

JETR

ONLINE ISSN: 2148-8819

JOURNAL OF
EXERCISE THERAPY
AND REHABILITATION



www.jetr.org.tr

Cilt:7 Sayı:1 2020

JOURNAL OF EXERCISE THERAPY AND REHABILITATION

Cilt / Volume 7 Sayı / No 1 Nisan / April 2020



Abant çiğdemi, *Crocus abantensis*
(Türkiye endemik bitkisi / Endemic plant of Turkey)

Dergi hakkında (www.jetr.org.tr)

- Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation (JETR), fizyoterapi ve rehabilitasyon, spor ve egzersiz, odyoloji, konuşma terapisi, iş-ugraşı 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, ULAKBİM TR Dizin, 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, ULAKBİM TR Index, 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. Yavuz YAKUT, *Hasan Kalyoncu University, Gaziantep, Turkey*

Editors

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

Prof. Mintaze KEREM GÜNEL, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Tülin DÜGER, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Zafer ERDEN, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Asst. Prof. Aydın MERİÇ, *Lefke European University, North Cyprus*

Associate Editors

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

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

English Editors

Prof. Fatma UYGUR, *Cyprus International University, North Cyprus*
Prof. Buket ERKAL, *Yakındoğu University, North Cyprus*
Prof. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ, *Gazi University, Ankara, Turkey*

Prof. Engin ŞİMŞEK, *Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey*
Assoc. Prof. Gizem İrem KINIKLI, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Technical Editor

Asst. Prof. Ceren GÜRŞEN, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Associate Technical Editors

Vesile YILDIZ KABAK, PhD, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Kübra SEYHAN BIYIK, PhD, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Dilara KARA, MSc, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Mehmet Alphan ÇAKIROĞLU, MSc, *Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey*
Sefa ÜNEŞ, MSc, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Aykut ÖZÇADIRCI, MSc, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Statistical Advisor

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

Ethic Advisor

Prof. Nükhet Örnek Büken, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Editorial Board

Prof. Fatma Uygur, *Cyprus International University, North Cyprus*
Prof. Gül Yazıcıoğlu, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Nevin Ergun, *Sanko University, Gaziantep, Turkey*
Prof. Saadet Otman, *Bilkent University, Ankara, Turkey*

Prof. Filiz Can, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Mine Gülden Polat, *Marmara University, İstanbul, Turkey*
Prof. İnci Yüksel, *Eastern Mediterranean University, North Cyprus*
Prof. Yavuz Yakut, *Hasan Kalyoncu University, Gaziantep, Turkey*

Advisory Board

Prof. Ali Kitiş, *Pamukkale University, Denizli, Turkey*
Prof. Ayşe Livanelioğlu, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Baran Yosmaoğlu, *Başkent University, Ankara, Turkey*
Prof. Derya Özer Kaya, *İzmir Katip Çelebi University, İzmir, Turkey*
Prof. Didem Karadibak, *Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey*
Prof. Edibe Ünal, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Ekin Akalan, *İstanbul Kültür University, İstanbul, Turkey*
Prof. Ela Tarakçı, *İstanbul University, İstanbul, Turkey*
Prof. Fatih Erbahçeci, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Ferdi Başkurt, *Süleyman Demirel University, Isparta, Turkey*
Prof. Funda Demirtürk, *Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey*
Prof. Gül Baltacı, *Güven Hospital, Ankara, Turkey*
Prof. Gülfem Ersöz, *Ankara University, Ankara, Turkey*
Prof. Hasan Hallaçeli, *Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey*
Prof. İlker Yılmaz, *Anadolu University, Eskişehir, Turkey*
Prof. İpek Yeldan, *İstanbul University, İstanbul, Turkey*
Prof. Joseph Balogun, *Illinois, Chicago State University, USA*
Prof. Kadriye Armutlu, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Kılıçhan Bayar, *Muğla University, Muğla, Turkey*
Prof. Mithat Koz, *Ankara University, Ankara, Turkey*
Prof. Muzaffer Çolakoğlu, *Ege University, İzmir, Turkey*
Prof. Necmiye Ün Yıldırım, *Health Sciences University, Ankara, Turkey*

