0.44	0.010*
	6th week	1.26±0.54	0.89±0.44	0.091
	18th week	0.98±0.37	0.89±0.44	0.537
Composite sway velocity (degree/sec)	Baseline	0.88±0.25	0.68±0.23	0.041*
	6th week	0.81±0.24	0.68±0.23	0.126
	18th week	0.71±0.22	0.68±0.23	0.500
Limit of stability (%)	Baseline	28.0±9.6	24.0±6.8	0.534
	6th week	30.0±13.8	24.0±6.8	0.415
	18th week	32.9±10.1	24.0±6.8	0.102

*: p < 0.05.

Table 3. Outcome measures of Study Group (N=10) for different time parameters.

	p value		z	p
Angle of trunk rotation (degree)	0.001*	Baseline	-2.814 ^a	0.004*
		6th week	-0.852 ^a	0.393
		18th week	-2.808 ^a	0.004*
Firm eyes open sway velocity (degree/sec)	0.500	Baseline	-1.682 ^a	0.092
		6th week	-0.178 ^b	0.858
		18th week	-1.329 ^a	0.183
Firm eyes closed sway velocity (degree/sec)	0.886	Baseline	-0.773 ^b	0.522
		6th week	-0.140 ^a	0.888
		18th week	-0.140 ^a	0.888
Foam eyes open sway velocity (degree/sec)	0.217	Baseline	-1.130 ^a	0.258
		6th week	-0.776 ^a	0.437
		18th week	-1.608 ^a	0.107
Foam eyes closed sway velocity (degree/sec)	0.001*	Baseline	-1.482 ^a	0.138
		6th week	-2.532 ^a	0.011*
		18th week	-2.814 ^a	0.004*
Composite sway velocity (degree/sec)	0.048*	Baseline	-1.929 ^a	0.053
		6th week	-0.059 ^a	0.952
		18th week	-0.511 ^b	0.609
Limit of stability (%)	0.717	Baseline	-1.123 ^b	0.261
		6th week	-0.511 ^b	0.004*
		18th week	-1.123 ^b	0.393

*: p<0.05. a: Based on positive ranks. b: Based on negative ranks.

Therefore, related balance and postural control parameters were assessed using mCTSIB tests which provide information about the sensory system in order to identify 1) differences between patients with AIS and healthy individuals, and 2) differences in patients with AIS between their various assessment results.

To determine the corrective effect of the brace, a rating system was developed based on the percent change in Cobb angle resulting from the in-brace x-ray following brace construction. The improvement in the brace is less than 20%, which means that the progression of the curve may not be stopped, and a recovery of more than 40% indicates that success may be achieved after brace use is stopped.³¹ In our study, radiograph taken after brace application showed corrective effect of brace almost. In our study, improvement of over 50% (excellent) was achieved in 7 of 10 AIS patients while improvement of 20-29%

(moderate) in 2 was achieved and only 1 patient improvement was achieved fewer than 20% (poor). When we look at the average of the in-brace correction percentages of patients with AIS in our study, it was 45.47±21.11, which indicates that the success of the corset is good. It states that the corrective effect of brace can be regarded as an effective method to decide brace quality, but it requires more and longer follow-up studies without deciding on the prognosis of the curve.³

Our study indicated that individuals with AIS have shown a higher mean of CoG sway velocity, which provides information about somato-sensorial, visual and vestibular systems, than control group, as CoG sway velocity changes across different test conditions (Firm EO, Firm EC, Foam EO and Foam EC). Several studies have shown an increase in sway area and lateral sway excursions in patients with AIS.^{8,28,29} Postural stability

defined as the act of keeping the centre of gravity of the body within a given base of support during any posture or activity.^{30,31} The postural sway refers to changes in the CoG.³² Our findings have shown that patients with AIS had difficulties with keeping centre of gravity within the base of support in different conditions compared to healthy individuals. Although there were increased mean sway velocity values in AIS patients compared to the healthy individuals, we did not observe any statistically significant differences in Firm EO, Firm EC, Foam EO conditions. There were significant differences in composite sway velocity and CoG sway velocity in Foam EC condition. Our findings have supported that inadequate postural control mechanisms in patients with AIS may be related to dysfunctions in somato-sensorial and vestibular systems. It is clear that patients with AIS might need an extra effort to achieve postural control without any visual clue. Gue et al. indicated that individuals with abnormal somatosensory evoked potentials values have increased antero-posterior centre of pressure sway, although, they concluded that sensory inputs may compensate the problems in balance control very well in patients with AIS.¹⁴ Our study indicated that vestibular system could be affected in AIS due to unknown reasons that are still obscure; however, it is obvious that visual feedback may compensate inadequate postural control better than somato-sensorial and vestibular systems do.

Conservative treatment approaches in patients with AIS include physiotherapy and bracing. There are different types of scoliosis specific exercise techniques including the Schroth method. Hawes emphasizes that specific exercises for scoliosis generally reduce pain, stabilize the curve, reduce physiological distress, improve cardiopulmonary function and chest expansion.¹⁷ However, studies, which focuses on the effects of Schroth exercises, are quite limited.³³ Also there are not enough studies regarding the aforementioned treatment approaches, which may have an effect on postural control, in patients with AIS. Due to these reasons; we have investigated the effects of Schroth exercises combined with brace treatment on balance control in patients with AIS. According to our results conservative

treatment seem to improve postural control. In addition, it is also determined that following combined brace and exercise treatment individuals with AIS needed fewer visual clues in order to maintain balance and postural control. It could be that limiting visual clues may have led to the development of a new compensatory mechanism comprised of sensory and vestibular data processing in the central nervous system that regulates postural control.

Two studies implied that surgical correction did not affect CoG sway velocities in AIS. Thus it may be that other factors than biomechanical may have a superior dominance over postural control alterations.^{18,19} Gür et al. and Paolucci et al. mentioned that postural stability may improve in-brace but, Khanal et al. reported that there are no improvements on balance parameters following 4 months of brace treatment.²⁰⁻²² In this current study biomechanical correction has been maintained with brace then the correction effect has been tried to be stabilized by repetitive muscle activities using Schroth exercises. Brace treatment combined with exercise treatment may be recommended to patients with AIS in order to improve balance control.

Firm EO is a "basic" situation in which three sensory systems, somato-sensory, visual and vestibular, are evaluated. According to our results on the Firm EO condition values were similar in patients with AIS and healthy individuals at baseline and in AIS patients at the end of different assessment sessions. These results indicate that somato-sensory, visual, and vestibular information is available and that when used in conjunction, the CoG sway velocity is not affected in patients with AIS and there is no improvement with treatment. In the Firm EC condition does not have visual information, somato-sensory and vestibular information is used. To be stable, the individual will have to rely heavily on somato-sensory inputs and secondary vestibular inputs. In our study, the CoG sway velocity was similar between patients with AIS and at the condition of Firm EC, and no significant improvement was obtained as a result of the treatments. The results suggest that the treatment of patients with AIS does not increase the contribution of somato-sensory and vestibular system to postural control. In the Foam EO condition, somato-sensory

information is available, but not correct, as it gives the soft-ground musculoskeletal system an additional challenge. Visual and vestibular information is used. In order to remain in balance, the individual will have to rely heavily on visual input and secondary vestibular inputs. In our study, CoG sway velocity was similar between patients with AIS and healthy individuals in the condition of Foam EO, and no significant improvement was obtained as a result of the treatments. The results suggest that the treatment of patients with AIS does not increase the contribution of visual and vestibular system to postural control. Foam EC is a condition in which somato-sensory information is misrepresented as it adds an additional difficulty to the musculoskeletal system due to the inability to use visual information and softness. Only the vestibular system is trying to balance in the direction of the information. Schroth exercises with brace treatment significantly improved the results of CoG sway velocity in Foam EC condition both between 6th - 18th weeks and between 1st - 18th weeks. It suggests that the inadequate vestibular system in patients with AIS may develop with Schroth exercises with brace treatment.

We have also observed improvement in composite sway velocity values in AIS group however this time only between 1st - 6th weeks. This improvement was detected following the treatment; however it became insignificant as values declined and became similar to the values of the control group. Schroth exercises combined with brace treatment may ensure improvement in static balance control tests. This implied that effects of treatment or adaptation mechanism on static balance tests may be seen at the end of treatment; however we were able to see the effect of adaptation only in Foam EC condition and at the end of 18 weeks of treatment. It may not imply any cut-off point about balance control changes but, it may be valuable information for future clinical studies.

Although percent LOS values were initially higher in AIS group, these values were not observed as statistically significant. In AIS group, it was observed that CoG was able to sway in a larger area within the LOS while composite sway velocity (cumulative sway velocity value of every condition) decreased.

This means that within a larger area, CoG is able to move with higher control. Unfortunately, the direction of this pattern in the LOS has not been identified realistically due to non-standardized confounding factors (side of curvature, pelvis asymmetry / tilt and initial cumulative weight transfer directions).

Limitations

However limitations of our study should also be taken into consideration. Sample size in our study was rather small and follow-up measurements may not reflect long-term results. The number of patients is limited to 10 due to the fact that our study is the first to publish the results of a doctoral study. Thus, further randomized controlled studies are needed to cover a larger sample size with longer follow-up durations. The last but not the least, more research is needed focusing on standardizing the confounding factors such as; side of curvature, pelvis asymmetry/tilt and cumulative weight transfer directions.

Conclusion

The results of our study showed that the Schroth exercises combined with brace treatment may provide significant improvements in certain components of postural control. In future studies, the effectiveness of different scoliosis specific exercises should be focused on in patients with different spinal curve patterns and degrees of scoliosis.

Acknowledgement: *None.*

Conflict of interest: *None.*

Funding: *None.*

REFERENCES

1. Grivas TB, de Mauroy JC, Negrini S, et al. Terminology-glossary including acronyms and quotations in use for the conservative spinal deformities treatment: 8 th SOSORT consensus paper. *Scoliosis*. 2010;5:23.
2. Altaf F, Gibson A, Dannawi Z, et al. Adolescent idiopathic scoliosis. *BMJ*. 2013;346:f2508.
3. Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, et al. 2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and

- rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis*. 2012;7:3.
4. James J. Idiopathic scoliosis; the prognosis, diagnosis, and operative indications related to curve patterns and the age at onset. *J Bone Joint Surg Br*. 1954;36-B:36-49.
 5. Massion J. Postural control systems in developmental perspective. *Neurosci Biobehav Rev*. 1998;22:465-472.
 6. Haumont T, Gauchard GC, Lascombes P, et al. Postural instability in early-stage idiopathic scoliosis in adolescent girls. *Spine*. 2011;36:E847-E854.
 7. Lion A, Haumont T, Gauchard GC, et al. Visuo-oculomotor deficiency at early-stage idiopathic scoliosis in adolescent girls. *Spine*. 2013;38:238-244.
 8. Simoneau M, Lamothe V, Hutin E, et al. Evidence for cognitive vestibular integration impairment in idiopathic scoliosis patients. *BMC Neurosci*. 2009;10:102.
 9. Rousie DL, Deroubaix JP, Joly O, et al. Abnormal connection between lateral and posterior semicircular canal revealed by a new modeling process. *Ann N Y Acad Sci*. 2009;1164:455-457.
 10. Catanzariti JF, Agnani O, Guyot MA, et al. Does adolescent idiopathic scoliosis relate to vestibular disorders? A systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2014;57:465-479.
 11. Wang D, Shi L, Chu WC, et al. Abnormal cerebral cortical thinning pattern in adolescent girls with idiopathic scoliosis. *Neuroimage*. 2012;59:935-42.
 12. Domenech J, Tormos JM, Barrios C, et al. Motor cortical hyperexcitability in idiopathic scoliosis: could focal dystonia be a subclinical etiological factor? *Eur Spine J*. 2010;19:223-230.
 13. Liu T, Chu WC, Young G, et al. MR analysis of regional brain volume in adolescent idiopathic scoliosis: neurological manifestation of a systemic disease. *J Magn Reson Imaging*. 2008;27:732-736.
 14. Guo X, Chau WW, Hui-Chan CW, et al. Balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and disturbed somatosensory function. *Spine*. 2006;31:E437-E440.
 15. Kuo F-C, Wang N-H, Hong C-Z. Impact of visual and somatosensory deprivation on dynamic balance in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2010;35:2084-2090.
 16. Chu WC, Man GC, Lam WW, et al. A detailed morphologic and functional magnetic resonance imaging study of the craniocervical junction in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2007;32:1667-1674.
 17. Hawes MC. The use of exercises in the treatment of scoliosis: an evidence-based critical review of the literature. *Pediatr Rehabil*. 2003;6:171-182.
 18. de Abreu DCC, Gomes MM, de Santiago HAR, et al. What is the influence of surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis on postural control? *Gait Posture*. 2012;36:586-590.
 19. de Santiago HA, Reis JG, Gomes MM, et al. The influence of vision and support base on balance during quiet standing in patients with adolescent idiopathic scoliosis before and after posterior spinal fusion. *Spine J*. 2013;13:1470-1476.
 20. Gür G, Dilek B, Ayhan C, et al. Effect of a spinal brace on postural control in different sensory conditions in adolescent idiopathic scoliosis: a preliminary analysis. *Gait Posture*. 2015;41:93-99.
 21. Paolucci T, Morone G, Di Cesare A, et al. Effect of Chêneau brace on postural balance in adolescent idiopathic scoliosis: a pilot study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013;49:649-657.
 22. Khanal M, Arazpour M, Bahramizadeh M, et al. The influence of thermoplastic thoraco lumbo sacral orthoses on standing balance in subjects with idiopathic scoliosis. *Prosthet Orthot Int*. 2016;40:460-466.
 23. Gür G, Yakut Y. Does conservative treatment affect postural stability in adolescent idiopathic scoliosis? *SOSORT 2017 Book of Abstracts*. 2017(031.27):64-65.
 24. Weiss H-R. The method of Katharina Schroth-history, principles and current development. *Scoliosis*. 2011;6:17.
 25. Morrissey R, Goldsmith G, Hall E, et al. Measurement of the Cobb angle on radiographs of patients who have. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72:320-327.
 26. Reem J, Carney J, Stanley M, et al. Risser sign inter-rater and intra-rater agreement: is the Risser sign reliable? *Skeletal Radiol*. 2009;38:371-375.
 27. Amendt LE, Ause-Ellias KL, Eybers JL, et al. Validity and reliability testing of the Scoliometer®. *Phys Ther*. 1990;70:108-117.
 28. Simoneau M, Richer N, Mercier P, et al. Sensory deprivation and balance control in idiopathic scoliosis adolescent. *Exp Brain Res*. 2006;170:576-582.
 29. Chen PQ, Wang JL, Tsuang YH, et al. The postural stability control and gait pattern of idiopathic scoliotic adolescents. *Clin Biomech*. 1998;13:S52-S58.
 30. Pickerill ML, Harter RA. Validity and reliability of limits-of-stability testing: a comparison of 2 postural stability evaluation devices. *J Athl Train*. 2011;46:600-606.
 31. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, et al. What is balance? *Clin Rehabil*. 2000;14:402-406.
 32. Palmieri RM, Ingersoll CD, Stone MB, et al. Center-of-pressure parameters used in the

- assessment of postural control. *J Sport Rehabil.* 2002;11:51-66.
33. Romano M, Minozzi S, Zaina F, et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis: a Cochrane systematic review. *Spine.* 2013;38:E883-E893.

ORIGINAL ARTICLE

Effects of functional massage on spasticity and motor functions in children with cerebral palsy: a randomized controlled study

Hasan BİNGÖL^{1,2}, Özlem YILMAZ³

Purpose: The purpose of this study was to investigate the effects of functional massage on the severity of lower limb spasticity and gross motor function of children with cerebral palsy (CP).

Methods: In this study, 20 children who were classified as level I-IV according to Gross Motor Classification System (GMFCS), who had communication skills (according to Communication Function Classification System, level I-III), who had never undergone surgery and who were between the ages of 5-12 years, were recruited from two rehabilitation centers. Children were randomized to control or experimental groups to receive either only Traditional Physiotherapy (TP) or TP combined with Functional Massage (FM). Interventions were delivered at equal dosage (total eight weeks, 2 days per week, 45 minutes/day) in the same environment. The severity of spasticity was measured with Modified Ashworth Scale (MAS), and functional level and gross motor function were quantified according to GMFCS and Gross Motor Function Measure (GMFM), respectively.

Results: When the pre-therapy and post-therapy data covering GMFM and hip adductors, hip flexors, hamstrings and calf muscles spasticity score of the both groups were compared, no statistically significant difference was determined in the hip flexor spasticity score of the control group ($p>0.05$), while considerable differences were defined in the hip flexors spasticity score of the experimental group ($p<0.05$). Improvements on MAS belonging to other three muscle groups and on GMFM score were similar in both groups ($p>0.05$).

Conclusion: In conclusion, it was identified that FM combined with TP is effective in treating spasticity and in improving some parameters related to motor function in children with CP.

Keywords: Cerebral palsy, Muscle spasticity, Massage therapy.

Fonksiyonel masajın serebral palsili çocuklarda spastisite ve motor fonksiyon üzerine etkileri: rastgele kontrollü çalışma

Amaç: Bu çalışmanın amacı; fonksiyonel masajın serebral palsili (SP) çocukların alt ekstremitte spastisite şiddetine ve kaba motor fonksiyonlarına etkilerini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya iki farklı rehabilitasyon merkezinden, iletişim becerisi olan (İletişim Becerileri Sınıflandırma Sistemine göre iletişim becerileri I-III arasında), fonksiyonel seviyeleri Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi'ne (KMFS) göre I-IV arasında değişen, hiç ameliyat geçirmemiş ve yaşları 5-12 yaş arasında değişen 20 SP'li çocuk dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen çocuklar kontrol veya araştırma gruplarına sırasıyla sadece Konvansiyonel Fizyoterapi (KF) veya KF'ye ek olarak Fonksiyonel Masaj (FM) almak üzere rastgele dağıtıldı. Uygulamalar gruplara aynı ortamda ve eşit dozlarda verildi (toplam sekiz hafta, haftada 2 gün, günde 45 dk). Spastisite şiddeti Modifiye Ashworth Skalası (MAS), fonksiyonel seviye ve kaba motor fonksiyonlar sırasıyla KMFS ve Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü (KMFÖ) ile değerlendirildi.

Bulgular: Her iki gruba ait terapi öncesi ve terapi sonrası KMFÖ, kalça fleksörleri, adduktörleri, hamstringler ve baldır kaslarının spastisite skorlarını kapsayan veriler karşılaştırıldığında, kontrol grubuna ait kalça fleksörleri spastisite skorunda herhangi bir fark bulunmazken ($p>0.05$); araştırma grubuna ait kalça fleksörleri spastisite skorunda iyileşme saptandı ($p<0.05$). MAS'daki diğer üç kas grubuna ait spastisite skorunda ve KMFÖ skorundaki değişimler her iki grup için benzerdi.

Sonuç: Sonuç olarak, SP'li çocuklarda FM'nin KF ile kombinasyonu spastisitenin tedavisinde ve motor fonksiyonlarla ilgili bazı parametreleri iyileştirmede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Serebral palsy, Kas spastisitesi, Masaj tedavisi.

Bingöl H, Yılmaz H. Effects of functional massage on spasticity and motor functions in children with cerebral palsy: a randomized controlled study. J Exerc Ther Rehabil. 5(3):135-142. *Fonksiyonel masajın serebral palsili çocuklarda spastisite ve motor fonksiyon üzerine etkileri: rastgele kontrollü çalışma.*



1: Muş Muş Alparslan University, School of Health Services, Department of Therapy and Rehabilitation, Muş, Türkiye.
2: Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Türkiye.
3: Haliç University, School of Health Services, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul, Türkiye.
Corresponding Author: Hasan Bingöl: hesenbingol@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-3185-866X
Received: July 31, 2018.
Accepted: November 9, 2018.

Cerebral palsy (CP) is one of the most common childhood disabilities, and it occurs with an incidence of 2-2.5 per 1000 living births.¹ Children with CP have various impairments including neuromuscular and musculoskeletal problems such as spasticity, dyscoordination, loss of selective motor control, and weakness. In addition, spasticity can cause joint contracture through increased muscle stiffness.² Spasticity is one of the most common problems in children and adults with CP. Damage to descending pathways results in several forms of motor and sensory disorders and typically causes spasticity, which is a characteristic of upper motor neuron lesions.³ A widely accepted definition of spasticity is the increase in the velocity-dependent joint resistance of the muscle to passive motion. Spasticity is an important phenomenon that may cause functional limitations, pain and secondary complications.⁴ However, it is still unknown whether spasticity is associated with muscle strength.⁵

Two hypotheses have been proposed to account for the features of spasticity. One hypothesis is that the mechanical abnormalities are due to hyperactive stretch reflexes because tendon jerks and reflex electromyograms (EMGs) increase spasticity.⁶ The alternative hypothesis is that these mechanical abnormalities result from changes in the intrinsic mechanical properties of spastic muscles and/or passive tissues.⁷ The reason for the emergence of these incompatibilities is the lack of correct and precise measurements that distinguish causal factors from each other.⁸ The previous studies attempted to distinguish between intrinsic and reflex strength or stiffness by using electrical stimulation and nerve blockages to suppress the reflex response.⁹ However, these studies were not considered to be successful.¹⁰ Despite intensive examinations, the origin and nature of mechanical changes occurring in muscles and its connection with spasticity-related tissues have not been completely understood.¹¹⁻¹² As a result, both increase reflex and intrinsic factors lead to joint stiffness.¹³

There are various therapy approaches in the treatment of spasticity.¹⁴ These approaches are effective at each stage of the disease both in improving the functions of individuals with CP

and in increasing the quality of life.¹⁵ There are no studies to date that reveal the superiorities of the current approaches used for the treatment of spasticity over each other.¹⁶

Thus, nowadays there is still no standard treatment approach in decreasing the severity of spasticity and muscle stiffness.¹⁷ In a systematic review of Novak et al.¹⁸ in which they investigated the state of the evidence of intervention for children with CP by utilizing Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) system and Evidence Alert Traffic Light System, Massage Therapy (MT) was assigned to the "Yellow Light" level, which refers to either lower-level evidence supporting its effectiveness or inconclusive evidence.¹⁹ Despite the mechanism of MT on treatment of spasticity was limited, two possible mechanisms have been suggested: (1) MT stretches the muscle-tendon complex and stimulates the Golgi tendon organ that could inhibit alpha motor neurons and reduce spasm²⁰, and (2) MT might reinforce sensory stimulation and activate the gamma efferent fibers of muscle stretch receptors that make receptors more sensitive to muscle stretch.²¹ There are various types of massage therapy reported by researchers such as Thai Massage, cross friction massage, Chinese massage therapy, etc. In a study in which the effects of Thai massage on spasticity were investigated, it was concluded that Thai massage might decrease muscle spasticity among young people with CP. Additionally, the researcher suggested that Thai massage would be an alternative treatment to reduce spasticity.²²

MT is a relatively simple, inexpensive and non-invasive therapeutic approach, and has been utilized to decline the severity of spasticity and muscle stiffness in children with CP. Clinical observation suggested that MT might be safe and effective in treating spasticity.²³⁻²⁴

Functional massage (FM) is a method of decreasing the muscle tone through reflex by alternately extending and shortening the muscle passively and also concurrently by performing petrissage and retrograde massage (classic massage) throughout fibers of muscle.²⁵⁻²⁶ FM is a manual therapy technique that combines a rhythmical and non-painful passive joint mobilization in the direction of muscle

stretching together with compression/decompression of the muscle to be treated.²⁷ In other words, FM combines the MT and passive joint movement concurrently. While applying massage therapy to a muscle group, relevant muscle group is moved concurrently from its spastic pattern position to anti-spastic pattern position.²⁸ The difference between MT and FM is that FM is performed in conjunction with passive motion.

Applying classic passive stretch exercise to the muscle with spasticity might lead to pain or disturbance.²⁹ It may be better to apply stretch exercise combined with massage therapy to spastic muscle by performing classic stretch exercise and classic massage simultaneously.^{30,31} Consequently, this approach might not lead to pain or disturbance.³² However, there is currently no satisfactory evidence that FM is effective in decreasing the severity of spasticity or treating muscle stiffness. Accordingly, based on the previous studies which suggested that MT is effective in reducing the severity of spasticity, we hypothesize that FM decreases the severity of spasticity and improves the motor function of children with lower limb spasticity efficiently. Consequently, this study was planned as a prospective randomized controlled trial to determine: (1) whether FM can decrease the severity of spasticity, and (2) whether FM improves motor function.

METHODS

The ethics consent of the study protocol was approved by the Institutional Ethical Board of Haliç University (2012/10). All study protocols and procedures were explained to each participant or their caregiver. The parents of all the participants signed an informed consent before any study-related procedure.

Participants

Children (13 quadriplegic, 4 diplegic and 3 hemiplegic) were recruited from two different rehabilitation centers. Children, who (1) were between the ages of 5 and 12 years, (2) never had undergone surgery in lower limbs, (3) were classified as level I-IV based on the Gross Motor Classification System (GMFCS), (4) had communication skills (according to the Communication Function Classification

System, level I-III), were included in the study. The exclusion criteria were established: (1) the existence of dyskinesia or dystonia (2) no ability to follow instructions during the intervention and complete the testing. Before the commencement of the study, the informed consent form was obtained from each child or her/his caregiver.

Study design

The study has been planned as a prospective, controlled clinical trial investigating the efficacy of FM on spasticity and gross motor function. In this prospective study, the demographic characteristics of each children, subtype of CP, age, gender, and functional level according to the GMFCS, the severity of spasticity as measured by the Modified Ashworth Scale, and gross motor function according to the Gross Motor Function Measure (GMFM) were summarized in Table 1.

Twenty children with CP from two different rehabilitation centers were included in the study. Then, all the participants were randomly allocated to the control and experimental groups using block randomization. Outcome measures were assessed at baseline and immediately after the intervention period by experienced physiotherapists who were informed about group allocation. Interventions were applied to the patients twice a week in 45-minute sessions for two months. In the experimental group, during the first 20 minutes, ten-minute FM was applied to each lower extremity of the subjects. The muscle groups to which FM would be applied were limited with adductors, hamstring muscles, calf and hip flexors. During the remaining period, traditional physiotherapy (TP) involving conventional stretching exercises, strengthening exercises, and independent or device-assisted walking training was delivered to patients taking the impairments in their lower limbs into account. In contrast to the experimental group, the control group was given only the need-based traditional physiotherapy.

Functional massage intervention

First, the muscle to which FM would be applied was placed passively in the shortest position. Then, while the muscle which was positioned in its short position was extended passively with one hand, petrissage was simultaneously applied to muscle fibers

longitudinally with the other hand. Similarly, while the muscle was passively taken from its short position to its long position, retrograde myofascial stretching from muscle's insertion to origin was applied to the muscle. Petrissage and myofascial stretching were performed alternately.

Statistical analysis

Statistical analyses were performed using the SPSS software version 21.0. The variables were investigated using visual (histograms, probability plots) and analytical methods (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk's test) to determine whether or not they are normally distributed. Descriptive analyses were presented using means and standard deviations for normally distributed variables. Paired Student's t-test was used to compare the initial and immediate post-treatment score. The similarity between the groups in terms of age, spasticity, GMFM score, and GMFCS level was assessed using the Independent Samples t test. A p-value less than 0.05 was considered to show a statistically significant result.

RESULTS

All the subjects in this randomized controlled study, which was conducted to investigate the effectiveness of functional massage, were diagnosed with CP. In total, there were 10 subjects in the experimental group, 8 of whom were quadriplegic, 1 was diplegic, and 1 was hemiplegic CP. On the other hand, there were 10 subjects in total in the control group, 5 of whom were quadriplegic, 3 were diplegic, and 2 were hemiplegic CP. These two randomly created groups were found to be diagnostically similar in the statistical examination conducted. The two groups were statistically similar in terms of the total spasticity values for adductors, flexors, hamstrings and triceps surae muscles ($p>0.05$). Also, the comparisons revealed statistical similarity in terms of the initial GMFM scores and GMFCS values ($p>0.05$).

According to the Modified Ashworth Scale of the spasticity values of adductor muscles, flexor muscles, hamstring group muscles, and triceps surae group muscles, no statistically significant difference was found between the two groups as far as the initial values are

concerned ($p>0.05$). No significant difference was determined between the initial GMFM and GMFCS scores of both groups ($p>0.05$) (Table1).

No difference was found between the pre-treatment and post-treatment spasticity scores of the control group for the hip flexors ($p_1>0.05$). In contrast, a significant difference was observed between the pre-treatment and post-treatment spasticity scores of the experimental group for the hip flexors ($p_2<0.05$). Except for the flexor muscles spasticity score of the experimental groups, there were significant differences in baseline and immediate post intervention scores of spasticity for other muscle groups in both groups ($p<0.05$) (Table 2).

Comparison of pre-treatment and post-treatment GMFM scores for both groups are statistically significant ($p<0.05$) (Table 3). However, when the differences in changes before and after the intervention were compared, the differences in the experimental group were determined to be more ($p<0.05$). On the other hand, there was no significant change in GMFCS levels before and immediately after the intervention for both experimental and control group ($p>0.05$).

We believe that the excessive increase in the GMFM scores of the experimental group may have resulted from the positive effect of the functional massage applied in addition to the conventional methods.

DISCUSSION

Our study revealed that FM was significantly effective in reducing the severity of the hip flexor spasticity. When the pre-treatment and post-treatment scores of both groups for hip flexors spasticity were compared, a significant decrease was identified only in the experimental group. Pre- and post-treatment findings revealed no difference in the control group for the same score.

When the pre-treatment and post-treatment findings pertaining to the extremities were compared, for both experimental and control groups, a similar level of significance was determined as far as the spasticity values for the calf muscles were concerned. This similar change in the calf

Table 1. Comparison of the age and initial clinical evaluation results of the groups.

	Experimental group (N=10)	Control group (N=10)	p
	Mean±SD	Mean±SD	
Age (year)	6.6±1.3	9.7 ±3.0	0.052
Adductors (MAS)	2.4±0.5	2.1±0.5	0.240
Flexors (MAS)	1.9±0.7	2.0±0.4	0.688
Hamstrings (MAS)	2.2±0.6	2.3±0.6	0.702
Calf Muscle (MAS)	2.5±0.7	2.5±0.5	0.830
Gross Motor Function Measure (GMFM)	103.3±50.9	148.8±59.2	0.174
Gross Motor Function Classification System (GMFCS)	3.3±0.8	3.0±0.9	0.465

MAS: Modified Ashworth Scale.

Table 2. Pre-treatment and post-treatment spasticity values of the Experimental and Control groups and comparison of differences.

	Pre-treatment	Post-treatment	p ₁	p ₂
	Mean±SD	Mean±SD		
Adductors				
Experimental group	2.4±0.5	1.6±0.5	0.005*	0.170
Control group	2.1±0.5	1.6±0.5	0.025*	
Flexors				
Experimental group	1.9±0.7	1.3±0.4	0.014*	0.189
Control group	2.0±0.4	1.7±0.6	0.083	
Hamstrings				
Experimental group	2.2±0.6	2.3±0.6	0.005*	0.060
Control group	2.3±0.6	1.7±0.6	0.014*	
Calf Muscle				
Experimental group	2.5±0.7	1.4±0.5	0.005*	0.195
Control group	2.5±0.5	1.7±0.6	0.005*	

p₁: Pre-treatment - Post-treatment. p₂: Comparison of the difference of two groups. * p<0.05.

Table 3. Pre-treatment and post-treatment GMFM and GMFCS results of the groups and the comparison of the differences

	Pre-treatment	Post-treatment	p ₁	p ₂
	Mean±SD	Mean±SD		
Gross Motor Function Measure (GMFM)				
Experimental group	103.3±50.9	149.5±56.06	0.005*	0.002*
Control group	148.8±59.2	164.0±65.5	0.008*	
Gross Motor Function Classification System (GMFCS)				
Experimental group	3.3±0.8	3.1±0.6	0.08	0.004*
Control group	3.0±0.9	3.0±0.9	1.0	

p₁: Pre-treatment - Post-treatment. p₂: Comparison of the difference of two groups. * p<0.05.

muscles may have resulted from strong contractions occurring due to lower leg deformities frequently observed in children with CP.³³ Aggressive stretching was required to stretch this muscle group, and functional massage might be insufficient for reducing the severity of spasticity in the long term.

When the pre-treatment and post-treatment findings for the extremities were compared, a statistically significance difference was determined in the hamstring muscles and hip adductors of the experimental and control groups. However, there was more change in the experimental group. The functional massage applied to this group with conventional physiotherapy was effective because the hamstring muscle relaxed more in this group.

When the pre-treatment and post-treatment GMFM scores were compared, a significant increase was achieved in the GMFM scores of the experimental and control groups. However, more difference was observed in the experimental group. Decreasing spasticity leads to verticalization in the child with CP by allowing a larger range of joint motion. Biomechanical improvements occur in the musculoskeletal system thanks to verticalization. The fact that this difference is more in the experimental group is related to the fact that functional massage applied to this group was different compared to the control group, and this provided more decrease in spasticity. Decreasing muscle tone ensures positive improvements in gross motor skills by allowing wider joint movements.³⁴

A study conducted in Glasgow University on the mechanical effect of massage on the muscles of diplegic children in the adolescence period revealed that the range of joint motions after the massage was not continuous. However, its application with aggressive stretching provided changes in the shortening sarcomere structure.³⁵

On the other hand, in some studies, massage techniques were combined in the treatment of children with CP. In China, a study was conducted on 140 children with CP, and in this study, conventional massage therapies were applied with a combined treatment consisting of western medications. More improvement in terms of social and motor adaptation was observed in children with CP

and to whom combined treatment was applied in the post-treatment period.³⁶

Massage therapy in children with Cerebral Palsy ensures the prevention of contractures due to stretching, increasing the range of joint motion and flexibility. Massage therapy was defined as a good aid in the entire physiotherapy in addition to conventional physiotherapy and professional rehabilitation.^{30,37}

In a study conducted by Maria Hernandez-Reif and Tiffany Field, children with CP were applied 30-minute massage therapy twice a week for 12 weeks.³⁸ A decrease was observed in spasticity in the children receiving massage therapy, and there were also an increase in the gross and fine motor skills when compared to the other skills, as well as less stiffness in arms. Hernandez-Reif has stated that massage therapy could also be used in physical symptoms related to CP. Moreover, it has been stated that these methods can be used as an auxiliary method in the entire CP rehabilitation.³⁹

Finally, the study in which the effects of massage on the mechanical behavior of muscles were investigated revealed that ambulant participants improved their GMFM-66 scores by an average of 6.4%, but the score of the non-ambulant participants was unchanged.⁴⁰

Limitations

Although the children in both groups made significant improvements in their gross motor function and spasticity, this trial did not comprise a no-intervention group. Thus, it is difficult to determine whether the improvements would also have been observed in a group of participants that did not receive any intervention. In addition, this current trial was not carried out with a single or double-blinded study design. Nevertheless, this study is the first to investigate the effects of functional massage on the severity of lower limb spasticity and gross motor function of children with Cerebral Palsy. These effects should be further examined in future studies involving more cases and different variables.

Conclusion

The main purpose of the spasticity treatment was to provide an increase in functions by decreasing the severity of exaggerated muscle tone. Accordingly, this study revealed some important improvements

in spasticity of particular muscle groups in lower extremities applying FM to these muscle groups. It was further revealed that FM might be a safe and effective treatment to reduce spasticity of several muscle groups in conjunction with conventional physical therapy. To our knowledge, a mere aggressive stretching exercise may disturb the children with cerebral palsy and may lead to pain, tendon rupture or an increase in stretch reflex. Massage therapy may be insufficient to reduce the severity of spasticity. At the same time, continuous passive motion can reduce muscle hypertonia and improve lower extremity function in patients with upper motor neuron lesion. For these reasons, instead of applying aggressive stretching exercise to spastic muscle, it may be better to apply stretching exercise with massage therapy simultaneously. Decreased muscle tone might enable to increase the range of motion at joint further and in conjunction with this, it can provide verticalization. Ultimately, development in verticalization might improve motor function. As a result, it has been concluded that the application of FM as a supportive and complementary therapy method with conventional treatments may lead to positive results.

Acknowledgement: *The authors are grateful to Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel for carefully reading and proofreading our article before it was submitted to the journal.*

Conflict of interest: *None.*

Funding: *None.*

REFERENCES

1. Smithers-Sheedy H, Badawi N, Blair E, et al. What constitutes cerebral palsy in the twenty-first century? *Dev Med Child Neurol.* 2014;56:323-328.
2. Ohata K, Tsuboyama T, Haruta T, et al. Relation between muscle thickness, spasticity, and activity limitations in children and adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50:152-156.
3. Aymard C, Katz R, Lafitte C, et al. Presynaptic inhibition and homosynaptic depression: a comparison between lower and upper limbs in normal human subjects and patients with hemiplegia. *Brain.* 2000;123:1688-1702.
4. Calancie B, Broton JG, Klose KJ, et al. Evidence that alterations in presynaptic inhibition contribute to segmental hypo- and hyperexcitability after spinal cord injury in man. *Electroencephalogr and Clin Neurophysiol.* 1993;89:177-186.
5. Damiano DL, Vaughan CL, Abel ME. Muscle response to heavy resistance exercise in children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1995;37:731-9.
6. Carter R, Crago P, Keith M. Stiffness regulation by reflex action in the normal human hand. *J Neurophysiol.* 1990;64:105-118.
7. Cody F, Richardson Hc, MacDermott N, et al. Stretch and vibration reflexes of wrist flexor muscles in spasticity. *Brain.* 1987;110:433-450.
8. Dietz V, Quintern J, Berger W. Electrophysiological studies of gait in spasticity and rigidity. Evidence that altered mechanical properties of muscle contribute to hypertonia. *J Neurol.* 1981;104:431-449.
9. Dietz V, Ketelsen U-P, Berger W, et al. Motor unit involvement in spastic paresis: relationship between leg muscle activation and histochemistry. *J Neurological Sci.* 1986;75:89-103.
10. Little JW, Powers RK, Michelson P, et al. Electrodiagnosis of upper limb weakness in acute quadriplegia. *Am J Phys Med Rehabil.* 1994;73:15-22.
11. Meinders M, Price R, Lehmann JF, et al. The stretch reflex response in the normal and spastic ankle: effect of ankle position. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77:487-492.
12. Rantanen T, Avlund K, Suominen H, et al. Muscle strength as a predictor of onset of ADL dependence in people aged 75 years. *Aging Clin Exp Res.* 2002;14(Suppl):10-15.
13. Rantanen T, Sakari-Rantala R, Heikkinen E. Muscle strength before and mortality after a bone fracture in older people. *Scand J Med Sci Sports.* 2002;12:296-300.
14. Gallagher D, Visser M, De Meersman RE, et al. Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity. *J Appl Physiol.* 1997;83:229-239.
15. Lexell J, Downham D, Sjöström M. Distribution of different fibre types in human skeletal muscles: fibre type arrangement in m. vastus lateralis from three groups of healthy men between 15 and 83 years. *J Neurol Sci.* 1986;72:211-222.
16. McCrea PH, Eng JJ, Hodgson AJ. Time and magnitude of torque generation is impaired in both arms following stroke. *Muscle Nerve.* 2003;28:46-53.
17. Powers R, Campbell D, Rymer W. Stretch reflex

- dynamics in spastic elbow flexor muscles. *Ann Neurol.* 1989;25:32-42.
18. Novak I, McIntyre S, Morgan C, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55:885-910.
 19. Novak I, McIntyre S. The effect of Education with workplace supports on practitioners' evidence-based practice knowledge and implementation behaviours. *Aust Occup Ther J* 2010;57:386-393.
 20. Thanakiatpinyo T, Suwannatrai S, Suwannatrai U, et al. The efficacy of traditional thai massage in decreasing spasticity in elderly stroke patients. *Clin Interv Aging.* 2014;9:1311-1319.
 21. Barlow J, Powell L, Cheshire A. The training and support programme (involving basic massage) for parents of children with cerebral palsy. *J Bodyw Mov Ther.* 2007;11:44-53.
 22. Malila P, Seeda K, Machom S, et al. Effects of thai massage on spasticity in young people with cerebral palsy. *J Med Assoc Thai.* 2015;98(Suppl 5):S92-S96.
 23. Standley RA, Miller MG, Binkley H. Massage's effect on injury, recovery, and performance: a review of techniques and treatment parameters. *Strength Cond J.* 2010;32:64-67.
 24. Yang YJ, Zhang J, Hou Y, et al. Effectiveness and safety of Chinese massage therapy (Tui Na) on post-stroke spasticity: a prospective multicenter randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2017;31:904-912.
 25. Krauss JR, Creighton DS, Pociask FD. *Extremity orthopedics: a laboratory manual.* Rochester Hills, MI: Lakeview Media LLC; 2004.
 26. Van den Doler P, Ferreira P, Refshauge K. Effectiveness of soft tissue massage and exercise for the treatment of non-specific shoulder pain: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2014;48:1216-1226.
 27. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Med.* 2005;35:235-256.
 28. Cortés Godoy V, Gallego Izquierdo T, Lázaro Navas I, et al. Effectiveness of massage therapy as co-adjuvant treatment to exercise in osteoarthritis of the knee: a randomized control trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2014;27:521-529.
 29. Wallen M, Stewart K. The evidence for abandoning upper limb stretch interventions in paediatric practice. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55:208-209.
 30. Moyer CA, Rounds J, Hannum JW. A meta-analysis of massage therapy research. *Psychol Bull.* 2004;130:3-18.
 31. Sobeck C, Lenk L, Knipper S, et al. The effectiveness of functional massage on pain and range of motion measurements in patients with orthopedic impairments of the extremities. *Int Musculoskelet Med.* 2016;38:21-25.
 32. Wiktorsson-Moller M, Öberg B, Ekstrand J, et al. Effects of warming up, massage, and stretching on range of motion and muscle strength in the lower extremity. *Am J Sports Med.* 1983;11:249-252.
 33. Alhusaini AA, Crosbie J, Shepherd RB, et al. No change in calf muscle passive stiffness after botulinum toxin injection in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53:553-558.
 34. Field T, Diego M, Gonzalez G, et al. Neck arthritis pain is reduced and range of motion is increased by massage therapy. *Complement Ther Clin Pract.* 2014;20:219-223.
 35. Goldberg J, Seaborne DE, Sullivan SJ, et al. The effect of therapeutic massage on H-reflex amplitude in persons with a spinal cord injury. *Phys Ther.* 1994;74:728-737.
 36. Gracies JM. Physical modalities other than stretch in spastic hypertonia. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2001;12:769-792.
 37. Hernandez-Reif M, Field T, Field T, et al. Multiple sclerosis patients benefit from massage therapy. *J Bodyw Mov Ther.* 1998;2:168-174.
 38. Hernandez-Reif M, Field T, Largie S, et al. Cerebral palsy symptoms in children decreased following massage therapy. *Early Child Development and Care.* 2005;175:445-456.
 39. Sanders H, Davis MF, Duncan B, et al. Use of complementary and alternative medical therapies among children with special health care needs in southern Arizona. *Pediatrics.* 2003;111:584-587.
 40. Macgregor R, Campbell R, Gladden MH, et al. Effects of massage on the mechanical behaviour of muscles in adolescents with spastic diplegia: a pilot study. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49:187-191.

ORIGINAL ARTICLE

Effects of supervised home-based exercise therapy on disability and function in patients with shoulder pain

Emin Ulaş ERDEM¹, Banu ÜNVER¹

Purpose: Although home-based exercises are widely used in rehabilitation protocols, sometimes clinicians do not correctly check if patients perform the exercises properly. The objective of our study was to investigate the effects of supervised home exercise protocols on the disability and function in patients with shoulder pain.

Methods: Patients who have shoulder pain and scheduled to physiotherapy clinic for home-based exercises randomly assigned to Supervised Group (N=21) and Control Group (N=20). All volunteers were instructed "home-based exercises" program for shoulder including pendulum, wand and isometric exercises. Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) was used for measuring disability and The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) was used for assessing functions. All patients were evaluated at baseline and after six weeks exercise program. The Supervised Group was controlled biweekly whether they performed their exercises properly; mistaken or forgotten exercises were reminded again.

Results: After 6 weeks, there were significant improvements regarding shoulder disability and function in both of the groups ($p<0.05$). There was no significant difference between the groups in terms of the DASH and SPADI score changes in six weeks ($p>0.05$).

Conclusion: Although home-based exercises are useful tools in managing shoulder pain and functions, according to our results, auditing home-based exercises for shoulder pain could not contribute additional benefit in terms of disability and function.

Keywords: Shoulder pain, Exercise, Functional performance.

Omuz ağırlı hastalarda denetimli ev egzersiz tedavisinin engellilik ve fonksiyona etkisi

Amaç: Ev egzersizleri rehabilitasyon protokollerinde geniş ölçüde kullanıldığı halde, klinisyenler bazen hastaların egzersizleri doğru bir biçimde yapıp yapmadığını kontrol etmede yetersiz kalabilirler. Çalışmamızın amacı, denetimli ev egzersiz protokollerinin omuz ağırlı hastalarda engellilik ve fonksiyon üzerine etkisini araştırmaktır.

Yöntem: Omuz ağırlı olan ve ev egzersiz program için fizyoterapi kliniğine yönlendirilen hastalar Denetim Grubu (N=21) ve Kontrol Grubuna (N=20) rastgele olarak ayrıldılar. Tüm gönüllülere omuz için Pendulum, Wand ve İzometrik egzersizleri içeren ev egzersiz program öğretildi. Engellilik değerlendirmesi için Omuz Ağrı ve Engellilik İndeksi (SPADI), fonksiyon değerlendirmesi için Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi (DASH) kullanıldı. Tüm hastalar başlangıçta ve altı haftalık egzersiz program sonunda değerlendirildi. Denetim Grubu iki haftada bir egzersizleri doğru yapıp yapmadıkları açısından kontrol edildi ve yanlış ya da unutulmuş egzersizler yeniden hatırlatıldı.

Bulgular: Altı hafta sonrasında her iki grupta omuz engelliliği ve fonksiyonu açısından anlamlı gelişmeler oldu ($p<0,05$). Altı hafta içerisindeki DASH ve SPADI puanlarının değişimi açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Sonuç: Ev egzersizleri, omuz ağırlı ve fonksiyonlarının yönetiminde yararlı araçlar olmasına rağmen, sonuçlarımız göre, omuz ağırlı için evde yapılan egzersizlerin denetlenmesi, engellilik ve fonksiyon bakımından ek fayda sağlamamıştır.

Anahtar kelimeler: Omuz ağırlı, Egzersiz, Fonksiyonel performans.

Erdem EU, Ünver B. Effects of supervised home-based exercise therapy on disability and function in patients with shoulder pain. J Exerc Ther Rehabil. 5(3):143-149. Omuz ağırlı hastalarda denetimli ev egzersiz tedavisinin engellilik ve fonksiyona etkisi.



1: Bülent Ecevit University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Zonguldak, Türkiye.

Corresponding Author: Emin Ulaş Erdem: e_ulaserdem@yahoo.com

ORCID ID: 0000-0002-6736-6512

Received: March 1, 2018.

Accepted: October 7, 2018.

As a complex structure, advanced motion capability and being a critical passage from trunk to arm, shoulder problems consist of 5% of all general medical practice consultation and 48% of patients visit their practitioners more than once.^{1,2} Of all musculoskeletal problems, shoulder problems are the fourth most common disease behind neck, back and knee problems and are tend to rise with aging.^{2,3} Common symptoms are lateral pain, worsen in pain with overhead activity, mild to moderate restrictions during arm movements.⁴ Shoulder complex is the basic guide of arm and hand activities. Therefore, patients' daily living activities are limited such as dressing, eating, hygiene and working.^{4,5} Moreover, they suffer from inadequate sleep, mood and concentration problems.^{1,6,7}

Yet the "shoulder pain" is one of the most common symptoms of shoulder, it is widespread to use it as an umbrella term to integrate the most of the shoulder disorders.⁸⁻¹⁰ Rotator cuff tendinitis, impingement syndrome, rotator cuff lesions, adhesive capsulitis and subacromial bursitis are the most common disorders which fall in the scope of shoulder pain.^{9,10} Management is composed of a wide spectrum including manipulation, medications, exercise therapy, physiotherapy modalities and medication for the management.¹¹⁻¹⁴ At the initial phases the problem can be managed with conservative approaches such as resting, pain reliefs, activity modifications and therapeutic exercise in most cases.^{1,9,10}

In the management of shoulder pain, home-based exercises are frequently utilized in terms of alleviating pain, encouraging pain-free motion and controlling abnormal muscle activity.¹⁵⁻¹⁷ The content of home-based training are strengthening, stretching and isometric exercise protocols and posture exercises. These exercise protocols also help to control inflammation, diminish the over-activity of upper trapezius to facilitate correct scapula rotation, facilitate and encourage correct movement and further contribute to daily living activities.

One of the critical point of home-based exercises is to instruct to the patient for correct training.^{18,19} This topic is almost subjective aspect of home-based exercises. Success of the home-based exercise therapy depends on cooperation, motivation, intellectual level,

socioeconomic class, age, beliefs about exercise therapy of the patients as well as the capability of instruction or "patience" of physiotherapist.²⁰ So, the physiotherapist may never know exactly if the patient performs the exercises accurately and regularly. Nearly half of the patients do not adherence to their protocols.^{18,21} Clearly explanation of the exercises by the instructor, correctly comprehension of the exercises by the patients and checking the patients in terms of appropriate performing are the considerable factors that affect the management.^{20,22} Therefore; the aim of this study was to investigate the effects of supervised home exercise protocols on the disability and function in patients with shoulder pain. Our hypothesis was that auditing would contribute home exercises to improve shoulder function in patients with shoulder pain.

METHODS

This prospective study was carried out in Bülent Ecevit University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation. Ethical approval was obtained from the Bülent Ecevit University Clinical Researches Ethical Committee (ID:2017-70-09/08). All participants were informed about the study, and each participant signed the 'informed consent form'.

Participants

Patients with shoulder pain who referred to physiotherapy clinic were examined by physician and diagnosed properly. The patients who were diverted to physiotherapist for home-based exercise program were invited to attend to the study. Inclusion criteria were having shoulder pain, positive painful arc test, and extreme sensation to palpation of biceps or rotator cuff tendons, pain aggravation due to resisted range of shoulder movements. Exclusion criteria were shoulder surgery and/or dislocation history, having cervical spine problems and having a previous traumatic injury of shoulder.^{9,16}

Study design

Voluntary patients were randomly assigned to Supervised Group (SG) or Control Group (CG). Shoulder home exercise protocol was instructed to all participants carefully by

an experienced physiotherapist. Both groups performed the exercises for six weeks. SG was appointed biweekly in order to check whether they perform the exercises correctly. Disability and shoulder functions of all the participants' were assessed at the baseline and the endpoint. A flow-chart was figured to describe study and indicate drop-outs (Figure 1).

Home exercise protocol

Home exercise protocol was composed of Pendulum exercises, wand exercises and isometric exercises. Pendulum exercises were instructed to all participants in order to relieve pain and facilitate painless motion in shoulder.^{23,24} They were performed in the directions of flexion-extension, horizontal abduction-adduction and circumduction with holding a lightweight. Wand exercises were performed in all directions of movement using a bar or rod. Patients were recommended to mildly force movement against resisted shoulder motion. Isometric exercises were performed in the corner of a wall. The details of home exercise protocol were displayed in Table 1.

Assessment of disability and shoulder functions

In order to assess disability of shoulder; Turkish version of Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) was used.²⁵ This index interrogates the pain in particular motion and surveys the level of daily living activity.²⁶ The Turkish version of Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire was utilized to evaluate shoulder functions.^{27,28} This questionnaire is composed of 30 questions that survey physical function and symptoms of musculoskeletal problems of shoulder and upper extremity.

Statistical analyses

Statistical analysis was conducted by using the Statistical Package for Social Science 15.0 program for Windows. Normality of data distribution was checked by visual and analytical methods. Quantitative variables were not normally distributed. Demographic data, baseline scores of DASH and SPADI and differentiation of DASH and SPADI of intervention and control group were compared by Mann-Whitney U test. Wilcoxon test was used to analyze intra-group comparison of DASH and SPADI scores of baseline and after 6 weeks.

RESULTS

The demographic data and baseline scores of DASH and SPADI of the both groups are displayed in Table 2. Both groups were similar in terms of demographic features, DASH and SPADI scores at the baseline ($p>0.05$).

SG ($p<0.001$) and CG ($p=0.001$) showed significant improvements in shoulder disability and function after six weeks training. Intra-group comparisons of DASH and SPADI outcomes are displayed in Table 3. Inter-group analysis revealed that there was no significant difference between the improvements of the groups in terms of both DASH and SPADI scores ($p>0.05$) (Table 4).

DISCUSSION

This study was conducted to investigate the contribution of auditing to the effectiveness of home exercises on functional status in patients with shoulder pain. Our results indicated that home based exercise therapy is effective in improving shoulder function in patients with shoulder pain. However, improvement of shoulder function was similar in both supervised and control groups.

Smith et al. pointed out, 60% of the patients with osteoarthritis did not comply with their exercise protocol. In the same paper, a survey was conducted and it is reported that only 35% of patients fully attended their exercises.¹⁸ This factor is the disadvantageous face of home exercises and directly affects the management of the disease. According to Campbell et al. most of the patients with knee osteoarthritis trusted oral drugs instead of exercise program and most of them did not comply exercise program.²⁹ Also the number of exercises is a critical factor in compliance. There is a negative correlation between number of exercise and compliance to exercise.³⁰ In our study; home exercises are composed of three main parts (pendulum, wand and isometric exercise) in order to provide maximal compliance.

The current study exhibited that six weeks home-based exercise therapy provides improvement in the patients with shoulder pain. Ludewig et al. indicated that supervised

home exercise program is effective in reducing symptoms and improving function in patients with shoulder pain.³¹ Researches also showed that home based exercises were as effective as supervised exercise program in physiotherapy clinic in patients with shoulder impingement syndrome.³² Our results are consistent in this regard with the literature.

One of the most reported factors of non-adherence to home based exercise program is poor guidance from physiotherapist.³³ However, there is limited evidence about the effects of auditing home exercise in patients with

shoulder pain. The current study showed that checking and identifying mistakes of home exercises biweekly could not provide additional benefit to the pain and function of the patients with shoulder pain. However, numbers of dropouts were more in CG with seven patients out of twenty (35%). Yet it could not be possible to identify the causes of insufficient attendance to the assessments, high rate of drop outs limits to exhibit the results exactly. But we can infer that, auditing contributes the compliance of the patients to the appointments.

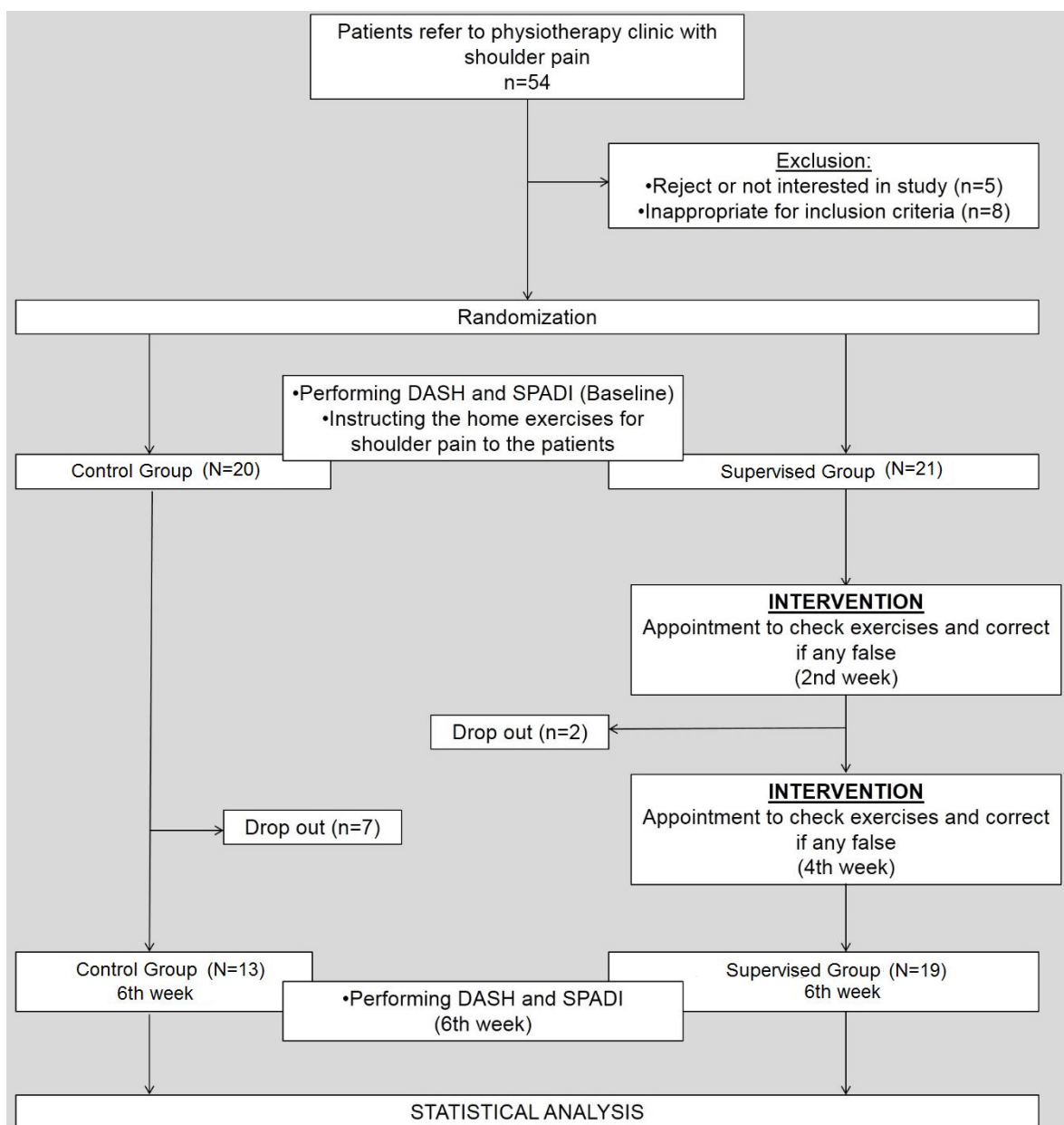


Figure 1. Flow-chart of the study.

Table 1. Home-based exercises protocol for shoulder pain.

Exercises	Intensity	Frequency	Duration
Pendulum exercises			
<ul style="list-style-type: none"> • Flexion-extension • Horizontal abduction-adduction • Circumduction (clockwise) • Circumduction (counter-clockwise) 	1-2 minutes (each exercise)	3 times/day	6 weeks
Wand exercises (with a bar/rod)			
<ul style="list-style-type: none"> • Flexion • Abduction • External rotation • Internal rotation 	10 times (each exercise)	3 times/day	6 weeks
Isometric exercises			
<ul style="list-style-type: none"> • Flexion • Abduction • External rotation • Internal rotation 	15 times (each exercise)	3 times/day	6 weeks

Table 2: Demographic features and baseline scores of DASH and SPADI of participants.

	Control Group (N=13) Median (min-max)	Supervised Group (N=19) Median (min-max)	p
Age (year)	43 (19-65)	47 (27-63)	0.426
Gender (female/male)	4 / 9	9 / 10	0.348
Body weight (kg)	75 (58-90)	80 (50-95)	0.065
Height (m)	1.73 (1.54-1.88)	1.68 (1.51-1.96)	0.323
Body mass index (kg/m ²)	25.05 (19.81-32.89)	28.34 (19.53-35.76)	0.147
DASH score (baseline)	44.70 (12.50-70.00)	38.97 (1.47-73.30)	0.940
SPADI score (baseline)	55.90 (16.15-113.10)	96.20 (11.70-115.70)	0.054

DASH: The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand. SPADI: Shoulder Pain and Disability Index.

Table 3: Intra-group comparison of DASH and SPADI scores of baseline and after 6 weeks.

	Before Median (min-max)	After (6 weeks) Median (min-max)	p
Control Group			
DASH score (baseline)	44.70 (12.50-70.00)	17.64 (0.83-53.28)	<0.001
SPADI score (baseline)	55.90 (16.15-113.10)	24.70 (4.80-69.20)	<0.001
Supervised Group			
DASH score (baseline)	38.97 (1.47-73.30)	17.50 (0.74-41.60)	<0.001
SPADI score (baseline)	96.20 (11.70-115.70)	50.70 (7.80-96.20)	<0.001

DASH: The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand. SPADI: Shoulder Pain and Disability Index.

Table 4. Inter-group comparison of DASH and SPADI scores differentiation.

	Control Group (N=13)	Supervised Group (N=19)	
	Median (min-max)	Median (min-max)	p
Δ DASH score (baseline)	25.76 (5.00-36.22)	19.85 (0.73-40.00)	0.734
Δ SPADI score (baseline)	33.80 (5.75-78.00)	42.90 (3.90-79.30)	0.545

Δ: Before-After (6 weeks). DASH: The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand. SPADI: Shoulder Pain and Disability Index.

People's beliefs and perspectives about exercise are various from "exercise is helpful" to "exercise is a waste of time".²¹ Most of the patients, particularly elders, do not remember their exercises adequately.¹⁸ Controlling the "homework" exercises of the patients may contribute to motivation. Checking exercises properly, explaining mistakes and reminding the correct versions may influence the rehabilitation outcomes positively. According to our findings, significant improvements were detected in the both of the groups after six-week home-based exercise program, as expected. However, auditing the home exercise biweekly, did not contribute additional benefit to the shoulder function and disability level in patients with shoulder pain.

Study limitations

One of the limitations of the study is, we did not document the number of correctly or wrong performed and forgotten exercises in appointments. Since our main purpose was to demonstrate the effect of auditing home exercises, we did not collect such data from the groups. Another limitation is the difference between the numbers of participants included in the groups. Seven participants did not come to final assessments while this number was two in the supervised group. This also indicates that the compliance rate of patients with home exercises may decrease if not supervised.

Conclusion

Although home-based exercises are useful tools in managing shoulder pain and functions, auditing home-based exercises for shoulder pain biweekly did not seem to contribute additional benefit over CG in this study. Auditing may improve compliance with home exercises, but does not seem to provide any additional contribution to shoulder function in patients with shoulder pain.

Acknowledgement: Authors thank faithfully to Eda Akbaş (PT, PhD, Assist Prof) and Ferhat Ege (MD) for their valuable contributions..

Conflict of interest: None.

Funding: None.

REFERENCES

1. Chester R, Jerosch-Herold C, Lewis J, et al. Psychological factors are associated with the outcome of physiotherapy for people with shoulder pain: a multicentre longitudinal cohort study. *Br J Sports Med.* 2018;52:269-275.
2. Ginn K, Cohen M. Exercise therapy for shoulder pain aimed at restoring neuromuscular control: a randomized comparative clinical trial. *J Rehabil Med.* 2005;37:115-122.
3. Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Physiotherapy interventions for shoulder pain. In: *The Cochrane Library*, Issue 3, 2009. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
4. Greenberg DL. Evaluation and treatment of shoulder pain. *Med Clin North Am.* 2014;98:487-504.
5. Klintberg IH, Cools AM, Holmgren TM, et al. Consensus for physiotherapy for shoulder pain. *Int Orthop.* 2015;39:715-720.
6. George SZ, Parr JJ, Wallace MR, et al. Biopsychosocial influence on exercise-induced injury: genetic and psychological combinations are predictive of shoulder pain phenotypes. *J Pain.* 2014;15:68-80.
7. Myrteit SM, Sivertsen B, Skogen JC, et al. Adolescent neck and shoulder pain—the association with depression, physical activity, screen-based activities, and use of health care services. *J Adolesc Health.* 2014;55:366-372.
8. Salt E, Windt D, Chesterton L, et al. Physiotherapist-led suprascapular nerve blocks for persistent shoulder pain: Evaluation of a new

- service in the UK. *Musculoskeletal Care*. 2017;16:214-221.
9. Mitchell C, Adebajo A, Hay E, et al. Shoulder pain: diagnosis and management in primary care. *BMJ: British Medical Journal*. 2005;331:1124-1128.
 10. Brox JI. Shoulder pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2003;17:33-56.
 11. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38:389-395.
 12. Engebretsen K, Grotle M, Bautz-Holter E, et al. Radial extracorporeal shockwave treatment compared with supervised exercises in patients with subacromial pain syndrome: single blind randomised study. *BMJ*. 2009;339:b3360.
 13. Akbas E, Erdem EU. Does Pilates-based approach provide additional benefit over traditional physiotherapy in the management of rotator cuff tendinopathy? a randomised controlled trial. *Ann Sports Med Res*. 2016;3:1083.
 14. Elchami Z, Issa M, Massoud R, et al. Combination of trigger point injection applied to the mid and upper trapezius and shoulder injection in the management of exacerbation of shoulder pain. *J Pain*. 2016;17(4 Suppl):S72.
 15. Karlsson L, Gerdle B, Takala E-P, et al. Associations between psychological factors and the effect of home-based physical exercise in women with chronic neck and shoulder pain. *SAGE Open Med*. 2016;4:2050312116668933.
 16. Ludewig P, Borstad J. Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. *Occup Environ Med*. 2003;60:841-849.
 17. Van Straaten MG, Cloud BA, Morrow MM, et al. Effectiveness of home exercise on pain, function, and strength of manual wheelchair users with spinal cord injury: a high-dose shoulder program with telerehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014;95:1810-1817.
 18. Smith J, Lewis J, Prichard D. Physiotherapy exercise programmes: Are instructional exercise sheets effective? *Physiother Theory Pract*. 2005;21:93-102.
 19. Friedrich M, Cermak T, Maderbacher P. The effect of brochure use versus therapist teaching on patients performing therapeutic exercise and on changes in impairment status. *Phys Ther*. 1996;76:1082-1088.
 20. Chan D, Can F. Patients' adherence/compliance to physical therapy home exercises. *Fizyoter Rehabil*. 2010;21:132-139.
 21. Gecht MR, Connell KJ, Sinacore JM, et al. A survey of exercise beliefs and exercise habits among people with arthritis. *Arthritis Rheumatol*. 1996;9:82-88.
 22. Essery R, Geraghty A, Kirby S, et al. Predictors of adherence to home-based physical rehabilitation therapies: a systematic review. *Disabil Rehabil*. 2017;39:519-534.
 23. Edwards P, Ebert J, Joss B, et al. Exercise rehabilitation in the non-operative management of rotator cuff tears: a review of the literature. *Int J Sports Phys Ther*. 2016;11:279-301.
 24. Long JL, Ruberte Thiele RA, Skendzel JG, et al. Activation of the shoulder musculature during pendulum exercises and light activities. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40:230-237.
 25. Bumin G, Tüzün EH, Tonga E. The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2008;21:57-62.
 26. Williams Jr JW, Holleman Jr DR, Simel D. Measuring shoulder function with the Shoulder Pain and Disability Index. *J Rheumatol*. 1995;22:727-732.
 27. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C, et al. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand). *Am J Ind Med*. 1996;29:602-608.
 28. Duger T, Yakut E, Oksuz C, et al. Reliability and validity of the Turkish version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) Questionnaire. *Fizyoter Rehabil*. 2006;17:99-107.
 29. Campbell R, Evans M, Tucker M, et al. Why don't patients do their exercises? Understanding non-compliance with physiotherapy in patients with osteoarthritis of the knee. *J Epidemiol Community Health*. 2001;55:132-138.
 30. Henry KD, Rosemond C, Eckert LB. Effect of number of home exercises on compliance and performance in adults over 65 years of age. *Phys Ther*. 1999;79:270-277.
 31. Ludewig PM, Borstad JD. Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. *Occup Environ Med*. 2003;60:841-849.
 32. Kromer TO, Tautenhahn UG, de Bie RA, Staal JB, Bastiaenen CH. Effects of physiotherapy in patients with shoulder impingement syndrome: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med*. 2009;41:870-880.
 33. Bachmann C, Oesch P, Bachmann S. Recommendations for improving adherence to home-based exercise: a systematic review. *Phys Med Rehab Kuror*. 2018;28:20-31.

ORIGINAL ARTICLE

Zon 2 fleksör tendon yaralanmalarında Modifiye Duran Protokolünün klinik sonuçları

Öznur BÜYÜKTURAN¹, İsmail CEYLAN¹, Zafer ERDEN², Ömer ERÇETİN³

Amaç: Bu çalışmanın amacı zon 2 fleksör tendon yaralanması sonrası primer cerrahi uygulanan bireylerde erken rehabilitasyonun etkinliğinin sonuçlarını değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışmaya retrospektif olarak 33 birey (43 parmak) dahil edildi. Dört dikişli merkezi krusiyat dikiş tekniği ile primer tamiri yapılmış bireylerin rehabilitasyonunda, Modifiye Duran Tekniği kullanıldı. Bireylerin fonksiyonellikleri, kol omuz ve el sorunları anketi kısa formu (Q-DASH) ve total aktif hareket formülü (TAH) ile, ağrıları vizüel analog skala (VAS) ile, ödemleri ise sekiz şekilli ölçüm yöntemi ile değerlendirildi.

Bulgular: Rehabilitasyon programı sonrasında, Q-DASH, ödem ve ağrı skorları açısından iyileşme olduğu saptandı ($p<0,001$). Total Aktif Hareket skorları incelendiğinde 39 parmağın orta, iyi veya mükemmel olarak değerlendirildiği görüldü.

Sonuç: Dört dikişli merkezi krusiyat dikiş tekniği ile tamir edilmiş Zon 2 fleksör tendon yaralanmalı bireylerde Modifiye Duran Protokolü'nün, komplikasyonları azaltan ve fonksiyonelliği artıran bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Primer fleksör tendon tamiri, Erken aktif hareket, Tendon yaralanmaları, Fleksör tendonlar.

Clinical outcomes of Modified Duran Protocol following zone 2 flexor tendon injuries

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of early rehabilitation in patients undergoing primer surgery following zone-2 flexor tendon injury.

Methods: Thirty three cases (43 fingers) were included in this study, retrospectively. Modified Duran Protocol was applied to the individuals who undergone primer repair with 4-strand cruciate core technique. Functionality, pain and edema of the cases were assessed with Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (Q-DASH) and total active motion (TAM), visual analogue scale (VAS), and with figure-of eight method, respectively.

Results: There were significant improvements in Q-DASH, edema and pain scores were recorded ($p<0.001$). Thirty-nine fingers were evaluated as fair, good or excellent according to TAM scores.

Conclusion: We suggest that Modified Duran Protocol reduces complications and improves function in Zone 2 flexor tendon injured cases that are repaired with four strand cruciate core technique.

Keywords: Primary flexor tendon repair, Early active motion, Tendon injuries, Flexor tendons.

Büyükturan Ö, Ceylan İ, Erden Z, Erçetin Ö. Zon 2 fleksör tendon yaralanmalarında Modifiye Duran Protokolünün klinik sonuçları. J Exerc Ther Rehabil. 5(3):150-157-00. *Clinical outcomes of Modified Duran Protocol following zone 2 flexor tendon injuries.*



1: Ahi Evran University School of Physical Therapy and Rehabilitation, Kırşehir, Türkiye.

2: Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Türkiye.

3: Ankara Hand Surgery Center, Ankara, Türkiye.

Corresponding Author: Öznur Büyükturan: fzt_oznur@hotmail.com

ORCID ID: 0000-0002-1163-9972

Received: January 7, 2018.

Accepted: August 13, 2018.

El yaralanmaları hastanelerin travma ve acil servisine başvurularında önemli bir yer teşkil eder. Fleksör tendon yaralanmaları, tüm el yaralanmaları arasında 6/100.000 oranında görülmekle beraber tedavisi zor bir problemdir.¹⁻³ Günümüzde “zon 2” olarak adlandırılan bölge, Bunnell tarafından tedavisinin ve cerrahi tamirinin zorluğu sebebiyle “no man’s land” olarak adlandırılmıştır.^{4,5} Flexor digitorum profundus (FDP) ve flexor digitorum superficialis (FDS) tendonlarının ortak tendon kılıfı içerisinde bulunduğu bu bölge, fleksör tendon cerrahilerinde en problemlili bölgedir.⁶

Zon 2 fleksör tendon primer cerrahilerinde kullanılan farklı tekniklerin ortak amacı, tamir bölgesindeki tendon uçları arasındaki boşluğu minimize etmek, iyileşmeyi hızlandırmak, tendonun kaymasını ve ekskürsiyonunu artırmaktır.^{7,8} Tendonun iyileşme biyolojisinin daha anlaşılır olmasıyla birlikte, primer tendon tamiri, zon 2 için günümüzde tercih edilen bir cerrahi yöntem olmuştur.^{5,9} Literatür incelendiğinde, epitendinöz onarım ile birlikte, 4-0 ve 5-0 prolenli dikiş materyali ile 4 dikişin kullanıldığı cerrahi tekniklerin ve Kessler tekniğinin kullanımının desteklendiği görülmektedir.¹⁰ Tang vd. yaptıkları kadavra çalışmasında 4 dikişli merkezi krusiyat dikiş tekniğinin Robertson, Silfverskiöld ve Modifiye Kessler metotlarına göre daha fazla gerilme direnci gösterdiğini bildirmişlerdir.¹¹ Ayrıca son zamanlarda yapılan çalışmalarda, 4 dikişli merkezi krusiyat dikiş tekniğinin fleksör tendon cerrahisi sonrası fonksiyonel sonuçlardaki iyileşmeyi arttırması nedeniyle, kullanımının arttığı ve desteklendiği belirtilmektedir.^{10,12}

Cerrahi tekniklerde olduğu gibi zon 2 fleksör tendon yaralanmalarında da kullanılan çok sayıda rehabilitasyon yöntemi vardır.^{10,13,14} Modifiye Duran Protokolü bu yöntemlerden biridir. Bu protokole göre, tendon anastomozunun yapacağı 3-5 mm’lik pasif hareketin tendon yapışıklıklarının önlenmesinde etkili olduğu bildirilmiştir.¹⁴ Uygulanan kontrollü pasif hareket yeni onarılan tendonu korur ve tenorafi yapılan bölgedeki gerilim stresini kontrol eder. Bu teknikte, ameliyattan sonra hem etkilenen hem de etkilenmeyen parmaklarda pasif kontrollü harekete 4-5 hafta devam edilir ve egzersizler dorsal splint içerisinde yapılır.¹⁵

El bölgesi fleksör tendon yaralanmaları, rehabilitasyon sürecindeki komplikasyonlar, iyileşme sürecinin uzun oluşu ve ciddi sekeller bırakabilmesi nedeniyle önemli sosyo-ekonomik problemler oluşturmaktadır.¹⁶ Bu nedenle bu çalışmanın amacı, 4 dikişli merkezi krusiyat dikiş tekniği ile tamir edilen Zon 2 fleksör tendon yaralanmalı bireylerde Modifiye Duran Protokolü ile yapılan rehabilitasyonun etkinliğini araştırmaktır.

YÖNTEM

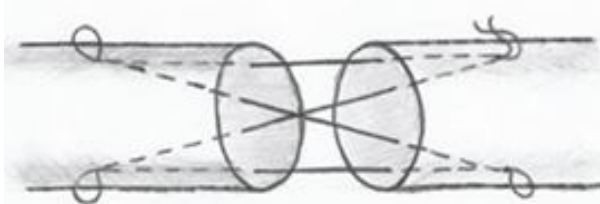
Retrospektif olarak yapılan bu çalışmaya, Aralık 2006 ve Mart 2015 tarihleri arasında zon 2 fleksör tendon yaralanması nedeniyle Ankara El Cerrahi Merkezi’nde primer tendon cerrahisi yapılmış, yaş ortalaması 30,2±9,5 yıl olan 33 birey (23 erkek, 10 kadın) dahil edildi. Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Etik Kurulu tarafından onaylandı (Tarih: 24.05.2016; GO 16/538-25) ve Helsinki Deklarasyonu’na uygun olarak yapıldı.

İzole zon 2 FDP ve FDS yaralanması olan, 18 yaşından büyük bireyler çalışmaya dahil edilmişken, fleksör tendon yaralanmasına eşlik eden kırık, dijital sinir yaralanması ve vasküler yaralanmaları olan bireyler ise çalışma dışı bırakıldı. Bireyler cerrahiden bir gün sonra taburcu edildi ve en az 10 haftalık rehabilitasyon programını tamamlamış bireylerin dosyaları bu çalışma için incelendi. Çalışmaya dahil edilen bireylerin dosyalarından demografik bilgileri, etkilenen taraf elleri ve yaralanma şekilleri kaydedildi.

Cerrahi teknik

Aksiller blok anestezi altında kesi eksplore edildi. İlk olarak FDP tamir edilmiştir ve bu tamir için 4 dikişli merkezi krusiyat dikiş kullanıldı (Şekil 1). Krusiyat dikişin köşeleri kilitlenmiş ve düğüm kesinin içerisine atıldı. İlaveten 5-0 prolenle çevre dikişi konuldu. Dikişler ve tendonun kayması kontrol edildi, aynı yöntemle FDS’de dikildi. Son olarak avuç içinde distal palmar kıvrımın hemen proksimalinden bir transvers insizyon yapılarak bu bölgeden tendonlar çekildi ve tendonun takılıp takılmadığı test edildi. Kayma problemi durumunda, A2 pulley’in distal kenarı 1 cm kadar kesilmek suretiyle tendonların daha iyi kaymaları sağlandı. Sonrasında tendon avuç içindeki insizyondan

tekrar çekilerek parmağın tam olarak bükülüp açıldığı teyit edildi, turnike bırakıldı, hemostaz sağlandı, cilt kapatılarak kısa kol ateline alındı ve ameliyata son verildi.



Şekil 1. Dört dikişli merkezi kruşiyat dikiş tekniği.

Rehabilitasyon

Postoperatif rehabilitasyon aşamasında Modifiye Duran Protokolü kullanıldı.¹⁷ Bu protokol kapsamında ilk 4 hafta boyunca radyokarpal ekleme 30 derece, metakarpofalangeal eklemleri 70 derece ve interfalangeal eklemleri de 0 derece fleksiyonda tutan bir atel kullanıldı. Yine ilk dört haftalık süreçte hastanın uyanık olduğu saatlerde; ilk hafta saat başı 10, ikinci hafta 20, üçüncü ve dördüncü hafta 30'ar tekrar olmak üzere yerleştir ve tut (*place and hold*) egzersizi yapıldı. Bu egzersizde hastadan sağlam eliyle, yaralanmış elindeki tüm parmakları pasif olarak yumruk pozisyonuna getirmesi ve sonrasında, 5 saniye yumruğunu aktif olarak tutması ve ardından aktif olarak parmaklarını atele dayandıracak kadar ekstansiyona getirmesi istendi (Şekil 2). Dördüncü hafta bitiminde atel çıkarılarak aktif harekete başlandı. Altıncı haftadan itibaren pasif ekstansiyon yönünde germe egzersizlerine başlandı ve kademeli olarak kuvvetlendirme yapıldı. Post-operatif 8-10. haftalar arasında ise kuvvetlendirme egzersizleri uygulandı. Çalışmaya dahil edilen tüm bireylere rehabilitasyon sürecinin post-operatif 28. günü ve tedavinin son günü aşağıdaki değerlendirmeler ve anketler uygulandı.

Kol, Omuz ve El Soruları anketi kısa formu (Q-DASH):

Bireylerin etkilenmiş taraf ekstremitte fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanıldı. Bu anket, hastaların üst ekstremitelerinin fiziksel ve fonksiyonel problemlerini değerlendiren 11 başlıktan oluşan bir ankettir. Her başlık 5 cevap seçeneği içerir ve bireylerin

verdiği cevaplara göre başlık skorlarından skalanın toplam skoru belirlenir. Anket puanlamasında "0", özür olmamasını, "100" ise en ciddi özür düzeyini gösterir. Q-DASH'ın Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Düğer ve arkadaşları tarafından yapılmıştır.^{18,19}

Ödem:

Sekiz-şekilli ölçüm yöntemiyle ödem değerlendirildi. İlk olarak Maihafer vd. tarafından tanımlanan bu yöntem mezura ile elin çevresini, bilek seviyesinden ve metakarpofalangeal eklemler seviyesinden sararak yapılan bir ölçümdür. Ölçümün sonuçları santimetre cinsinden kaydedildi.²⁰⁻²²

Ağrı:

Vizüel analog skala (VAS) kullanılarak ağrı değerlendirildi. Vizüel analog skala ağrıyı 0-10 (0= ağrı yok, 10= aşırı ağrılı) düzeyleri arasında değerlendiren oldukça tutarlı bir yöntemdir. Bu yöntemde, bireylerden son bir hafta içerisinde hissettikleri ağrıyı skala üzerine işaretlemeleri istendi.²³

Yaralanan parmakların eklem hareket açıklığı gonyometre ile ölçüldü. Rehabilitasyon programının sonunda elde edilen normal eklem hareketi değeri yüzdesi, Strickland tarafından tanımlanmış olan Total Aktif Hareket (TAH) formülü ile hesaplandı.²⁴ Proksimal interfalangeal ve distal interfalangeal eklemlerdeki aktif fleksiyon derecesinden, aynı eklemlerdeki toplam ekstansiyon kaybı çıkarılmış uygun hesaplamalar yapılarak TAH derecesi hesaplandı:

$$TAH = [(AF \text{ PIP} + DIP) - (ED \text{ PIP} + DIP)] \times 100 / 175$$

(AF: Aktif fleksiyon, EF: Ekstansiyon defisit, PIP: Proksimal interfalangeal eklem, DIP: Distal interfalangeal eklem.)

Bu hesaplama sonucunda parmaklar aldıkları yüzdelik dereceye göre; 85-100 mükemmel; 70-84 iyi; 50-69 orta; 0-49 ise zayıf olarak sınıflandırıldı.²⁴

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz SPSS (version 21.0; SPSS, Inc, Chicago, IL, USA) programı kullanılarak, $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde yapıldı. Bireylerin yaşı, yaralanma mekanizması, dominant taraf, yaralanan taraf ve yaralanan parmak gibi tanımlayıcı istatistiksel verileri ortalama \pm standart sapma veya yüzde olarak verildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu test etmek için Kolmogrov-

Smirnov testi kullanıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uyduğu belirlendi. Değerlendirmenin ilk günü ve rehabilitasyon sonrası elde edilen Q-DASH, ödem ve VAS skorları açısından farklılık olup olmadığı "Bağımlı gruplar t-testi" ile analiz edildi. Rehabilitasyon programı sonucunda bireylerin elde ettiği TAH skorları yüzde olarak verildi.

rehabilitasyon programı sonrasında elde edilen TAH değerleri; 25 parmakta mükemmel, 8 parmakta iyi, 6 parmakta orta ve 4 parmakta da zayıf, olarak bulundu(Tablo 3). Bireylerin ortalama TAH değerleri % 79,6 olarak tespit edildi.. Ayrıca, çalışma sonucunda bireylerin hiçbirinde interfalangeal eklem kontraktürü görülmedi.

BULGULAR

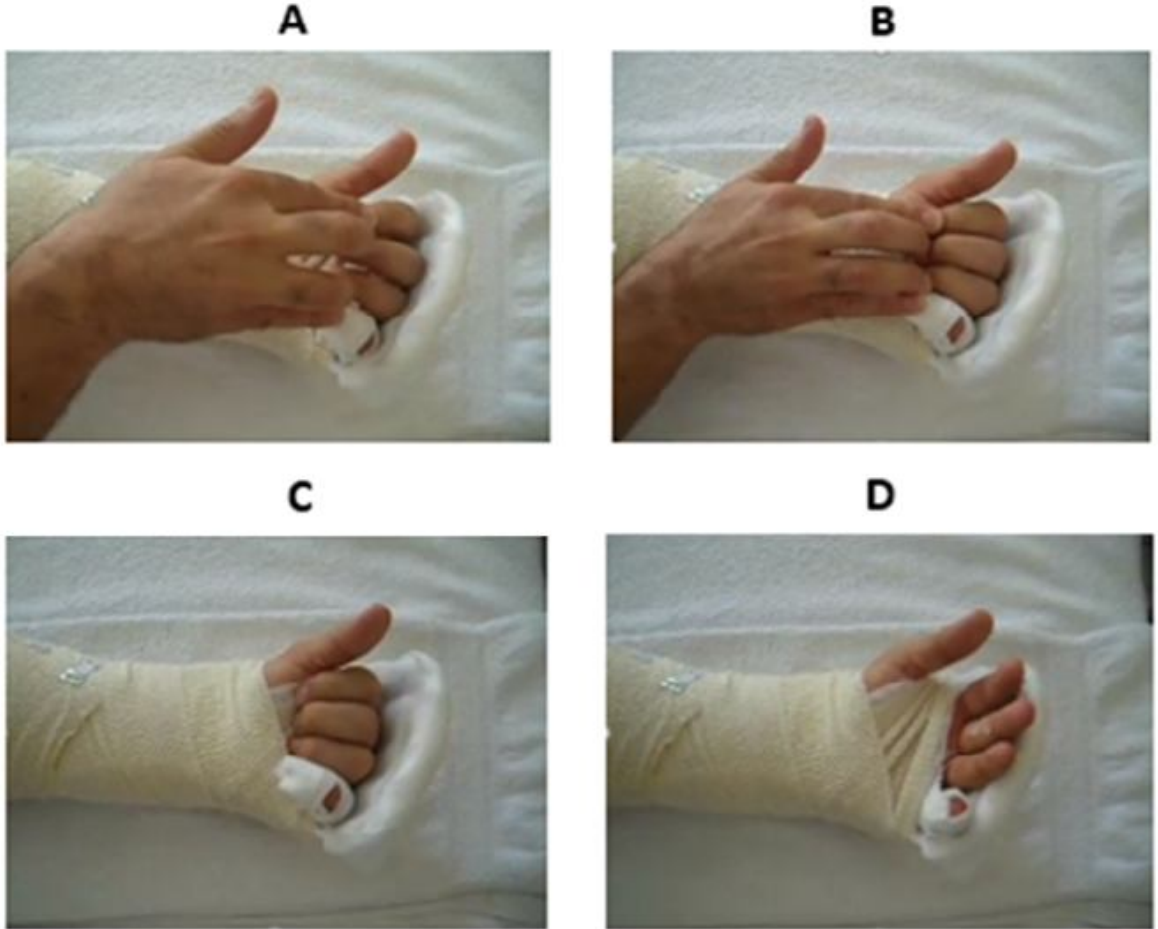
Çalışmaya yaş ortalaması 30,2±9,5 yıl olan 33 birey (43 parmak) (23 erkek, 10 kadın) dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik bilgileri Tablo 1'de gösterildi.

Bireylerin değerlendirme sonuçları Tablo 2'de gösterildi. Tedavi sonunda tüm değerlendirme sonuçları anlamlı düzeyde değişim gösterdi (p<0,001).

Çalışmaya dahil edilen bireylerin

TARTIŞMA

Bu çalışmada, Zon II fleksör tendon kesisi nedeniyle, 2006-2015 yılları arasında primer tamir yapılan 33 hastanın (43 parmak) retrospektif olarak rehabilitasyon sonuçları incelendi. Sonuç olarak, bireylerin Q-DASH, ağrı, ödem ve TAH parametrelerinde olumlu değişimler görüldü. Moriya vd., 112 FDP ve FDS yaralanması olan bireylere, altı dikiş tekniği ile cerrahi yapmışlar ve erken



Şekil 2. Yerleştir ve tut (placeandhold) egzersizi, A ve B: pasif fleksiyon, C: aktif tutma, D: aktif ekstansiyon.

Tablo 1. Bireylerin demografik özellikleri (N=33, parmak sayısı=43).

	X±SD
Yaş (yıl)	30,2±9,5
	n (%)
Yaralanma mekanizması	
Bıçak kesisi	25 (58)
Cam kesisi	9 (21)
Metal kesisi	9 (21)
Dominant taraf	
Sağ	28 (84)
Sol	5 (16)
Yaralanan taraf	
Sağ	25 (75)
Sol	8 (25)
Yaralanan parmak	
2. parmak	8 (18)
3. parmak	8 (18)
4. parmak	10 (23)
5. parmak	17 (41)

Tablo 2. Bireylerin tedavi öncesi (değerlendirmenin ilk günü) ve tedavi sonrasında Q-DASH, Ödem ve ağrı değerleri

	Tedavi öncesi X±SD	Tedavi sonrası X±SD	
Q-DASH	93,1±10,2	24,8±4,1	*
Ödem (cm)	39,1±1,5	36,6±2,8	*
Ağrı (VAS, cm)	9,0±0,7	4,2±1,5	*

* p<0,001. Q-DASH; Kol, Omuz ve El Sorulan anketi kısa formu.
VAS: Vizüel analog skala.

Tablo 3. Bireylerin tedavi öncesi (değerlendirmenin ilk günü) ve sonrası total aktif hareket değerleri.

	Tedavi öncesi n (%)	Tedavi sonrası n (%)
Mükemmel	- (0)	25 (58,1)
İyi	- (0)	8 (18,6)
Orta	1 (2,3)	6 (13,9)
Zayıf	42 (97,7)	4 (9,4)

aktif mobilizasyon tekniğini uygulamışlardır.²⁵ Takip sonuçlarında Q-DASH disabilite-septom modülü skorunda 1,7 ve iş modülü skorunda 2,7 puanlık azalma tespit etmişlerdir. PIP eklem fleksiyon kontraktürünün uzun dönem takip sırasında artmasının Q-DASH skorundaki düşük değişimin sebebi olabileceği belirtilmiştir.^{25,26} Bu çalışmada ise rehabilitasyon süreci sonrasında Q-DASH skorunda yaklaşık 70 puanlık bir azalma görülmüştür. Elde edilen Q-DASH skorunun Moriya vd.'nin çalışmasına göre daha düşük çıkması, bu çalışmada incelenmiş bireylerde interfalangeal eklem kontraktürü görülmemesi sebebiyle olduğu söylenebilir.

Literatürde fleksör tendon yaralanmalarından sonra el ödemi ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple literatür verileri ışığında çalışmanın sonucunda elde edilen ödem bulguları tartışılmamıştır. Ancak ödemin el yaralanmalarında genel olarak elin fonksiyonel kapasitesini etkilediği bildirilmektedir.²⁷ Bu çalışmada ise, postoperatif olarak uygulanan erken aktif hareket sonrası el ödeminde istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalma tespit edilmiştir.

Post-operatif ağrı bireylerin iyileşme süreçlerinde görülen bir durumdur.²⁸ Diğer tüm cerrahilerde olduğu gibi fleksör tendon cerrahilerinde de görülür.^{29,30} Bu çalışmada post-operatif ilk gün başlanılan ve 10 hafta devam ettirilen rehabilitasyon programı sonrasında bireylerin ağrılarında azalma görülmüştür. Umay vd. tarafından, fleksör tendon yaralanmalı 50 bireyin incelendiği çalışmada bireyler iki gruba ayrılmıştır. Gruplardan ilki erken rehabilitasyon programına alınırken diğeri geç dönemde rehabilite edilmiştir. Çalışmanın sonucunda erken rehabilitasyon uygulamasının geç dönem yapılan uygulamaya göre bireylerin ağrısında daha fazla azalmaya sebep olduğu gösterilmiştir.³¹ Fleksör tendon tamiri sonrası ağrıdaki değişimleri inceleyen çalışma sayısı sınırlıdır. Her ne kadar çalışmamız ile Umay vd. tarafından yapılan çalışmanın dizaynı ve yöntemi farklı olsa da, ağrıyı değerlendiren yöntemler ve sonuçlar açısından çalışmamızın sonuçları ile uyumludur.

Primer cerrahi sonrası rehabilitasyon uygulaması fonksiyonel iyileşme açısından

pozitif sonuçlar göstermiştir.^{31,32} Öz vd., fleksör, ekstansör ve kombine yaralanmanın olduğu 37 hasta ve 110 parmak üzerinde gerçekleştirdikleri erken rehabilitasyon çalışmalarında fleksör, ekstansör ve komplike tendon yaralanmalarında olumlu sonuçlar tespit etmişlerdir.³² Ayrıca, fleksör tendon yaralanmalı bireylerin incelendiği bir çalışmada erken dönem rehabilitasyonunun ağrı, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonellik açısından geç dönem rehabilitasyona göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.³¹ Bu çalışmada kullanılan rehabilitasyon yöntemi de erken aktif hareket içeren bir protokoldür ve cerrahi sonrası ilk günden itibaren hasta takibi başlamıştır. Fonksiyonel sonuçlar ise; 25 parmakta mükemmel, 8 parmakta iyi, 6 parmakta orta ve 4 parmakta da zayıf, olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre 43 parmaktan 39'u (% 91), % 50 ve üzeri TAH değeri almıştır. Bu yönüyle, bu çalışma literatür ile uyumludur.³¹⁻³³

Erken mobilizasyon protokolleri sonrası ortalama TAH değerleri % 66-79,4 değerleri arasında bildirilirken,³³⁻³⁵ çalışmamızda bu oran % 79,6 olarak bulunmuştur. Kayalı vd. çocuklarda zon 2 fleksör tendon yaralanmalarında primer tamir ve erken rehabilitasyon sonuçlarını 23 hasta ve 25 parmak üzerinde araştırdıkları çalışmada ortalama 49 aylık takip sonucunda,³³ sırasıyla parmakların, 18'i mükemmel, 5'i iyi, 1'i orta ve 1'i zayıf olarak bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada ortalama TAH değeri % 78,5 olarak bulunmuştur. Zon 2 fleksör tendon tamiri sonrası rehabilitasyon ve splint uygulamasının etkilerini inceleyen bir diğer çalışmada ise 76 parmak incelenmiş ve 6 aylık takip sonucunda, 16 parmak mükemmel, 34 parmak iyi, 9 parmak orta, 17 parmak zayıf olarak bildirilmiştir. Bu çalışmadaki ortalama TAH değeri ise %66,1 olarak bulunmuştur.³⁴ Bizim çalışmamız yukarıda açıklanan çalışmalara göre daha kısa bir takip periyodu içermesine karşın, ortalama TAH değeri ve parmak sınıflandırmaları açısından, bahsedilen çalışmalarla benzer özellikler taşımaktadır.

Zon 2 fleksör tendon tamiri sonrası, pasif hareket tedavisi ile yerleştir ve tut egzersizini karşılaştıran bir çalışmada yerleştir ve tut yönteminin tendon rüptür riskini artırmadan daha fazla aktif parmak hareketi sağladığı bildirilmiştir.³⁶ Edsfelt vd. tarafından yapılmış

olan ve farklı rehabilitasyon egzersizlerinin fleksör tendonlar üzerine bindirdiği yükü inceleyen in vivo çalışmada ise FDS tendonu üzerine binen yükün yerleştir ve tut egzersizinde, aktif parmak fleksiyonuna göre daha fazla olduğu bildirilmektedir.³⁷ Bu çalışmalara göre literatürde yerleştir ve tut egzersizlerini destekleyen olduğu kadar karşıt görüş bildiren çalışmalar da mevcuttur. Bizim çalışmamızda da yerleştir ve tut egzersizi kullanılmış ve tendon rüptürüne yol açmadan elde edilen ortalama % 79,6 TAH değeri ile başarılı bir yöntem olduğunu görülmüştür.

Limitasyonlar

Bu çalışmanın bazı limitasyonlarından bahsetmek gereklidir. Birincisi, bireylerin uzun dönem takip sonuçları yapılamamıştır. İkincisi ise kavrama kuvveti, duyu, günlük yaşam aktiviteleri gibi parametreler ölçülmemiştir. El fonksiyonlarının kazanılmasında ve devam ettirilmesinde kavrama kuvveti, duyu, günlük yaşam aktiviteleri gibi parametrelerin önemli olduğu bilinmektedir. Bu sebeple bu parametreleri değerlendiren randomize kontrollü prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç

Sonuç olarak, 4-dikişli merkezi-krusiyat dikiş tekniği ile yapılan primer cerrahi sonrası uygulanan erken aktif hareketin zon 2 fleksör tendon yaralanmalarının rehabilitasyonunda pozitif sonuçlar veren ve fonksiyonel restorasyon açısından kullanılabilir yöntemlerden biri olduğu görülmüştür.

Teşekkür: Yok.

Çıkar çatışması: Yok.

Finans: Yok.

KAYNAKLAR

1. Singer M, Maloon S. Flexor tendon injuries: the results of primary repair. J Hand Surg Am. 1988;13:269-272.
2. Haese JB. Psychological aspects of hand injuries: their treatment and rehabilitation. J Hand Surg Am. 1985;10:283-287.
3. Çeliker R, İnanıcı F, Dinçer F. Classification and etiological evaluation of hand problems.

- Eur J Phys Med Rehabil. 1996;6:38.
4. Dy CJ, Daluiski A. Update on zone II flexor tendon injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014;22:791-799.
 5. Bunnell S. Repair of tendons in the fingers and description of two new instruments. *Surg Gynecol Obstet.* 1918;126:103-110.
 6. Newmeyer WL. Sterling Bunnell, MD: the founding father. *J Hand Surg Am.* 2003;28:161-164.
 7. Dy CJ, Hernandez-Soria A, Ma Y, et al. Complications after flexor tendon repair: a systematic review and meta analysis. *J Hand Surg Am.* 2012;37:543-551.
 8. Rudge WBJ, James M. Flexor tendon injuries in the hand: a UK survey of repair techniques and suture materials: are we following the evidence? *ISRN Plastic Surgery.* 2014;1:1-4. doi:10.1155/2014/687128.
 9. Newmeyer WL, Manske PR. No man's land revisited: the primary flexor tendon repair controversy. *J Hand Surg Am.* 2004;29:1-5.
 10. Gibson PD, Sobol GL, Ahmed IH. Zone II flexor tendon repairs in the United States: trends in current management. *J Hand Surg Am.* 2017;42:99-108.
 11. Tang JB, Gu YT, Rice K, et al. Evaluation of four methods of flexor tendon repair for post operative active mobilization. *Plast Reconstr Surg.* 2001;107:742-749.
 12. Lalonde DH, Martin AL. Wide-awake flexor tendon repair and early tendon mobilization in zones 1 and 2. *Hand Clin.* 2013;29:207-213.
 13. Giesen T, Calcagni M, Elliot D. Primary flexor tendon repair with early active motion. *Hand Clin.* 2017;33:465-472.
 14. Çetin A, Dinçer F, Keçik A, et al. Rehabilitation of flexor tendon injuries by use of a combined regimen of modified Kleinert and modified Duran techniques. *Am J Phys Med.* 2001;80:721-728.
 15. Duran RJ, Coleman CR, Nappi JF. Management of flexor tendon lacerations in zone 2 using controlled motion postoperatively. In: *Rehabilitation of the Hand: Surgery and Therapy.* Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ, et al. eds. St. Louis, CV Mosby; 1990:410-413.
 16. Rosberg HE, Carlsson KS, Höjgard S, et al. What determines the costs of repair and rehabilitation of flexor tendon injuries in zone II? A Multiple regression analysis of data from Southern Sweden. *J Hand Surg (Br)* 2003;28B:106-12.
 17. Duran R, Houser R, Coleman C, et al. A preliminary report in the use of controlled passive motion following flexor tendon repair in zones II and III. *J Hand Surg Am.* 1976;1:79.
 18. Düger T, Yakut E, Öksüz Ç, et al. Kol, Omuz, El Sorunları (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand-DASH) Anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Turk J Physiother Rehabil.* 2006;17:99-107.
 19. Dogan SK, Ay S, Evcik D, et al. Adaptation of Turkish version of the questionnaire Quick Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (Quick DASH) in patients with carpal tunnel syndrome. *Clin Rheumatol.* 2011;30:185-91.
 20. Leard JS, Breglio L, Fraga L, et al. Reliability and concurrent validity of the figure-of-eight method of measuring hand size in patients with hand pathology. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2004;34:335-340.
 21. Pellecchia GL. Figure-of-eight method of measuring hand size: reliability and concurrent validity. *J Hand Ther.* 2003;16:300-304.
 22. Maihafer GC, Llewellyn MA, Pillar WJ, et al. A comparison of the figure-of-eight method and water volumetry in measurement of hand and wrist size. *J Hand Ther.* 2003;16:305-310.
 23. Starnes T, Saunders RJ, Means KR. Clinical outcomes of zone II flexor tendon repair depending on mechanism of injury. *J Hand Surg Am.* 2012;37:2532-2540.
 24. Strickland JW, Glogovac SV. Digital function following flexor tendon repair in Zone II: a comparison of immobilization and controlled passive motion techniques. *J Hand Surg Am.* 1980;5:537-543.
 25. Moriya K, Yoshizu T, Maki Y, et al. Clinical outcomes of early active mobilization following flexor tendon repair using the six-strand technique: short-and long-term evaluations. *J Hand Surg Eur.* 2015;40:250-258.
 26. Rouhani A, Tabrizi A, Ghavidel E. Effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs on flexor tendon rehabilitation after repair. *Arch Bone Joint Surg.* 2013;1:28-30.
 27. Susanna MB, Angela DR, Mauro P. et al. Manual lymph drainage improving upper extremity edema and hand function in patients with systemic sclerosis in edematous phase. *Arth Care Res.* 2011;63:1134-1141.
 28. Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS, et al. Postoperative pain experience: results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. *Anesth Analg.* 2003;97:534-540.
 29. Rawal N, Allvin R, Amilon A, et al. Postoperative analgesia at home after ambulatory hand surgery: a controlled comparison of tramadol, metamizol, and paracetamol. *Anesth Analg.* 2001;92:347-351.
 30. Vranceanu AM, Jupiter JB, Mudgal CS, et al. Predictors of pain intensity and disability after minor hand surgery. *J Hand Surg Am.* 2010;35:956-960.
 31. Umay E, Gürçay E, Çevikol A, et al. El tendon

- yaralanmalarının rehabilitasyonunda erken ve geç mobilizasyon sonuçlarının karşılaştırılması. Turk J Phys Med Rehab. 2009;55:147-152.
32. Öz B, Bal S, Demirdöven C, et al. Early rehabilitation outcome and demographic and clinical features of patients with traumatic tendon injury. Turk J Phys Med Rehab. 2009;55:19-24.
 33. Kayalı C, Eren A, Ağuş H, et al. Çocuklarda ikinci bölge fleksör tendon yaralanmalarında primer onarım ve erken pasif rehabilitasyon sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc. 2003;37:249-253.
 34. Rrecaj S, Martinaj M, Murtezani A, et al. Physical therapy and splinting after flexor tendon repair in zone II. Med Arch. 2014;68:128-131.
 35. Elliot D, Moiemmen NS, Flemming AFS, et al. The rupture rate of acute flexor tendon repairs mobilized by the controlled active motion regimen. J Hand Surg 1983;19B:607-612.
 36. Trumble TE, Vedder NB, Seiler JG 3rd et al. Zone-II flexor tendon repair: a randomized prospective trial of active place-and-hold therapy compared with passive motion therapy. J Bone Joint Surg Am. 2010;92:1381-1389.
 37. Edsfeldt S, Rempel D, Kurska K, et al. In vivo flexor tendon forces generated during different rehabilitation exercises. J Hand Surg Eur Vol. 2015;40:705-710.

ORIGINAL ARTICLE

Kronik bel ağrılı bireylerde yoga ve fizyoterapi programının yaşam kalitesi, denge, ağrı düzeyi ve uyku kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması

Esra ATILGAN¹, Fatih ERBAHÇECİ²

Amaç: Bu çalışmada, Kronik Bel Ağrısı (KBA) olan bireylerde yoga ve fizyoterapi programlarının yaşam kalitesi, denge, ağrı düzeyi ve uyku kalitesi üzerine olan etkilerini araştırmak amaçlandı.

Yöntem: Çalışmaya KBA tanısı konulan 40 birey alındı. Bireyler rastgele yöntemle iki gruba ayrıldı. İlk gruba 4 hafta, haftada 5 gün olmak üzere yoga programı yaptırıldı. İkinci gruba ise haftada 5 gün iki hafta hotpack, ultrason ve egzersizden oluşan fizyoterapi programı uygulandı ve iki haftalık tedaviyi takiben, iki hafta boyunca haftada 5 gün egzersiz tedavisine devam edildi. Çalışmaya katılan tüm bireylere dengenin değerlendirilmesi için tek ayak üstünde duma testi, ağrı şiddetinin değerlendirilmesi için Vizüel Analog Skalası, uyku kalitesinin değerlendirilmesi için Pittsburg Uyku Kalitesi Ölçeği, fonksiyonun değerlendirilmesi için Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası, ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için Kısa Form - 36 kullanıldı. Ölçümler tedavi öncesi ve sonrası tekrarlandı.

Bulgular: Tedavi sonrasında her iki grupta da ağrı şiddetinde, denge skorlarında, fonksiyonel yetersizlik ve yaşam kalitesi parametrelerinde düzelme olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Gruplar arası karşılaştırmalarda ağrı şiddetindeki farkın fizyoterapi grubu lehine anlamlı olduğu bulundu ($p<0,05$). Uyku kalitesi açısından iki grupta da anlamlı fark bulunamadı ($p>0,05$).

Sonuç: Çalışmanın sonuçları, her iki tedavi programının KBA'lı bireylerde denge, ağrı şiddeti, fonksiyon ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkileri olduğunu göstermiştir. Çalışmanın sonuçları ışığında, KBA'lı bireylerin tedavi sürecine fizyoterapi programlarına benzer olumlu etkilerinin görülmesinden ötürü yoga da önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Bel ağrısı, Fizyoterapi, Yoga, Uyku, Yaşam kalitesi.

Comparison of the effects of yoga and physiotherapy program on quality of life, balance, pain level, and sleep quality in individuals with chronic low back pain

Purpose: In this study, it was aimed to investigate the effects of yoga and physiotherapy programs on quality of life, balance, pain level and sleep quality in individuals with chronic low back pain (CLBP).

Methods: Forty individuals who were diagnosed with CLBP were included in the study. Individuals were divided into two groups randomly. Yoga program was practiced in first group for 5 days a week over 4 weeks. Physiotherapy program, which is consisting of hotpack, ultrasound and exercise, was practiced in second group for 5 days a week over 2 weeks, following 2 weeks treatment; exercise therapy was continued for 5 days a week over 2 weeks. One Leg Stance test for examination of balance, Visual Analog Scale for assessment of pain severity, Pittsburg Sleep Quality Scale for evaluation of sleep quality, Oswestry Functional Disability Scale for assessment of function and Short Form - 36 for evaluation of quality of life were used in the present study. Measurements were repeated before and after treatment.

Results: It was determined that pain severity, balance scores, functional disability and quality of life parameters improved in both groups after treatment ($p<0,05$). In comparison between the groups, the difference in the severity of pain was found to be significant in favor of the physiotherapy group ($p<0,05$). No significant difference has been found in quality of sleep in both groups ($p>0,05$).

Conclusion: The results of the study showed that both treatment programs had positive effects on balance, pain severity, function and quality of life in individuals with CLBP. In light of the results of the study, yoga can also be recommended to the management of treatment on individuals with CLBP due to the similar positive effects as physiotherapy programs.

Keywords: Low back pain, Physiotherapy, Yoga, Sleep, Quality of life.

Atilgan E, Erbahçeci F. Kronik bel ağrılı bireylerde yoga ve fizyoterapi programının yaşam kalitesi, denge, ağrı düzeyi ve uyku kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması. J Exerc Ther Rehabil. 5(3):158-166. Comparison of the effects of yoga and physiotherapy program on quality of life, balance, pain level and sleep quality in individuals with chronic low back pain.



1: Istanbul Medipol University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul, Türkiye.

2: Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Türkiye.

Corresponding Author: Esra Atilgan: eatilgan@medipol.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-6381-5982

Received: April 13, 2018.

Accepted: June 17, 2018.

Kronik bel ağrıları (KBA) ülkemizde ve batı toplumlarında birçok kişiyi etkileyen ve ekonomi üzerine olumsuz etkisi olan çok önemli bir problemdir. Özellikle bel ağrısı, baş ağrısından sonra en sık görülen nörolojik problemdir. Bel ağrılarının çok sayıda nedenleri olmasına rağmen, ağrının tam nedenini bulmak çoğu zaman mümkün değildir. En sık görülen neden ise bölgesel mekanik bozukluklardır.^{1,2}

Günümüzde bel ağrılı bireye tedavi yaklaşımında pasif tedavi yöntemi yerine bireyin aktif katılımının sağlandığı, yoğun egzersiz programlarından oluşan rehabilitasyon yöntemi önerilmektedir.^{1,2} Bel ağrılı bireylerde erken dönem mobilizasyon ve egzersizin yararlı olduğu, hareketsizliğe bağlı ağrı artması sonucunda uyku problemleri ve depresyonda artmanın görüldüğü tespit edilmiştir. Bir aydan uzun süren ağrılarda kas gücünün azaldığı ve bel kasları zayıf olanlarda ağrının daha çok arttığı rapor edilmiştir.²⁻⁶

KBA'lı bireylerde farklı fizyoterapi programları önerilmektedir. Fizyoterapi programları kapsamında; sıcaklık uygulamaları ve diğer fizik tedavi ajanları, egzersiz uygulamaları önerilmektedir.^{7,8} Bel ağrılarında özellikle egzersiz uygulamaları önerilmektedir.

Yoga vücut-zihin egzersizi olarak KBA'da uygulanan alternatif bir egzersizdir.⁹ Yoga *core*-stabilizasyonu sağladığı, fleksibilitayı ve dengeyi artırdığı, gevşeme egzersizleri ile ağrıyı kontrol ettiği için son yıllarda sıklıkla kullanıldığı bildirilmiştir. KBA'lı bireylerde yoga ile fizyoterapi programını karşılaştıran az sayıda çalışma olduğu görülmektedir.⁹⁻¹² Bu nedenle çalışmadaki hipotezimiz, KBA'lı bireylerin tedavisinde yoga ve fizyoterapi programının yaşam kalitesi, denge ve uyku kalitesini artıracak ve ağrı düzeyini azaltacak yönündedir. Çalışmamız KBA'lı bireylerin tedavisinde yoga ve fizyoterapi programı açısından bir fark olup olmadığını saptanması ve her iki tedavi yönteminin etkili olup olmadığının belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

YÖNTEM

Bireyler

Çalışmaya, Natal Fizik Tedavi ve

Rehabilitasyon Merkezi'nde, klinik ve radyolojik incelemeler sonucunda KBA tanısı konan 40 birey dahil edildi. Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 16 Mayıs 2012 tarihli ve LUT 362 karar numaralı izin alınarak araştırmaya başlandı. Çalışmaya 3 aydan uzun süredir bel ağrısı çeken, uzman doktor tarafından kronik bel ağrısı tanısı konan (mekanik bel ağrısı, nörolojik kaybı olmayan lumbar disk hernisi, lumbar spondiloz), ilaç kullanmamış, günlük hayatında aktif olan, okuma-yazma bilen 18-65 yaş arası bireyler dahil edildi. Omurga kırığı veya çıkığı olan, malignite, romatoid artrit, inflamatuvar bel ağrılı bireyler, cerrahi geçirenler ve nörolojik kaybı olanlar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya düzenli devam etmeyenler çalışmadan çıkarıldı. Kronik bel ağrılı 40 birey rastgele yöntemle (torbadan kura çekme) 20 kişilik iki gruba ayrıldı. İlk gruba yoga temelli egzersiz programı uygulandı (Yoga grubu), ikinci grup fizyoterapi programına alındı (Fizyoterapi grubu). Yoga grubu için, 4 hafta, haftada 5 gün olmak üzere toplam 20 seans Yoga temelli egzersiz uygulamaları yapıldı. Fizyoterapi grubuna ise haftada 5 gün iki hafta hotpack, ultrason ve egzersizden oluşan fizyoterapi programı uygulandı ve iki haftalık tedaviyi takiben iki hafta boyunca haftada 5 gün egzersiz tedavisine devam edildi (Tablo 1).

Değerlendirmeler

Tedaviye başlamadan bireylerin demografik bilgileri alındı. Katılan bireylere tedaviye alınmadan önce ve 4 haftalık tedavi sonunda değerlendirmeler yapıldı. Değerlendirmede; ağrı şiddeti için vizüel analog skalası (VAS), denge için tek ayak üstünde durma testi, Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ), yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için Kısa Form - 36 (KF-36), fonksiyonel durumun değerlendirilmesi için Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası (OFYS) kullanıldı.

Ağrı:

Bireylerin bel bölgelerinde hissettikleri ağrı şiddetini belirlemek amacıyla VAS kullanıldı. İstirahatte, hareket sırasında ve sabah olan ağrı şiddetleri kaydedildi.¹³

Denge değerlendirilmesi:

Bireylerin dengesi gözler açık ve kapalı olarak tek ayak üzerinde kalış süresi (sn) ölçülerek değerlendirildi. Gözler açıkken üst

sınır 60 sn, gözler kapalı iken üst sınır ise 30 sn olarak kabul edildi. Bu süreleri dolduran bireyin testine son verildi.¹⁴

Uyku değerlendirilmesi:

Uyku değerlendirmesinde PUKİ'nin Türkçe versiyonu kullanıldı. PUKİ son bir ay içerisindeki uyku kalitesini değerlendirir. PUKİ'nin içerdiği toplam 24 sorunun 19 tanesi öz bildirim sorusudur. Beş soru ise eş veya bir oda arkadaşı tarafından yanıtlanır. Puanlamaya katılan 18 madde, 7 bileşen puanı şeklinde gruplandırılır. Her bir madde 0-3 puan üzerinden değerlendirilir. 7 bileşen puanının toplamı, toplam PUKİ puanını verir. Toplam puan 0-21 arasında bir değere sahiptir. Toplam puanın yüksek oluşu uyku kalitesinin kötü oluşunu işaret eder.¹⁵

Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi:

Yaşam kalitesi ölçümünde Kısa Form - 36'nın (KF-36) Türkçe versiyonu kullanılmıştır. KF-36, sekiz skaladan oluşmaktadır. KF-36, fiziksel fonksiyon (FF), fiziksel rol (FR), vücut ağrısı (VA), genel sağlık (GS), vitalite (VT), sosyal fonksiyon (SF), emosyonel rol (ER) ve mental sağlığı (MH) içermektedir. Sonuçların hesaplanması açısından her alt ölçek için ayrı ayrı puanlar elde edilmektedir. SF-36, sağlık durumunun olumsuz ve olumlu yönlerini değerlendirmektedir. Alt ölçeklerin puanları 0 ile 100 arasında değişmektedir ve yüksek puan iyi sağlık durumunu göstermektedir.¹⁶

Fonksiyonel yetersizlik ölçümü:

Fonksiyonel durum değerlendirmesi için Türkçe geçerlilik güvenilirliği olan OFYS kullanıldı. OFYS bireyin on aktivitedeki performansını, altı aşamada (0-5 puan arasında) değerlendiren bir indekstir. Bu puanların toplamı ile maksimum skor olarak 50 puan elde edilir. Skor artımı, fonksiyonel kısıtlılık artışını ifade ederken, skor azalması fonksiyonel kısıtlılık azalmasına yani fonksiyonel düzey artışını göstermektedir. Puanlama; 0 puan "fonksiyonel yetersizlik yok"; 1-10 puan "hafif fonksiyonel yetersizlik"; 11-30 puan "orta derecede fonksiyonel yetersizlik"; 31-50 puan "ağır fonksiyonel yetersizlik" şeklindedir.¹⁷

Yoga programı

Yoga grubu 10 kişilik gruplar oluşturularak, 4 hafta, haftada 5 gün toplam 20 seans olmak üzere yoga eğitimi alan fizyoterapist tarafından yaptırılmıştır. Bu gruba herhangi bir elektro fiziksel ajan

kullanılmamıştır. Sadece tedavi süreleri eşitlenerek haftada 5 gün ve 1 saat uygulama yapılmıştır. Her seans bir saat olacak şekilde yYoga yaptırılmıştır. Yoga programında nefes egzersizleri, ani gevşeme tekniği, ısınma egzersizleri, hızlı gevşeme tekniği, asanalar, derin gevşeme tekniği kullanılarak uygulanmıştır. Asanalar KBA'lı bireye göre modifiye edilerek uygulanmıştır. Asanalar belli bir duruşta 15 sn ile 2 dk arasında sabit postürde durarak yapılır, hem kuvvetlendirme, hem germe hem de denge amaçlı yapılan duruşlardır. KBA'sı için uygulanan asanalar; Ardha Kati Chakrasana, Ardchakrasana, Padahastasana, Suptavajrasana, Paschimatanasana, Vakrasana, Vrikshasana, Veerabhadrasana'dır.¹⁸

Fizyoterapi programı

Haftada 5 gün iki hafta hotpack, ultrason ve egzersizden oluşan fizyoterapi programı uygulanmış ve iki haftalık tedaviyi takiben iki hafta boyunca haftada 5 gün egzersiz tedavisine devam edildi. Hotpack uygulaması bireylere 20 dk boyunca uygulandı. Ardından lomber bölgede paravertebral kaslara ultrason uygulaması 10 dk süresince 1,5 Watt/cm² güçle uygulandı. Bireylere lumbar ekstansörlere, hamstring kas grubuna, kalça fleksörlerine, kalça adduktörlerine, gastro-soleus kas grubuna ve üst ekstemite kaslarına yönelik germe egzersizleri; abdominaller, lumbar ekstansörler, kalça ekstansörlerine kuvvetlendirme egzersizleri, omurganın stabilitesini sağlayan egzersizler ve postür egzersizlerinden oluşan terapatik egzersizler verildi. Egzersizler fizyoterapist gözetiminde uygulanarak egzersiz çeşitliliği bireyin ihtiyaçlarına özel olarak ayarlandı.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler SPSS 18 yazılımı kullanılarak yapıldı. Normallik varsayımı her grup için tedavi öncesi ve sonrası skorların ve gruplar arası skorlar karşılaştırılarak incelendi. Değişkenler, hem histogramların görsel incelemesinde hem de analitik incelemede (Shapiro-Wilk) normal dağılım gösteriyordu. Grup içi değerlendirmelerde iki eş arasındaki farkın önemlilik testi ve gruplar arası değerlendirmelerde iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanıldı (parametrik test varsayımları yerine geldiğinde). Tüm sonuçlarda p değeri <0,05 olarak seçildi.

BULGULAR

Tedaviden önce ve 4 hafta sonra değerlendirmeler yapıldı. Yoga grubundaki bireylerin 13'ü mekanik bel ağrısı, 5'i lomber disk hernisi, 2'si lomber spondiloz, fizyoterapi grubundaki bireylerin 12 tanesi mekanik bel ağrısı, 6'sı lomber disk hernisi, 2'si lomber spondiloz tanısı ile tedaviye alındı. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaşları yoga grubunda 21-64 yıl arasında olup yaş ortalaması 40,15±13,79 yıl; Fizyoterapi grubunda ise 23-57 yıl arasında olup yaş ortalaması 41,20±9,18 yıl olarak değerlendirildi. Bireylerin demografik özellikleri Tablo 2'de gösterildi.

Ağrı değerleri açısından gruplar incelendiğinde yoga ve fizyoterapi grubunda tedavi öncesi değerler ile tedavi sonrası değerler arasında anlamlı fark olduğu gözlemlendi. Ağrı yönünden gruplar arası farkın istirahatatta ağrı ölçümünde fizyoterapi grubu lehine anlamlı olduğu ($p<0,05$) görüldü (Tablo 3).

Tek ayak üstünde durma testine göre, yoga grubunda gözler açık sol ayak üstünde durma testinde fark bulunmazken ($p>0,05$), diğer değerlerde artış görüldü ($p<0,05$) (Tablo 3). Fizyoterapi grubunda bütün denge skorlarında ise fark bulundu ($p<0,05$). Denge skorları açısından gruplar arasında fark bulunmadı ($p>0,05$). PUKİ ölçeğine göre grup içinde ve gruplar arası karşılaştırmada fark belirlenmedi ($p>0,05$).

Bireyler yaşam kalitesine KF-36 ile bakılmıştır. Tedavi öncesi ve sonrası yoga programında fiziksel fonksiyon, ağrı, sosyal fonksiyon ve mental sağlık skorlarında anlamlı bir artış bulundu ($p<0,05$). Fizyoterapi grubunda ise fiziksel fonksiyon ($p<0,05$), fiziksel güç, ağrı, vitalite, sosyal fonksiyon ve mental sağlık skorlarında anlamlı artış görüldü ($p<0,05$). Gruplar arası karşılaştırıldığında KF-36 skorları arasında vitalite skorunda fizyoterapi grubu lehine fark

bulunurken ($p<0,05$), diğer skorlar arasında fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 3).

Bireylerin fonksiyonel yetersizlik skalasına göre yoga grubunda değerler arasında fark bulunmazken ($p>0,05$), fizyoterapi grubunda fonksiyonel yetersizlik skorları arasında fark görüldü ($p<0,05$). Gruplar karşılaştırıldığında fonksiyonel yetersizlik skalasında fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Günümüzde bel ağrılı bireye tedavi yaklaşımında pasif tedavi yöntemi yerine bireyin aktif katılımının sağlandığı yoğun egzersiz programlarından oluşan rehabilitasyon yöntemi önerilmektedir. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, klinik ortama uygun kısa süreli ve fizyoterapi programı gibi kullanılan yoga programına rastlanmamıştır. Çalışmamızda tedavi süresi eşitlenerek (haftada 5 gün/ 4 hafta) fizyoterapi ve yoga grupları karşılaştırıldı.

Çalışmamıza katılanların çoğunun kadın olduğu görülmüştür. Altinel vd.'nin Afyonkarahisar'da yapılan çalışmaya göre kadınlarda bel ağrısı görülme oranı %63,2'dir.¹⁹ Gür vd. yaptıkları etyolojik çalışmaya göre kadınlarda KBA görülme oranı %63,8 olarak bulunmuştur.²⁰ Bizim çalışmamızda da bel ağrısının kadınlarda daha fazla olduğu görülmektedir. Kadın ve erkek arasındaki bu farklılığın, kadınların hem iş hayatında aktif rol almasından, hem de ev işlerinde yoğun bir çalışma temposu içerisinde bulunmalarından kaynaklandığı düşünmekteyiz. Yapılan çalışmalarda egzersiz ağırlıklı tedavilerin ağrı kontrolünde önemli olduğu bildirilmiştir. Özellikle spesifik egzersizlerin ağrı kontrolünde daha başarılı olduğu görülmüştür. Spesifik egzersizlerden biri de yogadır.^{21,22} Fizyoterapi programında elektroterapi

Tablo 1. Uygulanan tedavi programları.

	Yoga temelli egzersiz programı	Fizyoterapi programı
Toplam uygulama süresi	4 hafta- haftada 5 gün	4 hafta- haftada 5 gün
Tedavi 0-2. hafta	1 saat yoga temelli egzersiz uygulaması	Hotpack (20 dk), ultrason (10 dk) ve egzersiz (30 dk)
Tedavi 3.-4. hafta	1 saat yoga temelli egzersiz uygulaması	Egzersiz uygulaması (1 saat)

Tablo 2. Bireylerin demografik özellikleri.

	Yoga Grubu X±SD	Fizyoterapi Grubu X±SD	p
Yaş (yıl)	40,15±13,79	41,20±9,18	0,78
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	24,71±2,62	25,45±2,29	0,35
Günlük çalışma süresi (saat)	6,35±3,85	7,75±3,80	0,96
Bel ağrısı süresi(yıl)	6,20±5,41	6,10±6,66	0,25
	n (%)	n (%)	
Cinsiyet			
Erkek	5 (25)	7 (35)	
Kadın	15 (75)	13 (65)	
Meslek			
Ev hanımı	3 (15)	7 (35)	
Çalışan	13 (65)	9 (45)	
Emekli	2 (10)	4 (20)	
Öğrenci	2 (10)	0 (0)	
Eğitim			
İlköğretim	2 (10)	10 (50)	
Lise	4 (20)	7 (35)	
Üniversite	14 (70)	3 (25)	

Tablo 3. Yoga ve fizyoterapi grubu değerlendirme skorlarının karşılaştırılması.

	Yoga Grubu			Fizyoterapi Grubu			
	Tedavi öncesi X±SD	Tedavi sonrası X±SD		Tedavi öncesi X±SD	Tedavi sonrası X±SD		
Ağrı (Vizüel analog skala, cm)							
İstirahat	1,88±2,73	1,13±1,70	*	2,90±2,68	0,94±1,63	*	**
Hareket	4,69±2,79	1,99±1,92	*	5,39±2,66	2,15±1,59	*	
Sabah	2,43±3,34	1,13±1,62	*	3,58±3,16	1,23±1,85	*	
Denge							
Gözler açık sağ ayak	51,6±14,46	54,60±10,98	*	45,95±17,00	53,75±14,32	*	
Gözler açık sol ayak	51,30±16,55	53,35±14,32	*	41,75±19,23	47,40±16,66	*	
Gözler kapalı sağ ayak	17,65±10,50	21,95±9,8	*	9,75±7,43	15,00±7,17	*	
Gözler kapalı sol ayak	16,75±10,46	22,10±10,89	*	10,70±7,97	14,95±8,25	*	
Pittsburg UKİ toplam puanı	5,90±3,34	5,15±3,14		6,60±3,39	5,50±3,34		
Yaşam kalitesi Kısa Form 36							
Fiziksel Fonksiyon	83,25±16,08	90,75±8,62	*	69,50±23,45	79,50±18,84	*	
Fiziksel Güç	65,00±40,06	82,5±24,47	*	53,75±41,57	75,00±30,34	*	
Ağrı	61,85±20,78	72,75±19,11	*	56,70±25,60	70,45±20,21	*	
Genel sağlık	68,25±15,46	74,15±16,98	*	56,00±20,92	63,45±18,47	*	
Vitalite (enerji)	63,35±20,15	67,25±15,25	*	53,75±18,48	69,25±18,01	*	**
Sosyal fonksiyon	74,75±24,89	84,37±16,15	*	65,21±17,94	83,75±15,75	*	
Emosyonel Sağlık	71,66±34,66	75,00±35,66	*	61,83±37,92	78,35±32,92	*	
Mental sağlık	64,70±20,85	71,80±16,74	*	61,20±15,36	68,65±12,91	*	
Oswestry FYS	6,30±5,41	4,25±3,58	*	9,25±6,31	5,30±4,83	*	

* Grup içi tedavi öncesi-sonrası, p<0,05. ** Gruplar arası tedavi sonrası, p<0,05. UKİ: Uyku Kalitesi İndeksi. FYS: Fonksiyonel Yetersizlik Skalası.

uygulamasının kapı kontrol teorisine göre ağrıyı azalttığı,^{23,24} yoga programında ise meditasyon ve nefes egzersizleriyle odak noktasının değişmesi sayesinde ağrı hissinde azalma sağladığı bildirilmektedir.¹⁰ Evans vd., yaptığı çalışmaya göre fizyoterapi ve yoga programları bel ağrılı bireylerde ağrıyı önemli ölçüde azalttığını bulmuşlardır.¹¹ Tekur vd., yedi günlük yoğun yoga grubu ile fizyoterapi egzersiz grubunu ağrı, anksiyete, depresyon ve spinal mobilite yönünden değerlendirmiştir.²⁵ Uygulanan yoğun yoga programının fizyoterapi programına göre ağrı, anksiyete ve depresyonun azalmasında ve spinal mobiliteyi geliştirmede daha etkili bir yöntem olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda ağrı yönetiminde her iki yöntemin de başarılı olduğu saptandı. Bu yönüyle literatürle uyumlu bir çalışma olduğu görülmektedir. Fizyoterapi yöntemi ağrı kontrolünde geçerli bir yöntemdir ama egzersiz uygulamaları ile desteklenmediği zaman ağrı kontrolünde yetersiz kalmaktadır.^{10,11} Çalışmamızda yoga programının tek başına ağrı kontrolünde önemli bir yeri olduğu görülmektedir. Gerekli olduğunda fizyoterapi yöntemlerinin uygulanmasını, gerektiği durumda klasik egzersizden çok özel egzersiz programlarının tedavi protokolüne eklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda denge değerlendirmesinde gruplar arası bir fark olmadığı ve her iki programında dengeyi geliştirdiği görülmüştür. İki farklı fizyoterapi yöntemini karşılaştıran bir çalışmada ağrı azalması ile dengenin de arttığı görülmüştür.²⁶ Ülger vd., kas-iskelet sistemi problemi olan kadınlara Yoga yaptırmıştır.²⁷ Dengeyi stabilometre ile gözler açık ve kapalı olarak değerlendirmiş ve tedavi sonrasında ilk ölçümlere göre dengede olumlu düzelmeler olduğunu rapor etmiştir. Sorosky vd., yaptığı araştırma makalesine göre 6 hafta boyunca yoga yaptırmıştır. Çalışma sonunda depresyonda azalma, esneklik ve dengede artma olduğu görülmüştür.²⁸ Çalışmamız literatürle paralel sonuçlar göstermektedir. Çalışmamızda her iki tedavi protokolünde denge parametrelerinde etkili olduğu görülmektedir. Egzersiz ağrı kontrolü ile bireylerin rahat hareket etmesini sağlamakta bu durumda denge üzerine olumlu etkiler ortaya çıkarmaktadır. Bireylerimizin fonksiyonel yetersizlik değerlendirmelerine

göre iki grubun da yetersizlik skalasında azalmaya neden olduğu, ama fizyoterapi grubunun daha etkili olduğu görülmüştür.

Kronik bel ağrılı bireylerde kısa süreli yoğun yoga programı uygulanarak, yoga ve egzersiz programının karşılaştırıldığı bir çalışmada, egzersiz grubunda fonksiyonel yetersizlik yönünden anlamlı bir azalmanın görülmeyeceği, Yoga grubunda ise anlamlı bir azalmanın olduğu açıklanmıştır.²⁹

Bel ağrılı bireylerde farklı egzersizlerin etkinliğini karşılaştıran bir çalışmada üç farklı egzersiz karşılaştırılmıştır. Oswestry yetersizlik ölçeğine çalışmanın başında ve çalışmanın bitimi olan 8 hafta sonrasında bakılmıştır. Buna göre egzersizin fonksiyonel yetersizlik üzerine etkisinin olduğu ve motor kontrol egzersizlerinin bel ağrılı bireylerde daha etkili bir egzersiz yöntemi olduğu rapor edilmiştir.³⁰

Yoga ile ilgili çalışmaların çoğu kısa dönem çalışmalardır. Tilbrook vd., yaptığı çalışmada 12 seans, 3 ay boyunca 156 kişiye yoga yaptırılmış ve klasik tedavi ile karşılaştırılmıştır.³¹ Fonksiyonel yetersizlik ölçümleri sonuçlarında klasik tedavi sonuçlarına göre yoga programının daha iyi olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılanların fazla olmasına rağmen kontrol grubunun içeriğinin de tek bir tedaviden oluşmamasının çalışmanın dezavantajı olduğu açıklanmıştır. Bu yüzden daha sonraki çalışmalarda yoga programının sadece bir teknik ile karşılaştırıldığı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda ise, iki yöntemin de fonksiyonel yetersizlik açısından etkili yöntemler olduğu fakat fizyoterapi grubunun daha etkili bir yöntem olduğu görülmektedir. Bunun nedenin fizyoterapi programının tedavi ile birlikte uygulanmasından ve iki grubun da hafif fonksiyonel yetersizlik skoruna sahip olmasına rağmen, yoga grubundaki bireylerin yetersizlik skalası skorunun fizyoterapi programına göre daha az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bireylerimizin yaşam kalitesine KF-36 ile bakılmıştır. İki programın da yaşam kalitesini olumlu etkilediği görülmüştür. KBA'lı gençlerde, KF-36 ve depresyon düzeylerini sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştıran bir çalışmada, yaşam kalitesi seviyelerinde kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük skorlar

bulunmuştur. Çalışmaya göre ağrı tedavisinin yanında depresyon tedavisinin hem ağrı hem yaşam kalitesini olumlu yönde etkileyeceği vurgulanmıştır.³²

Nambi vd. bel ağrılı bireylerde Iyenger yoga ve egzersiz grubu olarak 30 kişilik 2 gruba ayırmışlardır.³³ Yoga grubuna haftada gözetimli olmak üzere 5 gün egzersiz yapacak şekilde 30 dk, 4 hafta boyunca yoga egzersiz verilmiştir. Egzersiz grubuna haftada 3 gün 4 hafta boyunca kişiye özel egzersiz yaptırılmıştır. Iyengar yoganın, genel egzersize göre nonspesifik kronik bel ağrısında ağrı azalması ve yaşam kalitesini artırmada daha iyi bir iyileşme sağladığı belirtilmiştir.

KBA'da uzun dönem takip ile yapılan bir çalışmada yaşam kalitesi KF-12 ile ölçülmüştür. Çalışmada yoga, klasik tedavi ile karşılaştırılmış, 3, 6 ve 12 ay sonunda ölçümler tekrarlanmıştır. Çalışmaya göre yoganın, klasik tedaviye göre daha iyi sonuç verdiği rapor edilmiştir.³¹ KBA'da küçük bir grupta yapılan pilot çalışmaya göre yoga ve klasik tedavi sonrasında KF-36 skorları arasında iki grupta anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.³⁴

Çalışmamızda ise KBA'lı bireylerde yaşam kalitesinde her iki tedavi programda da benzer iyilik hali görülmüştür. Her iki programın bel ağrılı bireylerde ağrıyı azaltması ve günlük yaşamlarına geri dönmelerini kolaylaştırması açısından yaşam kalitelerinde artışa neden olduğu görülmüştür. Bu anlamda uzun takipli çalışmaların yapılmasının çalışmamız sonuçlarını daha anlamlı hale getireceği düşünülmektedir.

Bireylerde uyku kalitesine PUKİ ölçeği ile bakılmıştır. PUKİ puanının 5'ten yukarı olması zayıf uyku kalitesini göstermektedir. Çalışmamızda PUKİ puanının 5'in biraz üstü olduğu belirlenmiştir. Gruplarda PUKİ skorunda azalma olmasına rağmen istatistiksel bir iyilik hali olmadığı belirlenmiştir. On iki hafta boyunca yoga yapılan bir programda tedavi sonunda, yoganın bel ağrısına etkileri sorulmuştur. Bireyler, yoganın ağrıyı ve stresi azalttığını, farkındalığı artırdığını, postürü düzelttiğini, daha iyi bir uyku ve gevşeme sağladığını bildirmişlerdir.²² Yapılan bir derleme makaleye göre en az 6 ay boyunca yoga yaptırıldığında, yoganın depresyonu azaltıp uyku probleminin düzelmesine yardımcı olduğu görülmüştür. Kronik

uykusuzlukta, hamile kadınlarda, yaşlılarda ve ağrı sendromlarında uyku kalitesinde artış olduğu gözlenmiştir.¹⁰ KBA'da uyku kalitesini anlamak için yapılan çalışmaya 101 KBA'lı birey, 97 sağlıklı birey alınmıştır. Çalışmada uyku PUKİ ölçeği ile ölçülmüştür. Sağlıklı grubun PUKİ puanı 4,7±3,2 iken KBA'lı bireylerde 10,9±7,9 olarak saptanmıştır. Çalışmaya göre sağlıklı grupla KBA'lı bireyler karşılaştırıldığında anlamlı değişiklikler görüldüğü rapor edilmiştir.³⁵

Literatürde bel ağrılı bireylerde uyku kalitesi üzerine yoganın etkili bir yöntem olduğu görülmektedir. Fakat çalışmamızda böyle bir sonuç çıkmamıştır. Çalışmamıza katılan bireylerin PUKİ değerlerinin zayıf uyku düzeyinde (PUKİ puanı: 5-6) olması sebebiyle KBA ile uyku düzeyi arasında istatistiksel ilişkinin bulunmadığı düşünülmüştür. Bireylerimizin uyku problemlerinin kronik olması yanında, düşük düzeyde görülmesi ve çalışmanın 4 hafta olması nedeniyle bu sonucun ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Literatürde çalışmamızdaki gibi klinik ortama uygun kısa süreli ve fizyoterapi programı gibi kullanılan bir program oluşturulup karşılaştırmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda tek bir prosedür uygulanmış, süre eşitlenerek karşılaştırma yapılmıştır. Sonuçta her iki programda da benzer sonuçlar ortaya çıkmasına karşın, fizyoterapi programının ağrıyı kontrol etmede, fonksiyonel yetersizlik düzeyini düzeltmede yoga programına göre daha etkili bir yöntem olduğu bulunmuştur. Özellikle bu parametreler için öncelikle fizyoterapi yönteminin uygulanması beraberinde ya da ayrı olarak egzersiz yoğunluklu programların uygulanması tedavinin daha etkili olmasını sağlayacaktır.

Çalışmanın limitasyonları

Bu çalışmadaki limitasyonlarımızdan biri çalışmaya kontrol grubu bulunmamasıdır. Ayrıca çalışmada kısa dönem etkinliğine bakılmıştır. Tedavinin etkinliği için takip yapılabilir. Tedavi gruplarından yoga grubuna elektrofiziksel ajanlar uygulanmamıştır, sadece süre ve uygulama seansları açısından eşitlenmiştir. İlerideki çalışmalarda ayrıca bir grup daha eklenerek fizyoterapi uygulamasına ek olarak yoga temelli egzersizler ile çalışma yapılabilir.

Sonuç

Sonuç olarak, KBA'lı bireylerde fizyoterapi programı ve yoga programı sonrasında dengenin, fonksiyonel kapasitenin, yaşam kalitesinin arttığı, ağrının, fonksiyonel yetersizliğin azaldığı, uyku kalitesinin değişmediği görülmüştür. KBA'lı bireylerin tedavisinde her iki programında kullanılabileceği ayrıca yoga programlarının konu ile ilgili yapılacak çalışmalarda sadece yoga programı olarak uygulanabileceği gibi fizyoterapi programlarını destekleyici yönde de kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca fizyoterapi grubu maliyet açısından grup egzersizlerine göre daha pahalı bir yöntem olması da yoga programının avantajıdır. Çalışmamızın bu bağlamda gelecek çalışmalara ışık tutacağını düşünmekteyiz.

Teşekkür: Yok.

Çıkar çatışması: Yok.

Finans: Yok.

KAYNAKLAR

1. Norastek AA. Low Back Pain. Croatia, Janeza Trdine, 2012.
2. Bogduk N. Management of chronic low back pain. Med J Aust. 2004;180:79-83.
3. Veehof MM, Oksam MJ, Schreurs KMG, et al. Acceptance-based interventions for the treatment of chronic pain: A systemic review and meta analysis. Pain. 2011;152: 533-542.
4. Hurley DA, Eadie J, O'Donoghue G, et al. Physiotherapy for sleep disturbance in chronic low back pain: a feasibility randomised controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2010;11:70.
5. Marty M, Rozenberg S, Duplan B, et al. Quality of sleep in patient with chronic low back pain: a case-control study. Eur Spine J. 2008; 17:839-844.
6. Mayer J, Money V, Dagenais S. Evidence-informed management of chronic back pain with lumbar extensor strengthening exercises. Spine J. 2008; 8:96-113.
7. Brinkhaus B, Lewith G, Rehberg B, et al. How to treat a patient with chronic low back pain- methodology and results of the first international case conference of integrative medicine. Complement Ther Med. 2011;19:54-62.
8. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, et al. Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. Ann Intern Med. 2017;166:514-530.
9. McKivigan, J. Efficacy of Yoga therapy in treating low back pain. Ann Yoga Phys Ther. 2017;2:1034.
10. Field T. Yoga clinical research review. Complement Ther Clin Pract. 2011;17:1-8.
11. Evans DD, Carter M, Panico R, et al. Characteristics and predictors of short-term outcomes in individuals self-selecting yoga or physical therapy for treatment of chronic low back pain. PM R. 2010;2:1006-1015.
12. Wieland LS, Skoetz N, Pilkington K, et al. Yoga treatment for chronic non-specific low back pain. Cochrane Database Syst Rev. 2017;13:4.
13. Wall PD, Melzack R. Testbook of Pain. Churchill Livingstone: Edinburg;1984.
14. Ergun N, Baltacı G. Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları: Ankara: 1997.
15. Ağargün MY, Kara H, Anlar O. Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi'nin geçerliliği ve güvenilirliği. Turk Psikiyatri Derg.1996;7:107-111.
16. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G, et al. Kısa form-36'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. İlaç ve Tedavi. 1999;12:102-106.
17. Yakut E, Düger T, Öksüz Ç et al. Validation of Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. Spine, 2004;29:581-585.
18. Nagarathna R, Nagendra HR. Integrated approach of yoga therapy for positive health. Swami Vivekananda Yoga Prakashana: Bangalore;2007.
19. Altinel L, Köse KÇ, Ergun V et al. Afyonkarahisar ilinde erişkinlerde bel ağrısı sıklığı ve etkileyen faktörler. Acta Orthop Traumatol Turc. 2008;42:328-333.
20. Gür A, Nas K, Çevik R et al. Kronik bel ağrılı bireylerimizin etyolojik yönden değerlendirilmesi. Romatizma. 2000;15:191-198.
21. Salmon P, Lush E, Jablonski M et al. Yoga and mindfulness: clinical aspects of an ancient mind/body practice. Cogn Behav Pract. 2009;16:59-72.
22. Schultz LH, Uytterhoeven S, Khalsa SBS. Evaluation of yoga program for back pain. J Yoga Phys Ther. 2011;1:e103.
23. Belanger A. Evidence-based guide to therapeutic physical agents. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002.

24. Şimşek N. Elektroterapi Ders Notları. Ankara: Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü Yayınları. Ankara; 2003.
25. Tekur P, Nagarathna R, Chametcha S, et al. A comprehensive yoga programs improves pain, anxiety and depression in chronic low back painpatients more than exercise: an RCT. *Complement Ther Med.* 2012;20:107-118.
26. Aydoğan S. Bel ağrısında farklı fizyoterapi programlarının etkinliğinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi: Ankara; 2009.
27. Ülger Ö, Vardar NY. Effect of yoga on balance and gait properties in women with musculoskeletal problems: a pilot study. *Complement Ther Clin Pract.* 2011;17:13-15.
28. Sorosky S, Stilp S, Akuthota V. Yoga and Pilates in the management of low back pain. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2008;1:39-47.
29. Tekur P, Singphow C, Nagendra HR, et al. Effect of short-term intensive yoga program on pain, functional disability and spinal flexibility in chronic low back pain: a randomized control study. *J Altern Complement Med.* 2008;14:637-644.
30. Unsgaard-Tondel M, Fladmark AM, Salvesen Q, et al. Motor control exercises, sling exercises, and general exercises for patients with chronic low back pain. a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Phys Ther.* 2010;90:1426-1440.
31. Tilbrook HE, Cox H, Hewitt CE, et al. Yoga for chronic low back pain. *Ann Intern Med.* 2011;155:569-578.
32. Tezvaran Z. Kronik Bel ve boyun ağrısı olan üniversite öğrencilerinde depresyon, anksiyete ve yaşam kalitesi düzeyleri. Uzmanlık Tezi. Yeditepe Üniversitesi: İstanbul; 2010.
33. Nambi GS, Inbasekaran D, Khuman R, et al. Changes in pain intensity and health related quality of life with Iyengar yoga in nonspecific chronic low back pain: A randomized controlled study. *Int J Yoga.* 2014;7:48-53.
34. Saper RB, Sherman KJ, Cullum-Dugan D, et al. Yoga for chronic low back pain in a predominantly minority population: a pilot randomized controlled trial. *Altern Ther Health Med.* 2009;15:18-27.
35. Marty M, Rozenberg S, Duplan B, et al. Quality of Sleep in patients with chronic low back pain: a case-control study. *Eur Spine J.* 2008;17:839-844.

ORIGINAL ARTICLE

Yaşlı bireylerde ayakkabı uygunluğunun düşme korkusuna olan etkisinin araştırılması

Tuba KAPLAN¹, Kezban BAYRAMLAR¹, Çağtay MADEN¹, Günseli USGU¹, Yavuz YAKUT¹

Amaç: Bu çalışma, yaşlı bireylerde ayakkabı uygunluğunun düşme korkusuna olan etkisini araştırmak amacıyla yapıldı.

Yöntem: Çalışmaya düşme öyküsü olan ve olmayan 66 birey (37 kadın, 29 erkek) katıldı. Çalışmaya son bir yıl içinde kas-iskelet sisteminde yaralanması olmayan, ambulasyon için yürüme yardımcısına ihtiyaç duymayan, denge bozukluğuna ve düşmeye neden olabilecek nörolojik hastalığı olmayan, diyabetik ayağı olmayan bireyler dahil edildi. Yaş ortalaması 70,5±4.8 yıl olan bireylerin ayakkabı uygunluğunu değerlendirmek için saya ve taban malzemesi, topuk yüksekliği, bükülme noktası, ayakkabı stili gibi parametreler içeren Ayakkabı Değerlendirme Ölçeği kullanıldı. Tinetti düşme etkinliği ölçeği ve Aktiviteye Özgü Güven ölçeği kullanılarak düşme korkusu değerlendirilirken, denge için Berg denge testi kullanıldı. Düşme öyküsü olan ve olmayan bireyler ayakkabı uygunluğu, düşme korkusu ve denge yönünden karşılaştırıldı.

Bulgular: Ayakkabı uygunluğu ile düşme korkusu arasında anlamlı ilişki olmadığı gözlemlendi ($p>0,05$). Düşme öyküsü olan bireylerle, düşme öyküsü olmayan bireyler ayakkabı uygunluğu açısından kıyaslandığında fark bulunmazken ($p>0,05$), denge açısından farkın olduğu belirlendi ($p<0,05$).

Sonuç: Çalışmaya alınan bireylerde ayakkabı uygunluk skorlarının birbirine yakın olması nedeniyle, ayakkabı uygunluğunun düşme korkusuna olan etkisinin tespit edilemediği düşünüldü.

Anahtar kelimeler: Yaşlı, Düşme korkusu, Ayakkabı uygunluğu, Ayakkabı.

Investigation of the effect of footwear suitability on fear of falling in elderly

Purpose: This study was designed to investigate the effects of foot wear suitability on fear of falling in elderly.

Methods: Total of 66 older people individuals (29 men and 37 women) with and without falling stories were included in the study. Individuals without musculoskeletal injuries in the past year, walking aid for ambulation, neurological diseases which caused balance disorders and falling, diabetic foot have been included in this study. Footwear Assessment Score which includes vamp and sole material, heel height, shoe style, and sole flexion point were used to evaluate the shoe suitability of individuals with mean aged 70.5±4.8 years. While the fear of falling was assessed using the Tinetti Falls Efficacy Scale and Activities Specific Balance Confidence Scale, Berg balance test was used for balance. Individuals with and without falling stories were compared for foot wear suitability, fear of falling and balance.

Results: There was no statistically significant relationship between foot wear suitability and fear of falling ($p>0.05$). There was no statistically significant difference when individuals with falling stories compared with those without falling stories in terms of foot wear suitability ($p>0.05$), there was a difference in terms of balance ($p<0.05$).

Conclusion: As the footwear suitability scores of the individuals are close to each other, we think that the effect of footwear suitability on fear of falling cannot be determined.

Keywords: Elderly, Fear of falling, Footwear suitability, Footwear.

Kaplan T, Bayramlar K, Maden Ç, Usgu G, Yakut Y. Yaşlı bireylerde ayakkabı uygunluğunun düşme korkusuna olan etkisinin araştırılması. J Exerc Ther Rehabil. 5(3):167-172. *Investigation of the effect of footwear suitability on fear of falling in elderly.*



1: Hasan Kalyoncu University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Gaziantep, Türkiye.

Corresponding Author: Tuba Kaplan: tuba.kaplan@hku.edu.tr

ORCID ID: 0000-0001-8713-0825

Received: March 15, 2018.

Accepted: September 8, 2018.

Ayakkabının görevi ayağı dış etkenlerden korumaktır. Ayakkabı, medeniyetler geliştikçe ayağı koruma fonksiyonunun yanı sıra modanın belirleyicisi bir ürün haline gelmiştir. Ancak ayakkabının ayağı destekleyen bileşenleri gelinen noktada, çoğu zaman moda uğruna göz ardı edilmektedir.^{1,2} Ayakkabı ayağı korumalı, sürtünmeyi artırmalı, ayağın stabilitesini artırmalı, şok absorpsiyonunu gerçekleştirilmeli ve ayak deformitelerinin ilerlemesini engelleyecek özellikte olmalıdır.¹

Ayakkabı tüm yaş gruplarında olduğu gibi yaşlı bireylerde de oldukça önemlidir. Yaşlanma sürecinde duyuusal geri bildirimlerin (vizüel, somatosensoryal, vestibüler) ve motor mekanizmaların (kas gücü, esneklikte azalma) bozulmasına bağlı olarak denge bozuklukları görülür. Toplum içinde yaşayan 65-69 yaş arasındaki bireylerin %13'ünde denge sorunu gözlenirken, yaşlanma ile birlikte bu sorunun arttığı ve 85 yaş üzerindeki bireylerin %46'sından fazlasında dengenin bozulduğu rapor edilmiştir. Dengenin bozulması yaşlı bireylerde en sık görülen semptom olan düşme ile sonuçlanır.³ Yaşam kalitesini, psikolojik ve fiziksel sağlığı etkileyen düşmeler, önemli oranda morbidite ve mortalite ile sonuçlanır. Özellikle yaşlanma sürecinde denge bozukluğu ve düşmeler açısından ayakkabı uygunluğu önemli bir faktör olup, yaşlı bireylerin ayakkabı alışkanlığı önemlidir. Ayakkabının topuk yüksekliği, tabanının kaymaya karşı direnci ve fiksasyonu gibi özellikleri denge ve düşme üzerinde etkilidir.⁴

Literatür incelendiğinde ayakkabının düşme veya düşme korkusu üzerine olan etkisini araştıran çalışmalarda, ayakkabı değerlendirmeleri ayakkabının tipine ve topuk yüksekliğine göre tek boyutlu yapılmıştır.⁵ Ayakkabıyı tüm yönleriyle ele alan ve ayakkabı uygunluğunu çok boyutlu değerlendiren bir çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünüldü. Bu nedenle planlanan çalışmanın amacı, yaşlı bireylerde ayakkabı uygunluğunun düşme korkusu üzerine olan etkisini araştırmaktır.

YÖNTEM

Çalışmaya 65-86 yaş arası (70,5±4,8 yıl) düşme öyküsü olan ve olmayan toplam 66 (37

kadın, 29 erkek) birey katıldı. Son bir yıl içinde kas-iskelet yaralanması olmayan, ambulasyon için yürüme yardımcısına ihtiyaç duymayan bireyler araştırmaya dahil edildi. Psikiyatrik, nörolojik ve kognitif hastalığı bulunan, kooperasyonu iyi olmayan, görme veya işitme problemi olan, akut olarak gelişmiş hastalığı olan, akut ağrısı olan ve diyabetik ayağı olan bireyler araştırmadan çıkarıldı.

Bu çalışmaya katılan bireylere gönüllü onam formu imzalatıldı. Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli olan etik kurul izni; Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı (Karar numarası: 2016-06). Çalışma, Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Eğitim Araştırma ve Uygulama Hastanesi, Geriatri polikliniğinde, Nisan 2016 ve Eylül 2016 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Bireylerin; yaş, cinsiyet, boy ve vücut kütle indeksi gibi sosyo-demografik bilgileri, düşme hikayesi (düşme yeri, düşme sırasında yaptığı eylem, düşme sayısı, düşme şekli) ve ayakkabı kullanma süresi sorgulandı. Bireylerin ayakkabı uygunluğunu değerlendirmek için Ayakkabı Değerlendirme Ölçeği kullanıldı. Tinetti düşme etkinliği ölçeği ve Aktiviteye Özgü Güven ölçeği kullanılarak düşme korkusu değerlendirilirken, denge için Berg Denge testi uygulandı. Düşme öyküsü olan ve olmayan bireyler, ayakkabı uygunluğu ve düşme korkusu yönünden karşılaştırıldı.

Ayakkabı Değerlendirme Ölçeği (ADÖ):

Ayakkabının, saya ve taban malzemesi, bükülme noktası, genişliği, parmak kutusu yüksekliği, yürürken ayaktan çıkma, topuk yüksekliği, ayakkabı stili, topukta aşınma ve en uzun parmak ile ayakkabı ucu arasındaki mesafe parametreleri değerlendirilmektedir. Sağ ve sol ayakkabı için ayrı ayrı değerlendirmeler yapılarak ölçekten en yüksek 30 puan alınır. Elde edilen skor arttıkça ayakkabının uygunluk düzeyi artmaktadır.⁶

Tinetti Düşme Etkinliği Ölçeği (TDEÖ):

Bireye banyo yaparken, bir rafa uzanırken, yemek hazırlarken, evin etrafında dolaşırken, yatağa yatarken ve yataktan kalkarken, kapıya veya telefona cevap verirken, sandalyeye otururken veya sandalyeden kalkarken, giyinirken veya soyunurken, hafif ev işleri yaparken, basit bir alışveriş yaparken kendini ne kadar güvende hissettiği sorulur. Bireyden 1'den 10'a kadar (1 tamamen güvensiz, 10 son

derece güvende) işaretlemesi istenir ve tüm puanlar toplandığında 0 (düşmeyle ilişkili düşük etkinlik) ile 100 (düşmeyle ilgili yüksek etkinlik) arasında toplam bir skor elde edilir.⁷Türkçe geçerliği ve güvenilirliği yapılmış olan ölçekte, alınan puan arttıkça düşme korkusunun azalması beklenir.⁸

Aktiviteye Özgü Güven Ölçeği (AÖGÖ):

Bireylere ev içinde ve ev dışında günlük yaşam aktivitelerini içeren 16 soru sorulur. Bu aktiviteler; ev etrafında dolaşma, merdiven inip çıkma, araca inip binme, yokuş çıkma, kalabalıkta yürüme, buzlu kaldırımda yürüme, ev içerisinde baş ve göz hizasında eşyalara uzanma gibi günlük aktivitelerdir. Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yapılmıştır. Her soru için bireylerin aktiviteye duydukları güvene %0 ve 100 arasında değer vermesi istenir. Bu değerler toplanıp 16'ya bölünerek en yakın ondalık değer ölçeğin değeri olarak kabul edilmiştir. Alınan puan yükseldikçe bireylerin denge güveni artmaktadır.⁹

Berg Denge Ölçeği (BERG):

Bu test, bireylerin fonksiyonel aktivitelerini yaparken, dengelerini sürdürebilme yeteneklerini değerlendirmektedir. Test destek zemini azaltılarak zorlaştırılmaktadır. 14 maddede statik oturma ve ayakta dengeyle birlikte transferleri, dönmeyi, yerden objeyi almayı içeren günlük aktiviteleri değerlendirmektedir. Puanlama 0-4 olarak verilir. Kişinin kendinden istenileni güvenli ve bağımsız yapabilmesine göre 4 (normal performans)' ten 0 (hareketi yapamadı)'a kadar puan alır. Toplam skor 56 puandır.¹⁰20 yüksek risk, 21-40 orta risk ve 41-64 düşük riski göstermektedir.

İstatistiksel analiz

Çalışmanın gücü %80 ($\beta=0.20$), güven aralığı %95 ve hata payı $\alpha=0.05$ alınarak güc analizi yapıldı. Analiz sonucuna göre çalışmaya katılacak birey sayısı en az 34 (her grup için en az 17 birey) olarak belirlendi. İstatistiksel analizler, Windows tabanlı SPSS 22.0 istatistik paket programı (*Statistical Package for the Social Sciences / IBM, SPSS Statistics for Windows, V.22.0*) kullanılarak gerçekleştirildi. Tüm istatistiklerde anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak alındı. Ayakkabı uygunluğunun düşme korkusuyla ve BERG ile ilişkisi Spearman korelasyon katsayısı ile incelendi. Düşme öyküsü olan ve olmayan bireylerde Mann Whitney U testi ile ayakkabı uygunluğu,

düşme korkusu ve denge yönünden karşılaştırmalar yapıldı. Buna bağlı olarak araştırmanın etki büyüklüğü 0,02 bulundu. Bu etki büyüklüğü, Cohen'in sınıflandırılmasında düşük etki olarak adlandırılmaktadır.¹¹

BULGULAR

Çalışmaya alınan bireylerin yaş, vücut kütle indeksi, ayakkabı kullanım süreleri Tablo 1'de verildi.

Bireylerin düşme öyküsüne ait düşme yeri, düşme sırasında yaptığı eylem, düşme sayısı ve düşme şekli verileri Tablo 2'de verildi. Düşme öyküsü olan yaşlı bireylerin değerlendirme sonuçları incelendiğinde düşmelerin ev içinde daha fazla olduğu ve düşmelerin en sık yürürken gerçekleştiği saptandı.

Düşme öyküsü olan ve olmayan bireyler ADÖ açısından karşılaştırıldığında, fark olmadığı gözlemlendi ($p>0,05$). Gruplar arasında TDEÖ, AÖGÖ, BERG değerleri incelendiğinde, düşme öyküsü olmayan bireyler lehine fark olduğu belirlendi (Tablo 3).

Tüm bireyler arasında ADÖ ile TDEÖ, AÖGÖ ve BERG arasında anlamlı ilişki bulunmadığı gösterildi (Tablo 4).

TARTIŞMA

Yaşlı bireylerde ayakkabı uygunluğunun düşme korkusuna olan etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmamızda, ayakkabı uygunluğunun düşme korkusu üzerine etkisinin olmadığı ve düşen bireylerin en fazla ev içinde düştüğü görüldü.

Ayakkabının uygunluğu için farklı parametrelerin ayrı ayrı incelendiği çok sayıda çalışma vardır. Kanvas, sandalet, bağcıklı ayakkabılar gibi ayakkabı tiplerinin düşmeye olan etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, ayakkabı tipleri beş farklı grupta incelenmiş ve atletik ayakkabıların düşme için en az risk oluşturan ayakkabılar olduğu belirtilmiştir.¹² Yumuşak tabanlı, sert tabanlı, yüksek topuklu, yüksek konçlu gibi özelliklere sahip altı farklı ayakkabının dengeye etkisini araştıran bir çalışmada ise topuğu 4,5 cm. üzerinde olan ayakkabıların dengeyi olumsuz etkilediği gösterilmiştir.¹³ Literatürde

Tablo 1. Bireylerin yaş, vücut kütle indeksi ve ayakkabı kullanım süreleri (N=66).

	X±SD
Yaş (yıl)	70,5±4,8
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	27,0±4,4
Ayakkabı kullanım süresi (ay)	13,4±9,0

Tablo 2. Düşme öyküsüne ait veri dağılımı (N=33).

	n (%)
Düşme yeri	
Ev içi	16 (48,5)
Ev dışı	10 (30,3)
Ev içi + ev dışı	7 (21,2)
Düşme sırasında yapılan eylem	
Yürüme	24 (69,7)
Dönme	2 (6,1)
Ayağa kalkma	3 (9,1)
Diğer	4 (12,1)
Düşme sayısı	
1	15 (45,4)
2	9 (27,3)
3 ve üzeri	9 (27,3)
Yaralanmanın varlığı	
Var	13 (39,4)
Yok	20 (60,6)

yaşlanma sürecinde ayakta meydana gelen deformitelere bağlı olarak uygun ayakkabı özelliğini uygun büyüklük olarak inceleyen, ayakkabı genişliğini ve parmak uzunluğunu değerlendiren çalışmalar da vardır.¹⁴ Taban malzemesi, dorsal fiksasyon özelliği, ayakkabının üst malzemesi gibi birçok açıdan uygunluğu farklı şekilde etkileyecek iki ayakkabıyı kıyaslayarak yapılan bir çalışmada, ayakkabıların kullanımıyla yürüyüş parametrelerinin değiştiği gösterilmiştir.¹⁵ Ayrıca iki farklı iç taban özelliğine sahip ayakkabıların yürüyüşte kas aktivasyonunu inceleyen bir çalışmada, duyuusal girdiler içeren tabanlıkta kasların aktivasyonu artmış ve yürüyüşü olumlu yönde etkilediği de gösterilmiştir.¹⁶

Çalışmamızda, literatürde olduğu gibi ayakkabının özelliklerini ayrı ayrı ele almak yerine, uygunluğu etkileyebilecek parametreleri içeren bir ölçekle değerlendirmeler yapıldı. Parametrelerden alınan düşük ve yüksek puanlar toplamda ortalama bir değer vererek tek başına düşmeyi etkileyebilecek faktörlerin ön plana çıkmasına engel olduğu görüşündeyiz. Bu yüzden çalışmaya alınan bireylerin ADÖ'den aldıkları puanlar benzer bulundu.

Ayakkabının dış taban özellikleri zeminle ayakkabı arasındaki sürtünmeyi değiştirerek denge ve düşme üzerinde etkilidir.^{12,17} Ayrıca topuk yüksekliğinin ve topuk kalınlığının değişkenliğine göre farklı zemin ve yüzeylerde denge ve düşme korkusu da değişmektedir.¹² ADÖ'de yer alan dış taban özelliği, aşınma miktarı gibi düşmeyi ve düşme korkusunu etkilediğini düşündüğümüz parametrelerden düşük puan alınmasının, ayakkabının tipi gibi maddelerden alınan yüksek puanlarla kompanse edilerek, verilerin homojen dağılımına neden olduğu düşünüldü.

Ayakkabı uygunluğu ile denge arasında ilişki olmadığını bulduğumuz çalışmamızda, kullanmış olduğumuz klinik testlerin, bu ilişkiyi incelemede yetersiz kaldığını düşünmekteyiz. Farklı özellikteki ayakkabılarla yapılan denge testleri incelendiğinde genellikle daha hassas ölçümlerin yapılmış olduğu görülmektedir. Ayakkabı ile postüral stabilite arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda bireylere yumuşak veya sert tabanlı ayakkabı, yüksek konçlu ayakkabı, bağcıklı ya da bağciksız ayakkabı tipleri ile testler yapılmış olup,^{12,18-20} çalışmaya dahil edilen bireylerin dengeyi etkileyen problemleri olduğu gözlemlenmiştir.¹³ Çalışmamızda ayakkabı uygunluğunun etkisi araştırıldığı için, dengeyi etkileyebilecek durumu olan bireyler (nörolojik hastalığı olanlar, ortopedik yaralanması olanlar vs.) çalışmaya dahil edilmedi.

Uygun olmayan ayakkabı kullanımına bağlı olarak dengenin olumsuz yönde etkilenmesi düşmeye ve düşme korkusuna neden olmaktadır. Düşme riskinin ve yönetiminin araştırıldığı bir çalışmada sosyo-demografik bilgiler, mobilite, duyu, psikoloji, medikal faktörler, ilaç kullanımı, çevre düzenlemeleri gibi birçok faktör sorgulanmıştır.^{21,22} Düşme korkusuna etki eden

Tablo 3. Düşmesi olan ve olmayan bireylerin Ayakkabı Değerlendirme Ölçeği, Düşme Etkinliği Ölçeği ve Aktiviteye Özgü Güven Ölçeği değerleri.

	Düşme Öyküsü olmayan bireyler	Düşme öyküsü olan bireyler	p
Ayakkabı Değerlendirme Ölçeği	18,93±5,48	18,06±5,11	0,406
Tinetti Düşme Etkinliği Ölçeği	93,03±17,28	74,45±23,25	0,002*
Aktiviteye Özgü Güven Ölçeği	86,31±14,33	63,08±29,58	<0,001
Berg Denge Testi	53,18±2,80	44,78±10,15	<0,001

* p<0,05.

Tablo 4. Ayakkabı Değerlendirme Ölçeği, Aktiviteye Özgü Güven Ölçeği, Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği ve Berg Denge Testi ilişki tablosu.

	ADÖ r (p)	AÖGÖ r (p)	TDEÖ r (p)	BERG
Ayakkabı Değerlendirme Ölçeği (ADÖ)	--	--	--	--
Aktiviteye Özgü Güven Ölçeği (AÖGÖ)	0,113 (0,422)	--	--	--
Tinetti Düşme Etkinliği Ölçeği (TDEÖ)	0,077 (0,579)	0,753 (<0,001)	--	--
Berg Denge Testi (BERG)	0,120 (0,337)	0,702 (<0,001)	0,787 (<0,001)	--

r: Spearman korelasyon katsayısı.

faktörlerin geniş varyansından söz eden bir çalışmada ayak ve ayakkabı problemleri de ele alınmaktadır. Bu nedenle düşme korkusuna etki eden bir çok faktörden sadece ayakkabı uygunluğunun ele alınması çalışmamızın etki büyüklüğünün küçük olmasını açıklamaktadır. Ayrıca düşme öyküleri değerlendirilen yaşlıların yüksek düşme riski içinde bulunanların daha sık terlik kullandıkları tespit edilmiştir.²³Ülkemizin sıcak Akdeniz ülkeleri arasında yer almasından dolayı terlik kullanımının fazla tercih ediliyor olması özellikle ev içerisinde yaşanan düşmelerin de daha fazla olduğunu doğrular niteliktedir. Ev içerisinde çorapla, açık terlikle ve kapalı terlikle yürüyüşün ve postüral salınımların değerlendirildiği bir çalışmada yaşlı bireylerin performansını en kötü etkileyen açık terliktir.²⁴ Terlik kullanımının yanı sıra düşme korkusuyla ilişkili olarak ev içi değerlendirmeler ve ev düzenlemeleri önem kazanmaktadır.²⁵ Ev içinde giyilen terlik, babet ve ayakkabıların ev içerisindeki düzenlemelerin yanı sıra düşmeye yol açabilecek bir faktör olduğu görüşünderiz. Çalışmamızda yaşlı bireylerin en fazla ev içinde düştükleri gözlemlendi. Bu nedenle yaşlı

bireylerin ev içinde gerçekleşen düşmelerini önlemek amacıyla gerekli ev düzenlemeleri yapılarak, ev içinde giyilen terlik, babet ve ayakkabıların uygunluğunun da değerlendirilmesi gerektiği görüşünderiz.

Limitasyonlar

Çalışmamıza alınan birey sayısının az olması, ayakkabı değerlendirme ölçeğinden elde edilen verilerin homojen dağılmaması ve düşme risklerinin belirlenmesine yönelik olarak kullanılan testlerin daha hassas olmaması, ölçekte kullanılan parametrelerin toplam puan üzerinden değerlendirilmesi gibi durumlar çalışmamızın eksik yönleridir.

Sonuç

Çalışmamızda düşen bireylerin en fazla ev içinde düştüğü ve ayakkabı uygunluğu ile düşme korkusu arasında ilişki olmadığı gözlemlendi. Bu yüzden ileride yapılacak çalışmalarda ev içi düzenlemelerin mutlaka incelenmesi ve ayakkabı uygunluğunun yanı sıra stabilizasyonu artıracak şekilde ayakkabı modifikasyonları yapılarak uzun dönemde düşme korkusunun araştırılması gerektiği görüşünderiz.

Teşekkür: Yok.

Çıkar çatışması: Yok.

Finans: Yok.

KAYNAKLAR

1. McPoil TG. Footwear. *Phys Ther.* 1988;68:1857-65.
2. Menz HB, Morris ME, Lord SR. Foot and ankle characteristics associated with impaired balance and functional ability in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60:1546-1552.
3. Ceceli E, Kocao S, Güven LD, et al. Geriatrik hastalarda denge, yaş ve fonksiyonel duruml ilişkisi. *Türk Geriatri Derg.* 2007;10:169-172.
4. Riccitelli M. Foot problems of the aged and infirm. *J Am Geriatr Soc.* 1966;14:1058-1066.
5. Chari SR, McRae P, Stewart MJ, et al. Point prevalence of suboptimal footwear features among ambulant older hospital patients: implications for fall prevention. *Aust Health Rev.* 2016;40:399-404.
6. Yakut Y, Yurt Y, Bek N, et al. Ayakkabı Değerlendirme Ölçeği'nin Türkçe versiyonunun güvenilirliği. *Fizyoter Rehabil.* 2010;21:234
7. Yardley L, Beyer N, Hauer K, et al. Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age Ageing.* 2005;34:614-619.
8. Ulus Y, Durmus D, Akyol Y, et al. Reliability and validity of the Turkish version of the Falls Efficacy Scale International (FES-I) in community-dwelling older persons. *Arch Gerontol Geriatr Suppl.* 2012;54(3):429-33.
9. Ayhan Ç, Büyükturan Ö, Kirdi N, et al. The Turkish version of the Activities Specific Balance Confidence (ABC) Scale: its cultural adaptation, validation and reliability in older adults. *Türk Geriatri Derg.* 2014;17:157-163.
10. Sahin F, Yilmaz F, Ozmaden A, et al. Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale. *J Geriatr Phys Ther.* 2008;31:32-37.
11. Cohen J. Statistical power analysis. *Current directions in psychological science.* 1992;1:98-101.
12. Koepsell TD, Wolf ME, Buchner DM, et al. Footwear style and risk of falls in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52:1495-501.
13. Menant JC, Steele JR, Menz HB, et al. Effects of footwear features on balance and stepping in older people. *Gerontology.* 2008;54:18-23.
14. Burns S, Leese G, McMurdo M. Older people and ill fitting shoes. *Postgrad Med J.* 2002;78:344-346.
15. Davis AM, Galna B, Murphy AT, et al. Effect of footwear on minimum foot clearance, heel slippage and spatiotemporal measures of gait in older women. *Gait Posture.* 2016;44:43-47.
16. Nurse MA, Hulliger M, Wakeling JM, et al. Changing the texture of footwear can alter gait patterns. *J Electromyogr Kinesiol.* 2005;15:496-506.
17. Larsen ER, Mosekilde L, Foldspang A. Correlates of falling during 24 h among elderly Danish community residents. *J Prev Med.* 2004;39:389-398.
18. Adrian MJ, Karpovich PV. Foot instability during walking in shoes with high heels. *Res Q.* 1966;37:168-175.
19. Menz HB, Morris ME. Footwear characteristics and foot problems in older people. *Gerontology.* 2005;51:346-351.
20. Robbins S, Waked E. Balance and vertical impact in sports: role of shoe sole materials. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78:463-467.
21. Deandrea S, Lucenteforte E, Bravi F, et al. Risk factors for falls in community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology.* 2010;21:658-668.
22. Fortinsky RH, Iannuzzi-Sucich M, Baker DI, et al. fall-risk assessment and management in clinical practice: views from healthcare providers. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52:1522-1526.
23. Kobayashi K, Imagama S, Ando K, et al. Analysis of falls that caused serious events in hospitalized patients. *Geriatr Gerontol Int.* 2017;17:2403-2406.
24. Menz HB, Auhl M, Munteanu SE. Effects of indoor footwear on balance and gait patterns in community-dwelling older women. *Gerontology.* 2017;63:129-136.
25. Kara B, Yildirim Y, Genç A, et al. Geriatriklerde ev ortamı ve yaşam memnuniyetinin değerlendirilmesi ve düşme korkusu ile ilişkisinin incelenmesi. *Fizyoter Rehabil.* 2009;20:190-200.

ORIGINAL ARTICLE

Zonguldak yer altı maden işçilerinde fiziksel uygunluk ile bel ağrısı özürlü ve ayakta durma dengesi ilişkisi

Kartal SELİCİ¹, Özlem ÇINAR ÖZDEMİR², Zuhâl KUNDURACILAR¹, Atınç KAYINOVA³, Fûrûzan KÖKTÜRK⁴

Amaç: Çalışmanın amacı, Zonguldak'ta özel bir kömür madeni ocağında farklı görevlerde çalışan yer altı maden işçilerinin fiziksel uygunluklarının karşılaştırılması ve işçilerin bel ağrısı özürlü ve ayakta durma dengesi ile fiziksel uygunlukları arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Yöntem: Çalışmaya, yer altında üç farklı görevde (usta ve yedek kazmacılar, nakliyat işçileri) çalışan 64 maden işçisi dahil edildi. Fiziksel uygunluk değerlendirmesi için; otur ve uzan testi, sırt kaşıma testi, lto testi, sandalyeye otur kalk testi ve vücut kütle indeksi kullanıldı. Bel ağrısı özürlü Oswestry Özürlülük İndeksi, ayakta durma dengesi ise Biodex denge ölçüm cihazı ile değerlendirildi.

Bulgular: Farklı görevlerde çalışan bireylerin fiziksel uygunluk değerleri benzerdi ($p>0,05$). Tüm bireylerde lomber ekstansör endüransı ile bel ağrısı özürlü arasında negatif yönlü istatistiksel ilişki bulundu ($p<0,05$, $r=-0,334$). Dinamik ayakta durma dengesi puanları ile vücut kütle indeksi arasında pozitif yönlü ($p<0,05$ $r=0,279$), sağ ve sol sırt kaşıma testi değerleriyle ise negatif yönlü anlamlı ilişki tespit edildi ($p<0,05$, $r=-0,248$; $p<0,05$, $r=-0,292$). Statik denge puanları ile fiziksel uygunluk değerleri arasında istatistiksel bir ilişki yoktu ($p>0,05$).

Sonuç: Fiziksel uygunluk değişkenleriyle bel ağrısı özürlü ve ayakta durma dengesi arasında ilişki bulunmuş olması, maden işçilerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından fiziksel uygunluklarını artırmaları gerektiği sonucunu çıkarmaktadır. Bunun için maden işçilerinde egzersiz ve fizyoterapinin etkin bir şekilde kullanımı hedeflenmelidir. Böylece maden işçilerin sağlığı daha iyi korunabilir, üretim verimliliği artırılabilir ve iş maliyetleri azaltılabilir.

Anahtar kelimeler: Kömür madenciligi, Fiziksel uygunluk, Bel ağrısı, Postüral denge, Egzersiz.

Relationship between physical fitness, low back pain disability and standing balance in Zonguldak underground coal miners

Purpose: The aim of this study was to compare the physical fitness of underground miners who work in different duties underground in a private coal mine, Zonguldak and to investigate the relationship between physical fitness parameters, low back pain and standing balance in coal miners.

Methods: Sixty-four coal miners who work in different duties (master and reserve diggers, transport workers) underground participated in the study. Sit and reach test, back scratch test, lto test, chair stand test and body mass index were used for physical fitness assessment. Low back pain disability was evaluated with Oswestry Disability Index and standing balance was evaluated with Biodex balance assessment device.

Results: Physical fitness values of individuals who work in different duties were similar ($p>0.05$). A negative statistical correlation was found between lumbar extensor endurance and low back pain disability in all subjects ($p<0.05$, $r=-0.334$). Dynamic standing balance scores correlated positively with the body mass index ($p<0.05$, $r=0.279$) and correlated negatively with right and left back scratch test values ($p<0.05$, $r=-0.248$; $p<0.05$, $r=-0.292$). There was no statistical correlation between static balance scores and physical fitness values ($p>0.05$).

Conclusion: In conclusion, because of presenting the relationship between physical fitness parameters, low back pain disability and standing balance, miners need to improve their physical fitness in terms of occupational health and safety. Therefore, effective use of exercise and physiotherapy among mine workers should be aimed. Thus, miner's health could be protected better, production efficiency could be increased and work costs could be decreased.

Keywords: Coal mining, Physical fitness, Low back pain, Postural balance, Exercise.

Selici K, Özdemir ÖÇ, Kunduracılar Z, Kayınova A, Köktürk F. Zonguldak yer altı maden işçilerinde fiziksel uygunluk ile bel ağrısı özürlü ve ayakta durma dengesi ilişkisi. J Exerc Ther Rehabil. 5(3):173-180. Relationship between physical fitness, low back pain disability and standing balance in Zonguldak underground coal miners.



1: Bülent Ecevit University, Health Sciences Faculty, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Zonguldak, Türkiye
2: Abant İzzet Baysal University, Kemal Demir Physical Therapy and Rehabilitation School, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Bolu, Türkiye
3: Akkurt Mining Company, Kilimli, Zonguldak, Türkiye
4: Bülent Ecevit University, Health Sciences Institute, Department of Biostatistics, Zonguldak, Türkiye
Corresponding Author: Kartal Selici: kartalselici@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0001-9169-2951
Received: December 21, 2017.
Accepted: August 9, 2018.

Türkiye'de taş kömürü madenciliğinin çok önemli bir kısmı Zonguldak'ta yapılmaktadır. Ancak oluşum özellikleri ve coğrafi nedenlerden dolayı Zonguldak madenlerinde çalışmak oldukça tehlikeli ve zordur.¹

Fiziksel uygunluk, mesleki, rekreasyonel ve günlük aktivitelerin yorgunluk oluşmadan düzgün ve başarılı bir şekilde yapılması olarak tanımlanmaktadır.^{2,3} Fiziksel uygunluk, hız, çeviklik, reaksiyon zamanı, denge, koordinasyon ve güç parametrelerini bulunduran performansla ilişkili fiziksel uygunluk ve vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar uygunluk, kassal uygunluk, esneklik parametrelerini bulunduran sağlıklı ilişkili fiziksel uygunluk olmak üzere iki alt başlık halinde incelenmektedir.² Genetik faktörler, yaşam stili, yapılan fiziksel aktivite miktarı^{4,5} ve psikolojik faktörler^{6,7} fiziksel uygunluğu etkilemektedir. Maden işçilerinde fiziksel uygunluğun azalması ile bel ağrısı gibi kas iskelet sistemi şikayetleri artmaktadır.^{8,9} Kas iskelet sisteminden kaynaklanan sorunlar da çeşitli iş kazalarına neden olmakta ve fiziksel uygunluğun azalmasına yol açmaktadır.¹⁰

Maden işçileri, tavanı alçak ve eğimlerin bulunduğu, yetersiz aydınlatmanın olduğu, değişik zemin türlerinin bulunduğu (ıslak, çamurlu vs.) bir bölgede hareket etmekte ve zorlu işler yapmaktadırlar. İş esnasında omurganın sürekli fleksiyon pozisyonunda olması lomber bölgeye yük bindirmekte ve yaralanma ihtimalini artırmaktadır. Beş yıl boyunca madende çalışmış olanlarda, çalışmayanlara göre bel ağrısı bulguları görülme olasılığı daha fazladır.^{11,12} Bel ağrısı, çalışanın sağlığını etkilemesinin yanı sıra doğrudan ve dolaylı maliyetlere yol açarak ülkemizin ekonomik kayba uğramasına neden olmaktadır.¹³

Maden ocağındaki çevresel faktörler ve karanlık ortamlar, maden işçisinin iş yerinde düşme olasılığını yükseltmektedir.¹⁴ Maden işçilerinin uzun süre yaptıkları zorlu fiziksel aktiviteler dikkat durumlarında bozulmalara yol açar.¹⁵ Bu durum da çevresel tehlikelerin fark edilmesini olumsuz yönde etkileyerek vücut dengesinde kayıplara neden olmaktadır.¹⁶

Zonguldak madenleri, damar yapıları nedeniyle oldukça zorlu çalışma şartları

gerektirmektedir. Bundan dolayı Zonguldak maden ocaklarında çalışan yer altı işçileri çok fazla fiziksel risk altındadır. Mevcut fiziksel yüklenmeler ise işçinin madende çalıştığı pozisyona göre farklılık gösterebilir. İncelediğimiz maden işçileri, yer altında üç ana görevde (kazmacı ustalar, kazmacı yedekleri ve nakliyat işçileri) çalışmaktaydı. Dolayısıyla, araştırmamızdaki işçileri yaptıkları bu görevler dahilinde incelemeyi uygun gördük.

Çalışmamızın amacı, bahsedilen farklı görevlerde çalışan yer altı maden işçilerinin fiziksel uygunlukları arasında bir farklılık olup olmadığını tespit etmek ve maden işçilerinin fiziksel uygunluklarıyla bel ağrısı ve ayakta durma dengesi arasındaki ilişkiyi incelemektir.

YÖNTEM

Çalışma, Zonguldak Kilimli'de faaliyet gösteren özel bir maden ocağında, yer altında üç farklı görevde (kazmacı ustalar, kazmacı yedekleri ve nakliyat işçileri) çalışan 64 maden işçisiyle gerçekleştirildi. Kazmacı ustalar (grup 1, n=15) maden galerisindeki ön hatlarda bulunan ve kömürün çeşitli aletler yardımıyla kazılmasında görev almaktaydı. Kazmacı yedekleri (grup 2, n=24) ise kazmacı ustaların arkasında bulunarak çıkarılan kömürün kürekler ile taşıma aletlerine yüklemekteydi. Nakliyat işçileri (grup 3, n=25) ise yüklenen kömürün maden içerisinden yer üstüne kadar iletilmesinde görev almaktaydı.

Araştırma kapsamında değerlendirilecek bireyler, iş yeri hekiminin yönlendirmesi ile belirlendi. Çalışmaya dahil edilen bireyler, çalışmanın amacı ve kullanılacak değerlendirme yöntemleri hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildi ve onamları alındı. Çalışma için Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan gerekli izin alındı (Protokol No: 2015/110).

Çalışmaya 18-55 yaşları arasında olan ve en az iki senedir kömür madeninde yer altında çalışan maden işçileri dahil edildi. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri, kooperasyonu etkileyici herhangi bir mental etkilenimi olmak, bilinen herhangi bir vestibular-visual ve somatosensoryal rahatsızlığı olmak, herhangi bir nöromuskuler hastalığın (serebrovasküler olay sekeli, polinöropati, multiple skleroz,

myastenia gravis, myopati vs) olması, kardiyovasküler disfonksiyonun bulunması, herhangi bir metabolik veya genetik hastalık hikayesinin bulunması olarak belirlendi.

Bireylerin değerlendirmesi Bülent Ecevit Üniversitesi Zonguldak Sağlık Yüksekokulu'nda yapıldı. Yorgunluk etkisinin azaltılması için değerlendirmeler, sabah saatlerinde bireyler işe gitmeden önce yapıldı.

Öncelikle çalışmaya katılan bireylerin kişisel ve demografik bilgileri sorgulandı. Sonrasında ise aşağıda belirtilen değerlendirmeler yapıldı.

Değerlendirmeler

Gövde esnekliğinin (lumbar ekstansör, hamstring ve gastro-soleus kas gruplarının) değerlendirilmesi için otur ve uzan testi (OUT) kullanıldı.^{17,18} Testin uygulanmasında Baseline marka otur ve uzan sehpa (Model No: 12-1085) kullanıldı. Bireyler, ayaklarını test sehpa'sına temas ettirerek ayak bileği nötral pozisyonda ve dizleri ekstansiyonda olacak şekilde uzun oturma pozisyonunda oturdular. Bu pozisyonda bireylerden bir elini diğer elinin üzerine koyarak öne doğru uzanması ve kutu üzerindeki hareketli parçayı ileri doğru itmesi istendi. Test esnasında dizlerin bükülmemesi gerektiği açıklandı ve dizler stabilize edildi. Test üç kez tekrarlanarak en iyi ölçüm santimetre olarak kaydedildi.¹⁸

Omuz bölgesi esnekliği sırt kaşıma testi (SKT) ile değerlendirildi. Testte birey ayakta durma pozisyonundayken bir kolunu dış rotasyona getirerek elinin palmar yüzeyini sırtta yerleştirdi, diğer kolunu da internal rotasyona getirerek elin dorsal yüzeyini sırtta yerleştirdi ve her iki elin parmaklarına ekstansiyon yaptırdı. Bu pozisyonda iki elin orta parmaklarını birleştirmesi istendi, değerlendirme ellerin birbirine yaklaşma mesafesine göre yapıldı. Sağ omzun eksternal rotasyon yaptığı test sağ sırt kaşıma testi (SKT Sağ), sol omzun eksternal rotasyon yaptığı test ise sol sırt kaşıma testi (SKT Sol) olarak isimlendirildi. Orta parmakların birbirine değmesi 0 kabul edildi, parmaklar birbirine değmiyorsa aradaki mesafe - (eksi), parmaklar birbirini geçiyorsa geçme mesafesi + (artı) santimetre olarak kaydedildi.¹⁸

Bireylerin lumbar ekstansörlerinin enduransı Ito testi ile değerlendirildi. Test için bireyler yüzüstü pozisyonda yatırılıp karınlarının altına küçük bir yastık koyuldu ve

kollar vücut yanında pozisyonladı. Bireylerden bel ve kalça kaslarını iyice kasarak omuzlarını yataktan uzaklaştırmaları ve bu sırada çenelerini göğüslerine yaklaştırarak servikal fleksiyon yapmaları istendi. Bireylerden yorgunluk veya ağrı oluşana kadar bu pozisyonu koruyabildikleri kadar korumaları istendi. Sağlıklı erkekler için bu pozisyonu koruma süresi ortalama 208.2 saniyedir. Ağrı veya yorgunluk oluşup sternumu yataktan yukarıda tutamadıklarında veya bu pozisyonu beş dakika koruduklarında test sonlandırıldı, geçen süre saniye olarak kaydedildi.¹⁹

Alt ekstremité kas kuvvetlerinin ve enduranslarının değerlendirilmesi için sandalyeye otur kalk testi kullanıldı. Test için bireyler, yüksekliği 43,18 cm olan bir sandalyenin orta kısmına sırtları dik ve düz, kolları omuzlarında çaprazlanmış (sağ kol sol omuzda, sol kol sağ omuzda) ve ayakları zemine tam basar şekilde oturdu. Bireylerden tam bir şekilde ayağa kalkarak oturmaları ve bunu mümkün olduğunca hızlı yapmaları istendi. 30 saniye süre tutularak bireylerin kaç kez tam bir şekilde kalktıkları sayıldı ve kaydedildi.²⁰

Vücut kompozisyonunun belirlenmesi için vücut kütle indeksi (VKİ) kullanıldı. VKİ, obezite değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır.² VKİ, vücut ağırlığı (kg)/ boy uzunluğunun karesi (m)² formülü kullanılarak hesaplandı.

Bireylerin statik ve dinamik ayakta durma denge parametrelerinin ölçülmesinde Biodex® marka denge ölçüm cihazı kullanıldı. Bireylerin çift ayak statik denge, çift ayak dinamik denge (ÇADD), sağ ayak statik ve sol ayak statik denge değerlendirmeleri yapıldı. Bireylerden çıplak ayakla denge cihazının platformuna çıkmaları ve karşılarında bulunan ekrana bakarak dengelerini korumaları istendi. Her bir değerlendirme 20 saniyelik üç tekrar şeklinde yapıldı, tekrarlar arasında 10 saniye dinlenmek için ara verildi. Değerlendirmeler arasında ise, bir dakikalık dinlenme arası verildi. Tekrarlarda elde edilen puanların ortalamaları, değerlendirme sonucu olarak kaydedildi. Bu testte bireylerin aldığı puanların yüksek olması daha kötü ayakta durma dengesini göstermektedir.²¹

Çalışmaya dahil edilen bireylerin günlük yaşam aktivitelerindeki bel ağrılarının değerlendirilmesi için Oswestry Özürlülük

İndeksi'nin Türkçe versiyonu kullanıldı.²² Oswestry Özürlülük İndeksi, bel ağrısının yol açtığı özrü değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Anket, günlük yaşam aktivitelerini farklı açılardan sorgulayan 10 sorudan oluşmaktadır. Bunlar; ağrı şiddeti, kişisel bakım, ağır kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyuma, cinsel yaşam, sosyal yaşam ve gezipdir. Her fonksiyona verilebilecek 6 cevap bulunmakta ve bireylerden kendilerine en uygun olanı işaretlemeleri istenmektedir. Her soru 0-5 arasında puanlanmakta, yüksek puanlar yüksek özürlülük derecesini işaret etmektedir.²³

İstatistiksel analiz

İstatistiksel değerlendirme SPSS 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanılarak yapıldı. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Sayısal değişkenler için tanımlayıcı istatistikler aritmetik ortalama±standart sapma, kategorik yapıdaki veriler için sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Kategorik yapıdaki değişkenler bakımından gruplar arasındaki farklılıklar Ki-kare testi ile incelendi. Sayısal değişkenler bakımından üç grubun karşılaştırılmasında parametrik test varsayımları sağlanıyor ise tek yönlü varyans analizi, sağlanmıyor ise Kruskal-Wallis varyans analizi kullanıldı. İki sayısal değişken arasındaki ilişki parametrik test varsayımları sağlandığında Pearson korelasyon analizi ile, sağlanmadığında ise Spearman korelasyon analizi ile incelendi ve $p<0.05$ değeri anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil olan bireylerin fiziksel özellikleri Tablo 1'de verildi. Gruplar arasında yaş, boy ve vücut ağırlığı bakımından istatistiksel bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 1).

Bireylerin tanımlayıcı özellikleri açısından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 2).

Grupların fiziksel uygunluk test sonuçları benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 3).

VKİ ile SKT Sağ-Sol değerleri arasında negatif yönlü istatistiksel anlamlı ilişki tespit edildi ($p<0,05$ $r=-0,259$, $p<0,05$ $r=-0,395$). OUT

değerleri ile Ito ($p<0,05$ $r=0,314$) ve SKT Sağ-Sol ($p<0,05$ $r=0,402$, $p<0,05$ $r=0,292$) değerleri arasında anlamlı pozitif istatistiksel ilişki bulundu. Bununla beraber SKT Sağ ve SKT Sol sonuçları arasında kuvvetli pozitif istatistiksel ilişki saptandı ($p<0,05$ $r=0,766$). Bunların haricindeki fiziksel uygunluk ilişkileri istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$).

Bel ağrısı özrü ile lomber ekstansör enduransı arasında negatif yönlü istatistiksel ilişki gözlendi ($p<0,05$, $r=-0,334$). Diğer fiziksel uygunluk parametreleri ile bel ağrısı özrü arasında istatistiksel bir ilişki tespit edilmedi ($p>0,05$).

Bireylerin VKİ'leri ile ÇADD puanları pozitif yönlü istatistiksel ilişkiye sahipti ($p<0,05$ $r=0,279$). SKT Sağ ve Sol değerleri ile ÇADD puanları arasında ise negatif yönlü istatistiksel ilişki bulundu ($p<0,05$ $r=-0,248$, $p<0,05$ $r=-0,292$). VKİ ve SKT dışındaki fiziksel uygunluk değişkenleri ile dinamik denge puanları arasında anlamlı ilişki gözlenmedi ($p>0,05$). Statik denge puanlarıyla fiziksel uygunluk değerleri arasında istatistiksel anlamlı ilişki yoktu ($p>0,05$).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, yer altında farklı görevlerde çalışan maden işçilerinin fiziksel uygunlukları arasında fark bulunmamıştır. Farklı yer altı işlerinde çalışan maden işçileri birlikte incelendiğinde ise bazı fiziksel uygunluk değişkenlerinin bel ağrısı özrü ve dinamik ayakta durma dengesiyle ilişkisi olduğu görülmüştür. Aynı zamanda bel ağrısı özrü ve düşmelerin, maden işçilerinde en çok maruziyet yaratan sorunlardan olduğu göz önünde bulundurulduğunda, maden işçilerinin fiziksel uygunluk durumlarının bu maruziyet miktarını etkileyebileceği düşünülebilir.

Yapılan bazı çalışmalar, maden işçilerinin lomber ekstansör enduranslarının azalmasıyla bel ağrıının arttığını ortaya koymaktadır. Bu çalışmalarda lomber ekstansör enduransının ölçümü için Biering-Sorensen testi kullanılmıştır. Ağırlık kaldırma, uzanma, uzun süre ayakta durma ve oluşan mikro travmaların lomber ekstansör kaslarda oluşturduğu zayıflığın enduransı azaltabileceği öne sürülmüştür.^{8,9}

Çalışmamıza katılan maden işçilerinin

Tablo 1. Bireylerin fiziksel özellikleri.

	Grup 1 (N=15) X±SD	Grup 2 (N=24) X±SD	Grup 3 (N=25) X±SD	p
Yaş (yıl)	33,93±3,11	30,38±5,35	31,52±5,63	0,108 ^φ
Boy uzunluğu (m)	1,73±0,7	1,71±0,05	1,72±0,05	0,435 ^φ
Vücut ağırlığı (kg)	74,93±9,19	73,79±9,05	72,60±9,36	0,735 ^φ

φ: Tek yönlü varyans analizi.

Tablo 2. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri.

	Grup 1 (N=15) n (%)	Grup 2 (N=24) n (%)	Grup 3 (N=25) n (%)	p
Eğitim durumu				
İlkokul	7 (46,7)	6 (25,0)	11 (44,0)	0,520 [†]
Ortaokul	4 (26,7)	9 (37,5)	9 (36,0)	
Lise	4 (26,7)	9 (37,5)	5 (20,0)	
İşe bağlı yaralanma hikayesi				
Var	10 (66,7)	8 (33,3)	13 (52,0)	0,116 [†]
Yok	5 (33,3)	16 (66,7)	12 (48,0)	
Kronik hastalık				
Var	1 (6,7)	1 (4,2)	4 (16,0)	0,425 [†]
Yok	14 (93,3)	23 (95,8)	21 (84,0)	
İlaç kullanımı				
Var	0 (0,0)	1 (4,2)	3 (12,0)	0,438 [†]
Yok	15 (100,0)	23 (95,8)	22 (88,0)	
Bel Ağrısı Özü				
Var	11 (73,3)	11 (45,8)	20 (80,0)	0,068 [†]
Yok	4 (26,7)	13 (54,2)	5 (20,0)	

†: Ki-kare testi.

Tablo 3. Gruplar arası fiziksel uygunluk ölçümlerinin karşılaştırılması.

	Grup 1 (N=15) X±SD	Grup 2 (N=24) X±SD	Grup 3 (N=25) X±SD	p
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	25,01±3,66	25,01±2,56	24,63±2,92	0,053 [†]
Otur ve uzan testi (cm)	29,53±5,37	32,06±6,58	26,42±8,65	0,155 ^φ
Ito testi (sn)	196,80±91,26	150,67±91,30	139,77±82,03	0,757 ^φ
Otur ve kalk testi	17,13±3,20	16,83±4,10	16,68±4,29	0,608 [†]
Sağ sırt kaşıma testi (cm)	-0,10±10,34	-0,58±12,88	-2,82±11,86	0,815 ^φ
Sol sırt kaşıma testi (cm)	-3,41±11,34	-3,62±10,90	-5,48±12,98	0,053 [†]

†: Kruskal Wallis varyans analizi. φ: Tek yönlü varyans analizi.

lumbar ekstansör enduranslarının azalmasıyla bel ağrısı özürlülerinin artması, geçmişte yapılan çalışma sonuçlarını^{8,9} destekler niteliktedir. Aynı zamanda çalışmamıza katılan maden işçilerinin ortalama Ito test değerleri Ito vd.¹⁹ tarafından sağlıklı erkekler için belirttikleri ortalama değerin altındaydı. Bununla birlikte gövde esnekliğinin azalması ile lumbar ekstansör enduransının birlikte azaldığı görülmektedir. Ito testinin uygulanmasında Biering-Sorensen testinde olduğu gibi yatağa sabitleyici kemer kullanımının gerekmemesi ve uygulanmasının daha pratik olması çalışmamızda bu testi tercih etmemize neden oldu. Çıkan sonuçlara bakıldığında maden işçilerinin lumbar ekstansör enduransları ve bel ağrısı özürlü arasındaki ilişkiyi göstermesi açısından Ito testinin Biering-Sorensen test sonuçlarıyla aynı doğrultudadır.

Çalışmamızda maden işçilerini lumbar ekstansör enduransları açısından yer üstünde ve yer altında çalışanlar şeklinde değil literatüre yenilik katacak şekilde yer altında yaptıkları farklı görevlere göre değerlendirdik. Değerlendirdiğimiz maden işçisi grupları arasında lumbar ekstansör enduransı yönünden anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen nakliyat işçilerinin lumbar ekstansör enduransı, gövde esnekliği ve omuz esnekliği değerlerinin diğer gruplardaki işçilere göre daha düşük olduğu gözlemlendi. Ayrıca omuz esnekliği ile gövde esnekliğinin beraber azaldığı tespit edildi. Nakliyat işçilerinin çalışma postürleri ve daha fazla yük taşımaları bu sonuca yol açmış olabilir. Hangi postürlerin ve ağırlık miktarlarının maden işçilerinin lumbar ekstansör enduransını, gövde ve omuz esnekliklerini azaltabileceğini söyleyebilmek içinse çalışma analizlerinin yapılması gerekmektedir.

Vücut ağırlığı fazla bireylerin düşme riskinin daha yüksek olduğu belirtilmektedir.²⁴⁻²⁹ Bireyin vücut ağırlığının artmasıyla vücut kütle merkezinin yerinin değişerek ayak bileğindeki tork değerlerini değiştirmesinin²⁸ veya bozulmuş plantar hassasiyetin²⁹ denge mekanizmalarında bozulmaya neden olabileceği ileri sürülmüştür. Çalışmamızda, maden işçilerinin VKİ değerlerinin artmasıyla ÇADD değerlerinin olumsuz yönde etkilemesi, diğer çalışmaların²⁴⁻²⁹ bulgularıyla aynı doğrultudadır. Buna karşılık VKİ ile statik denge arasında herhangi bir ilişkinin

çıkması, bireylerin VKİ değerlerinin normal sınırlara yakın olmasıyla ilgili olabilir. Ancak maden işçileri yer altında çalışırken statikten çok dinamik ayakta durma dengesinin iyi olmasına ihtiyaç duymaktadır. Bundan dolayı madenlerdeki düşmeler incelenirken VKİ ve dinamik ayakta durma dengesinin birbiriyle ilişkisinin de göz önünde bulundurulmasının önemli olduğu düşüncesindeyiz.

Üst ekstremitte hareketlerinin etkin bir şekilde kullanılması, dengenin tekrar sağlanma süresini kısaltır ve denge sisteminin başarısını artırır.^{30,31} Yapılan bir çalışmada golf oyuncularının üst ekstremitte esnekliğinin geliştirilmesinin tek ayak üzerindeki dengelerini olumlu etkilediği bildirilmiştir.³² Bu çalışmada ise maden işçilerinin SKT'de daha kötü puanlar aldıklarında dinamik denge puanlarının olumsuz etkilendiğini gözlemlendi. Bu sonuca, azalmış üst ekstremitte esnekliği sonucunda dengeyi sağlayıcı kol hareketlerinin yeterince etkin bir şekilde kullanılmaması neden olmuş olabilir.

Limitasyonlar

Maden işçilerinin yer altı çalışma analizlerinin yapılamaması, sadece bir maden ocağının çalışmaya dahil edilebilmesi ve sürekli sabah vardiyasında çalışan işçilerin çalışmaya dahil edilememesi çalışmanın kısıtlılıklarıdır.

Sonuç

İşçilerin kassal enduranslarının ve esnekliklerinin bel ağrısı özürlü üzerindeki etkisi, çalışma sağlığı ve verimi açısından egzersiz ve fizyoterapinin önemini ortaya koymaktadır. İşçilerin vücut ağırlığı kontrolüne dikkat etmeleri ve omuz esnekliğini artıracak egzersizleri yapmaları madendeki kişisel kaynaklı düşme risklerini azaltabilir. Maden ocaklarında fizyoterapistler istihdam edilerek işçilerin fiziksel uygunlukları rutin bir şekilde takip edilebilir ve mevcut sorunlar iş yaralanmalarına sebep olmadan çözülebilir. Böylece işçilerin sağlığı daha iyi korunurken aynı zamanda üretim verimi artırılabilir.

Teşekkür: *Yazarlar, çalışmaya verdikleri katkılardan dolayı Akkurt Madencilik ve değerli çalışanlarına teşekkür ederler.*

Çıkar çatışması: *Yok.*

Finans: *Yok.*

KAYNAKLAR

1. Elibüyük M, Güler Y. Türkiye Taş Kömürü Kurumu'nun Zonguldak ili ekonomisine etkisi. *ZfWT*. 2015;7:137-159.
2. Baltacı G, Fiziksel uygunluk. In: Karaduman AA, Tunca Yılmaz Ö, eds. *Fizyoterapi Rehabilitasyon* (vol. 2). Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2016:159-174.
3. Kyröläinen H, Santtila M, Nindl BC et al. Physical fitness profiles of young men: Associations between physical fitness, obesity and health. *Sport Med*. 2010;40:907-920.
4. Erikssen G. Physical fitness and changes in mortality: the survival of the fittest. *Sport Med*. 2001;31:571-576.
5. Faff J. Physical activity, physical fitness, and longevity. *Biol Sport*. 2004;21:3-24.
6. Deuster PA, Silverman MN. Physical fitness: a pathway to health and resilience. *US Army Med Dep J*. 2013;(October):24.
7. Silverman MN, Deuster PA. Biological mechanisms underlying the role of physical fitness in health and resilience. *Interface Focus*. 2014;4(5):20140040.
8. Stewart M, Latimer J, Jamieson M. Back extensor muscle endurance test scores in coal miners in Australia. *J Occup Rehabil*. 2003;13:79-89.
9. Tekin Y, Ortancil O, Ankarali H, et al. Biering-Sorensen test scores in coal miners. *Jt Bone Spine*. 2009;76(3):281-285.
10. Torma-Krajewski J, Steiner L, Lewis P, et al. Implementation of an ergonomics process at a US surface coal mine. *Int J Ind Ergon*. 2007;37:157-167.
11. Wickström G. Effect of work on degenerative back disease. A review. *Scand J Work Environ Health*. 1978;4:1-12.
12. Gallagher S. *Reducing low back pain and disability in mining*. Pittsburg, PA: DHHS Publication; 2008:15-24.
13. İcagasioglu A, Yumusakhuyly Y, Ketenci A, et al. Burden of chronic low back pain in the Turkish population. *Türkiye Fiz Tıp ve Rehabil Derg*. 2015;61:58-64.
14. McPhee B. Ergonomics in mining. *Occup Med*. 2004;54:297-303.
15. Dey NC, Samanta A, Saha R. The pulse rate and energy expenditure profile of underground coal miners in India. *Mining Technology*. 2004;113:137-141.
16. Allison LK, Fuller K. Chapter 22: Balance and vestibular dysfunction. In: Burton G, Roller M, eds. *Umphred's Neurological Rehabilitation* (6th edition). St. Louis: Mosby; 2013:653-709.
17. Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Viciano J. Criterion-related validity of sit-and-reach tests for estimating hamstring and lumbar extensibility: a meta-analysis. *J Sports Sci Med*. 2014;13:1-14.
18. Otman AS, Köse N. *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri* (4th ed). Ankara: Yücel Ofset Matbaacılık; 2008:11-32, 36-42.
19. Ito T, Shirado O, Suzuki H, et al. Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77:75-79.
20. Rikli RE, Jones CJ. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. *J Aging Phys Act*. 1999;7:129-161.
21. Schmitz R, Arnold B. Intertester and intratester reliability of a dynamic balance protocol using the Biodex Stability System. *J Sport Rehabil*. 1998;7:95-101.
22. Yakut E, Düger T, Öksüz Ç, et al. Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine*. 2004;29:581-585.
23. Fairbank J, Davies J, Couper J, et al. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*. 1980;66:271-274.
24. Hue O, Simoneau M, Marcotte J, et al. Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait Posture*. 2007;26:32-38.
25. Menegoni F, Galli M, Tacchini E, et al. Gender-specific effect of obesity on balance. *Obesity*. 2009;17:1951-1956.
26. Meng H, O'Connor DP, Lee BC, et al. Effects of adiposity on postural control and cognition. *Gait Posture*. 2016;43:31-37.
27. Simoneau M, Teasdale N. Balance control impairment in obese individuals is caused by larger balance motor commands variability. *Gait Posture*. 2015;41:203-208.
28. Corbeil P, Simoneau M. Increased risk for falling associated with obesity: mathematical modeling of postural control. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2001;9:126-136.
29. Wu X, Madigan ML. Impaired plantar sensitivity among the obese is associated with increased postural sway. *Neurosci Lett*. 2014;583:9-54.
30. Cheng KB, Wang KM, Kuo SY. Role of arm

- motion in feet-in-place balance recovery. *J Biomech.* 2015;48(12):3155-3162.
31. Cheng KB, Huang YC, Kuo SY. Effect of arm swing on single-step balance recovery. *Hum Mov Sci.* 2014;38:173-184.
 32. Phillips JG, Ogeil RP, Rogers D. Strength, flexibility, and balance characteristics of highly proficient golfers. *J Strength Cond Res.* 2007;21:1166-1171.

CASE REPORT

Artroskopik anterior omuz instabilite cerrahisi sonrası kontralateral tarafta kas atrofisinde rehabilitasyon: vaka raporu

Dilara KARA¹, Serdar DEMİRCİ¹, Taha İbrahim YILDIZ¹, Gazi HURİ², İrem DÜZGÜN¹

Omuz anterior instabilite cerrahisi sonrası normal omuz fonksiyonlarının sağlanması için düzgün bir postür ve yeterli bir skapular stabilizasyona ihtiyaç vardır. Artroskopik anterior omuz instabilitesi cerrahisi sonrası, cerrahi tarafın kontralateralinde belirgin olmak üzere bilateral idiopatik proksimal kas atrofisi gelişen ve postüründe belirgin bozulma ile skapular kanatlaşma görülen rekreasyonel bir sporcuya; tam omuz fonksiyonlarını kazandırmak ve spora dönüşü sağlamak amacıyla, cerrahi sonrası altı aylık süreçte rehabilitasyon programı uygulandı. Cerrahi sonrası eklem hareketi, ağrı, skapular kinematik ve omuz izokinetikrotator kas kuvveti ile omuz fonksiyonel değerlendirilmesi bilateral olarak yapıldı. İlk üç ay hastanın cerrahi uygulanan omuzunda, dereceli eksternal rotasyon kazanımını hedefleyen rehabilitasyon programı uygulandı. Zamanla oluşan kontralateral taraf trapezius ve infraspinatus kas atrofisi sonrasında üçüncü aydan itibaren elektrik stimülasyonu ile kombine uygulanan skapula temelli egzersiz tedavisi ile cerrahi sonrası altıncı aya kadar takip edildi. Uygulanan rehabilitasyon protokolüyle, altıncı ayın sonunda, her iki omuzda da eklem hareketi ve kas kuvvetinde artış ve cerrahi uygulanan omuzdaki ağrı azalma sağlandı. Skapular hareketlerin tedavi sonrasında daha simetrik olduğu ve yukarı rotasyon ve posterior tilt hareketlerinde artış olduğu gözlemlendi. Cerrahi sonrası altıncı ayda olgu tam omuz fonksiyonlarını kazandı ve spora dönüşü sağlandı.

Anahtar kelimeler: Egzersiz, Kas atrofisi, Skapula, Trapezius.

Rehabilitation of contralateral muscle atrophy following arthroscopic anterior shoulder instability surgery: a case study

Proper posture and sufficient scapular stabilization is necessary to provide normal shoulder functions after anterior shoulder instability surgery. A six-months rehabilitation program was performed to gain full shoulder functions and return to the sport after arthroscopic anterior shoulder instability surgery, a recreational athlete with bilateral idiopathic proximal muscular atrophy with marked prominence in the contralateral side of the surgery and scapular winging with significant deterioration in posture. Range of motion, pain, scapular kinematics, shoulder isokinetic rotator muscle strength and shoulder functions were measured bilaterally after surgery. Rehabilitation program was performed to achieve gradual external rotation in the surgical shoulder during the first three months. Scapular exercises combined with electrical stimulation were performed after contralateral trapezius and infraspinatus muscle atrophy and followed up since six months. Shoulder motions and muscle strength improved with rehabilitation end of the six-months in both shoulders and pain decreased on the surgical shoulder. The scapular movements were more symmetrical after treatment and scapular upward rotation and posterior tilt movements increased. At six months after surgery, the patient achieved full shoulder function and returned to the sport.

Keywords: Exercise, Muscular atrophy, Scapula, Trapezius.

Kara D, Demirci S, Yıldız Tİ, Huri G, Düzgün İ. Artroskopik anterior omuz instabilite cerrahisi sonrası kontralateral tarafta kas atrofisinde rehabilitasyon: vaka raporu. J Exerc Ther Rehabil. 5(3):181-186. *Rehabilitation of contralateral muscle atrophy following arthroscopic anterior shoulder instability surgery: a case study.*



1: Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Türkiye.

2: Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Orthopaedics and Traumatology, Ankara, Türkiye.

Corresponding author: Dilara Kara: dilaradonder@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-7371-6056

Received: May 11, 2018.

Accepted: September 6, 2018.

Rekreasyonel sportif faaliyetlere bağlı olarak kas iskelet sistemi yaralanmaları ile sıklıkla karşılaşmaktadır. Özellikle üst ekstremitenin aktif olarak kullanıldığı sporlarda ve çoğunlukla genç bireylerde omuz instabilite ve dislokasyonları görülebilmektedir.¹ Omuz eklemi, vücutta en sık dislokasyon oluşan eklemdir ve bunun büyük bir kısmını anterior dislokasyonlar oluşturur. Bunun sonucunda ise Bankart ve Superior Labrum Anterior Posterior (SLAP) patolojileri gibi labral problemler karşımıza çıkmaktadır. Bir veya tekrarlı çıkıklar sonrası oluşan bu patolojiler genellikle artroskopik onarım teknikleri ile tedavi edilmektedir.² Cerrahi sonrasında ise hastanın iyi planlanmış bir rehabilitasyon programı ile günlük yaşam aktiviteleri, fonksiyon ve son aşamada spora dönüşü hedeflenir.

Skapulotorasik bileşke üst ekstremitte aktivitelerinde kinetik zincirin bir parçasını oluşturur ve kaslar için tutunma yeridir. Normal omuz fonksiyonlarının yerine getirilebilmesi için uygun bir postür ve proksimal stabilizasyona ihtiyaç vardır. Omuz proksimal kas atrofileri ve skapular kanatlaşma glenohumeral ve subakromiyal patolojiler gibi omuz problemlerinde görülebileceği gibi,³ skapular kasların travma veya cerrahi gibi nedenlere bağlı olarak disfonksiyonu, kas distrofileri, miyopatiler, supraskapular, spinal aksesuar, uzun torasik sinir gibi sinir lezyonları sonrasında da gelişebilir.^{4,5} Özellikle trapezius, serratus anterior gibi skapular kaslar ve rotatör kılıf kaslarında görülebilecek atrofi veya nöromusküler kontrol kaybı glenoid kavitenin humerus başı için yeterli miktarda stabilizasyon sağlamasını engelleyebilir.⁶

Omuz cerrahisinden sonra idiopatik olarak cerrahi tarafın kontralateralinde kas atrofi sıklıkla karşılaşılan bir durum değildir. Kas atrofileri genellikle cerrahi geçirilen tarafta karşımıza çıkmaktadır. Bu olgunun, daha önce bahsettiğimiz kas atrofi sebeplerinden herhangi biri bulunmadan ve cerrahi tarafın kontralateralinde atrofilere sahip olması sebebiyle farklı olduğu düşünülmüştür. Bu olgu sunumu; artroskopik anterior omuz instabilitesi cerrahisi sonrası, cerrahi tarafın kontralateralinde proksimal kas atrofileri oluşan ve postüründe belirgin bozulma görülen bir hastaya uygulanan fizyoterapi ve

rehabilitasyon programının sonuçlarını paylaşmayı amaçlamaktadır.

OLGU

22 yaşında, beden kütle indeksi 21,57 kg/m² ve sağ dominant olan erkek hasta anterior omuz instabilite cerrahisi sonrası kliniğimize başvurdu. Bu olgu sunumu için uygulanacak olan değerlendirmeler, tedavi yöntemleri ve tedavi sonuçlarının gerektiğinde bilimsel amaçlı kullanılması hakkında detaylı açıklama yapıldıktan sonra, hastadan aydınlatılmış onam alındı. Tıp fakültesinde öğrenci olan ve aynı zamanda rekreasyonel olarak yüzme, bisiklet ve koşu sporlarıyla ilgilenen hasta hikayesinde, iki yıl önce iskeleden atlarken sol omzunda ilk dislokasyon meydana geldiğini ve bu dislokasyondan sonra omuz ağrısının birkaç ay devam ettiğini ancak herhangi bir tedavi almadığını ifade etti. İlk dislokasyondan bir yıl sonra merdivenden düşme sonucunda aynı omzunda ikinci dislokasyon oluşan hastada cerrahi öncesi konservatif tedavi denendi. Aylık takiplerle, üç ay skapular stabilizasyon temelli ev egzersiz programı uygulandı. Konservatif tedavi sonrası sportif aktivitelerde istediği düzeye ulaşamadığını belirten hasta, sol omuz artroskopik Bankart ve SLAP lezyonu tamiri cerrahisi geçirdikten sonra rehabilitasyona yönlendirildi.

Hastanın özgeçmiş ve soy geçmişinde herhangi bir hastalık öyküsüne rastlanmadı. Cerrahi öncesi dönemde normal postür ve gözlemsel skapular diskinezi değerlendirmesinde simetrik skapulohumeral ritm gözlenen olguda, cerrahi sonrasında postürde belirgin ve ilerleyici anomaliler olduğu gözlemlendi. Özellikle cerrahi tarafın kontralateralinde (sağ) belirgin olmak üzere, bilateral olarak omuz kuşağı ve üst torakal bölgede kas atrofileri meydana geldiği görüldü. Bunun üzerine hasta, ileri değerlendirmeler için yönlendirildi. İlgili klinikler tarafından yapılan elektromiyografik değerlendirme sonucunda motor ve duyu sinir iletim hızının normal olduğu görüldü. Sağ tarafta trapez, deltoid, biceps kaslarında miyopati tanısından şüphelenilmesi sebebiyle hasta, biyopsiye yönlendirildi. Ancak hasta biyopsi istemediği için kesin bir tanı konulamadı.

Fizyoterapi değerlendirmeleri

Cerrahi sonrası 3. haftadan başlayarak, 4. hafta, 8. hafta, 3. ay ve 6. ayda; istirahat ve aktivite ağrısı nümerik ağrı skalası ile; her iki omuzda fleksiyon, abduksiyon, internal-eksternal rotasyon pasif eklem hareketleri ise gonyometre ile değerlendirildi. 3. aydaki postür analizinde; lumbur lordozda artış, anterior pelvik tilt, kifotik postür, sağda daha fazla olmak üzere bilateral yuvarlak omuz, sağ üst trapezius belirgin olmak üzere trapezius ve infraspinatus atrofisi, sağ omuz seviyesi daha aşağıda, bilateral skapular kanatlaşma ve sağ skapulunun daha lateralde olduğu tespit edildi.

Skapular hareketleri değerlendirmek için; bilateral tekrarlı kol elevasyonu sırasında skapular hareketlerin gözlemlendiği gözlemsel skapular diskinezi değerlendirmesi³ ve skapular kinematik analiz cerrahi sonrası 3. ve 6. ayda yapıldı. Skapular kinematik değerlendirme için 3 boyutlu kinematik analiz sistemi (Motion Monitor® Skeleton Analysis System, Innovative Sports Training Inc, Chicago, USA) kullanıldı ve skapulunun sagittal düzlemde bilateral kol elevasyonu sırasındaki dinamik hareketleri kaydedildi. Cerrahi sonrası 4. ay ve 6. Ayda her iki omzun internal ve eksternal rotator konsentrik kas kuvveti izokinetik sistem (IsoMed2 000 D&R GmbH, Almanya) ile 60 ve 180°/sn açısal hızlarda değerlendirildi.⁷ Fonksiyonel değerlendirme için Penn Omuz Skoru kullanıldı.⁸ Bu skor 0-100 puan arasında puanlanır ve yüksek skorlar yüksek fonksiyonel aktivite seviyesini ifade eder.

Tedavi protokolü

Cerrahi tarafta, cerrahın tercihinine bağlı olarak ilk üç hafta omuz askısı ile immobilizasyonu takiben rehabilitasyona başlandı. Cerrahi sonrası ilk 3 ay, haftada 2 gün *The American Society of Shoulder and Elbow Therapists* (ASSET)⁹ kılavuzuna göre dereceli olarak eksternal rotasyon kazanılmasını hedefleyen rehabilitasyon programı ile takip edildi. Egzersizleri ev programı olarak günde 4 kez tekrarlama istendi. Postürdeki belirgin değişim ve sağ trapez disfonksiyonu sonrasında 3. aydan sonra, 6. aya kadar haftada 3 gün, trapez ve infraspinatus kaslarına elektrik stimülasyonu (ES) (Yüksek Voltaj Kesikli Galvanik Stimülasyon, Frekans: 50 Hz, Süre: 20 dakika) uygulaması yapıldı.¹⁰ Aynı zamanda elektrik

stimülasyonu ile kombine egzersiz tedavisine devam edildi. Tablo 1'de uygulanan tedavi protokolü verildi.

TEDAVİ SONUÇLARI

Uygulanan rehabilitasyon sonucunda eklem hareketinde zamanla artış sağlandı (Tablo 2). Sadece 4. haftadaki değerlendirmede aktivite ağrısı 1 puan iken, diğer tüm zamanlarda istirahat ve aktivite ağrısı yoktu. Eksternal ve internal rotatör kas kuvveti tüm açısal hızlarda artış gösterdi (Tablo 3). Gözlemsel skapular diskinezi değerlendirmesinde; cerrahi tarafta tip 2, kontralateral tarafta tip 3 skapular diskinezi bulguları vardı. Uygulanan tedavi sonrasında daha simetrik bir skapulohumeral ritim görülmesine rağmen gözlemsel skapular diskinezi sonucu değişmedi. Fonksiyonel aktivite düzeyi 78 puan iken, tedavi sonrasında 95 puana yükseldi. Skapular kinematik analizde ilk ve son değerlendirme arasında her iki tarafta da skapular yukarı rotasyon ve posterior tiltte artış gözlemlendi. İnternal rotasyon cerrahi tarafta azalırken, kontralateral tarafta artış gösterdi (Şekil 1). Hasta 6. ayda Likert ölçeğine göre 5 puan üzerinden sorgulanan memnuniyet derecesine sağ omuz için 4, sol omuz için 5 puan verdiğini ifade etti. Bu değerlendirmeler sonucunda rekreasyonel olarak yüzme, bisiklet ve koşu sporuyla ilgilenen hastamız 6. aydan sonra spora döndü.

TARTIŞMA

Artroskopik bankart ve SLAP cerrahisi sonrası kontralateral ekstremitesinde, başta üst trapezius olmak üzere proksimal kas atrofisi gelişen olgumuza bilateral olarak uygulanan 6 aylık fizyoterapi ve rehabilitasyon sonrasında hastanın her iki ekstremitesinde de eklem hareketi, ağrı, kas kuvveti, skapular kinematik ve fonksiyonel aktivite düzeyinde pozitif yönde değişimler elde edildi.

Literatüre bakıldığında trapezius, infraspinatus, supraspinatus kas atrofileri genellikle boyun ve omuz cerrahileri sonrasında sinir lezyonları veya kas distrofisine bağlı olarak görülmektedir.^{5,11}

Tablo 1. Tedavi protokolü.

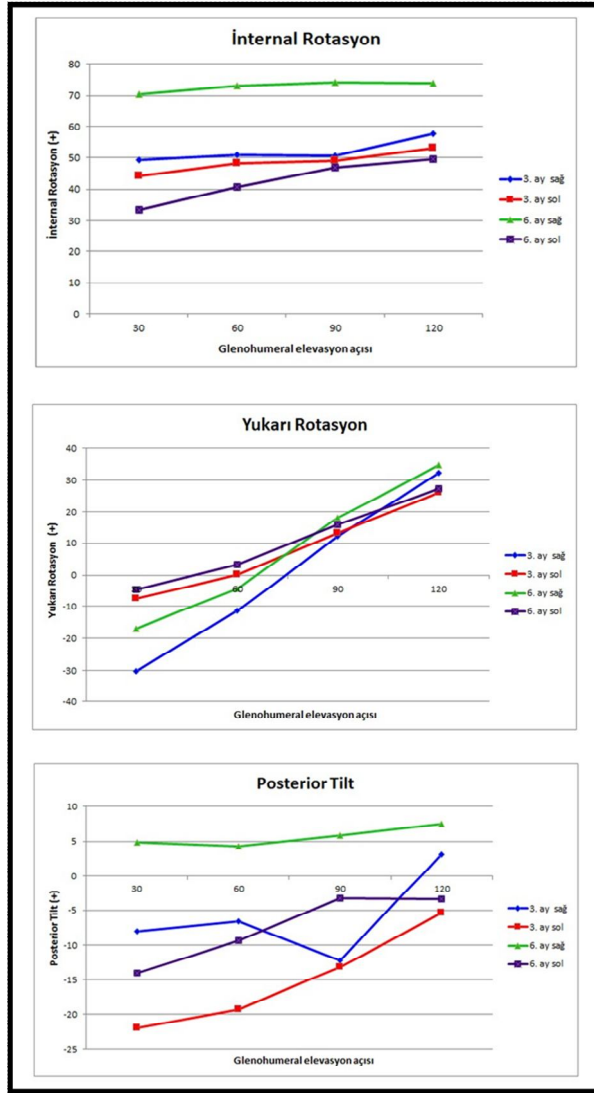
0-12 Hafta
<ul style="list-style-type: none"> 0-3 hafta omuz askısı ile immobilizasyon. <i>The American Society of Shoulder and Elbow Therapists</i> kılavuzuna göre ilerleyici egzersiz programı.
12-24 Hafta
<ul style="list-style-type: none"> 12- 24 hafta kontralateral taraf (sağ) trapezius üst, orta ve alt parça ve infraspinatus kasına elektrik stimülasyonu. 16-24 hafta bilateral trapezius orta ve alt parça elektrik stimülasyonu.
Egzersiz programı
<ul style="list-style-type: none"> Elastik bant ile omuz 90° abduksiyonda internal-eksternal rotasyon. İlerleyici dirençle 3 yönlü omuz elevasyonu. Kapsüller germeler. <i>Wall slides</i>. İlerleyici şınav egzersizleri (duvarda, masa kenarında, yerde, yumuşak zeminde). Yan yatışta dirençli eksternal rotasyon (elektrik stimülasyonu ile kombine). Yüzüstü pozisyonda farklı abduksiyon açılarında skapular retraksiyon (elektrik stimülasyonu ile kombine). Serratus anterior için farklı açılarda yumruklama, dinamik sarılma egzersizleri. Farklı omuz elevasyon ve rotasyon açılarında ritmik ve dinamik stabilizasyon eğitimi. Core-stabilizasyon egzersizleri (<i>plank</i> egzersizi, pilates topu ile spinal stabilizasyon). Kinetik zincir egzersizleri (elastik bant ile <i>robbery</i>, <i>lawnmover</i>, PNF paternleri). Fırlatma aktiviteleri.

Tablo 2. Omuz eklem hareketi değerlendirme sonuçları.

	Başlangıç	4. hafta	8. hafta	3. ay	6. ay
Fleksiyon (°)					
Sağ	180	180	180	180	180
Sol	118	121	155	180	180
Abduksiyon (°)					
Sağ	180	180	180	180	180
Sol	71	90	155	180	180
Eksternal rotasyon (°)					
Sağ	110	110	110	115	123
Sol	-5	10	28	76	100
İnternal rotasyon (°)					
Sağ	70	70	70	74	80
Sol	47	48	52	65	80

Tablo 3. İzokinetik kas testi sonuçları.

	Sağ			Sol		
	4. ay	6. ay	Değişim	4. ay	6. ay	Değişim
Eksternal rotasyon (°)						
(60°/sn) (Nm/kg)	0.34	0.41	%17.0	0.30	0.34	%13.3
(180°/sn) (Nm/kg)	0.22	0.36	%63.6	0.23	0.27	%17.3
İnternal rotasyon (°)						
(60°/sn) (Nm/kg)	0.65	0.70	%7.6	0.59	0.69	%16.9
(180°/sn) (Nm/kg)	0.54	0.68	%18.5	0.59	0.61	%15.0



Şekil 1. Cerrahi sonrası 3. ay ve 6. aydaki skapular kinematik analiz sonuçları.

Olgumuzda sinir lezyonu saptanmadı. Miyopati olabileceği söylense de yapılan değerlendirmeler sonucunda kesin bir tanıya varılamadı. Bilateral skapular kanatlaşma ve cerrahi tarafın kontralateralinde trapezius ve infraspinatus kas atrofilere görülen hastada skapulohumeral ritim de bozulmuştu. Skapular kanatlaşma olan hastalarda omuz seviyesi sağlam tarafa göre düşüktür, skapula depresedir, inferior açısı laterale kaymıştır.³ Karahmet ve vd.¹¹ iyatrojenik kanat skapula olan bir olguda elektrik stimülasyonu ve skapular stabilizasyon egzersizleri ile kuvvette artış bulmuşlardır. ES ile kombine

uyguladığımız skapula ve rotator kılıf egzersizleri yanında, core-stabilizasyon, kinetik zincir ve dereceli fırlatma egzersizleri sonrasında daha simetrik bir skapulohumeral bir ritim sağlanabilmiştir. Bu fark skapular kinematiğe de yansımıştır. Ancak gözlemsel değerlendirmede kas kitlesinde bir artış görülmesine rağmen skapuladaki kanatlaşma ortadan kalkmamıştır. Yapılan çalışmalarda omuz çevresinde oluşan kas atrofilere sonrasında uygulanan rehabilitasyonla kas kitlesinde gözlemsel artış olmasına rağmen, tam olarak simetri sağlanamayabileceği bildirilmiştir.^{12,13} Ancak omuz semptomlarının ortadan kaldırılması, simetrik kas kuvveti ve tam aktivite ile spora dönüş sağlanabilir.¹²⁻¹⁴

Omuz rotatör kas kuvveti zaman içerisinde gelişme gösterdi. Özellikle baş üstü aktivitelerde eksternal ve internal rotasyon kas imbalansı yaralanma için riski faktörü oluşturur.⁶ Olgumuzda anterior instabilite cerrahi sonrası bilateral olarak eksternal rotasyon etkilenimi vardı. Sağ taraf infraspinatus kasına uygulanan elektrik stimülasyonu sonrasında en fazla artış sağ omuz eksternal rotasyon kuvvetinde oldu. Infraspinatus kas atrofi görülen bir olgu serisinde, uygulanan rehabilitasyonla omuz eksternal rotasyon izokinetik kas kuvvetinin restorasyonu ve tam fonksiyona dönüşün altı ay ile bir yıl arasında olduğu bildirilmiştir.¹³ Altıncı ayda yapılan izokinetik rotatör kas testi sonucunda cerrahi taraf ve kontralateral taraf karşılaştırmada %80'in üzerinde bir oran elde edilmiştir. Ancak bilateral etkilenim olduğu için bu oran tam kas kuvvetinin restore edildiğini göstermeyebilir. Ancak fonksiyonellik değerlendirmesinde 6. ayda tam omuz fonksiyonu sağlandığı belirlenmiştir. Hastanın uzun dönem takiplerine devam edilmektedir.

Sonuç

Bu olgu sunumu özellikle cerrahi tarafın kontralateralinde belirgin olmak üzere omuz proksimal kas atrofilere olan rekreasyonel sporcuda uygulanabilecek fizyoterapi ve rehabilitasyon programı ve bu programın etkinliği hakkında fikir sağlamaktadır. Literatürde böyle bir vaka ve rehabilitasyon sürecine rastlanmaması nedeniyle, bu olgu sunumunun özgün olduğu düşünülmektedir. Olguda bilateral olarak etkilenim olması, değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılmasını

zorlaştırmıştır. Ancak hastanın uzun dönem takipleriyle değişim izlenmektedir.

Teşekkür: Yok.

Çıkar çatışması: Yok.

Finans: Yok.

KAYNAKLAR

- Owens BD, Agel J, Mountcastle SB, et al. Incidence of glenohumeral instability in collegiate athletics. *Am J Sports Med.* 2009;37:1750-1754.
- Kim S-H, Ha K-I, Cho Y-B, et al. Arthroscopic anterior stabilization of the shoulder: two to six-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:1511-1518.
- Kibler BW, McMullen J. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. *J Am Acad Orthop Surg.* 2003;11:142-151.
- Aktaş İ, Akgun K. Kanat Skapula. *Turk J Phys Med Rehab.* 2007;53.
- McGarvey AC, Chiarelli PE, Osmotherly PG, et al. Physiotherapy for accessory nerve shoulder dysfunction following neck dissection surgery: a literature review. *Head Neck.* 2011;33:274-280.
- Wang H, Cochrane T. Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001;41:403.
- van Meeteren J, Roebroek M, Stam H. Test-retest reliability in isokinetic muscle strength measurements of the shoulder. *J Rehabil Med.* 2002;34:91-95.
- Hazar Kanik Z, Gunaydin G, Pala OO, et al. Translation, cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version of the Penn Shoulder Score. *Disabil Rehabil.* 2018;40:1214-1219.
- Gaunt BW, Shaffer MA, Sauers EL, et al. The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' consensus rehabilitation guideline for arthroscopic anterior capsulolabral repair of the shoulder. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40:155-168.
- Doucet BM, Lam A, Griffin L. Neuromuscular electrical stimulation for skeletal muscle function. *Yale J Biol Med.* 2012;85:201.
- Karaahmet ÖZ, Umay E, Ünlü E, et al. İyatrojenik kanat skapula: bir olgu sunumu. *Turk J Phys Med Rehab.* 2011;57:348-350.
- Keleş Z, Zinnuroğlu M, Beyazova M. Impairment of upper trapezius branch of the spinal accessory nerve during bypass grafting: a stretch injury? *Muscle Nerve.* 2010;41:144-147.
- Black KP, Lombardo JA. Suprascapular nerve injuries with isolated paralysis of the infraspinatus. *Am J Sports Med.* 1990;18:225-228.
- Liveson JA, Bronson MJ, Pollack M. Suprascapular nerve lesions at the spinoglenoid notch: report of three cases and review of the literature. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1991;54:241-243.