Prof. Nur Tunalı, *Eastern Mediterranean University, North Cyprus*
Prof. Pınar Bayhan, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Salih Angin, *Cyprus International University, North Cyprus*
Prof. Selnur Narin, *Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey*
Prof. Servet Tunay, *Ankara, Turkey*
Prof. Seyit Çitaker, *Gazi University, Ankara, Turkey*
Prof. Songül Aksoy, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Türkan Akbayrak, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Ufuk Yurdalan, *Marmara University, İstanbul, Turkey*
Prof. Yeşim Bakar, *Bakırçay University, İzmir, Turkey*
Prof. Yeşim Gökçe Kutsal, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Prof. Zuhal Kunduraçılar, *Health Sciences University, İstanbul, Turkey*
Assoc. Prof. Ferruh Taşpınar, *İzmir Demokrasi University, İzmir, Turkey*
Assoc. Prof. Gözde Yağcı, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Assoc. Prof. Hülya Yücel, *Health Sciences University, İstanbul, Turkey*
Assoc. Prof. Ümit Uğurlu, *Bilim University, İstanbul, Turkey*
Asst. Prof. Devrim Tarakçı, *Medipol University, İstanbul, Turkey*
Asst. Prof. Hakan Uysal, *Osmangazi University, Eskişehir, Turkey*
Asst. Prof. Hülya Şişli, *Bilgi University, İstanbul, Turkey*
Asst. Prof. Özge Özalp, *Cyprus International University, North Cyprus*
Asst. Prof. Yasin Yurt, *Eastern Mediterranean University, North Cyprus*
Asst. Prof. Yıldız Erdoğanoğlu, *Üsküdar University, İstanbul, Turkey*

JOURNAL OF EXERCISE THERAPY AND REHABILITATION

Cilt / Volume 7

Sayı / No 1

Nisan / April 2020

İçindekiler / Contents

ORIGINAL ARTICLE

- 1 Effect of calisthenic exercise program on inflammatory markers, quality of life and exercise capacity after renal transplantation: a randomized controlled study
Renal transplantasyon sonrası kalistenik egzersiz programının enflamatuvar belirleyiciler ve yaşam kalitesi üzerine etkisi: randomize kontrollü bir çalışma
Ayça AY TAR TIĞLI, Yavuz YAKUT
- 11 Serebral palsili çocuklarda salya probleminin tedavisinde nöromusküler elektrik stimülasyonunun etkinliğinin araştırılması
Investigation of the effects of neuromuscular electrical stimulation in the treatment of drooling in children with cerebral palsy
Hazel ÇELİK GÜZEL, Ayşenur TUNCER
- 21 An analysis on factors affecting back awareness of postmenopausal women with chronic low back pain
Postmenopozal dönemdeki kronik bel ağrılı kadınların bel farkındalık düzeylerini etkileyen faktörlerin incelenmesi
Arzu ERDEN, Emre ŞENOCAK
- 28 Bedensel engelli masa tenisi sporcularında soft ortez ve kinezyo bantla bel desteğinin ağrı, gövde kas duransına ve fiziksel performansa etkisinin incelenmesi
Investigation of the effects of soft orthotics and kinesiotaping lumbar support on pain, trunk muscle endurance and physical performance in physically disabled table tennis athletes
Deniz ALKAN, Yavuz YAKUT
- 38 Relationship between self-reported functional stability and peroneal muscle structure in individuals with chronic ankle instability
Kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerde subjektif fonksiyonel stabilite ile peroneal kas yapısı arasındaki ilişki
Bahar ÖZGÜL, Chelsea STARBUCK, Mine Gül den POLAT, Rawan ABDEEN, Christopher NESTER
- 46 Okul öncesi çocuklarda fiziksel uygunluk ve gestasyonel yaş arasındaki ilişkisinin incelenmesi
Investigation of the relationship between physical fitness and gestational age among pre-school children
Halil ALKAN, Akmer MUTLU
- 56 Ambulatuvar multipl skleroz hastalarında fonksiyonel uzanma testinin güvenilirlik ve geçerliliği
Reliability and validity of the functional reach test in ambulatory multiple sclerosis patients
Ayla FİL BALKAN, Yeliz SALCI, Hilal KEKLİCEK

- 64 Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği'nin Türkçe uyarlamasının geçerlik ve güvenilirliği
Reliability and validity of the Turkish version of Kinesiophobia Causes Scale
Melis ÇAYIR, Neslihan DURUTÜRK, Mustafa Agah TEKİNDAL

CASE REPORT

- 74 Servikojenik baş ağrısında boyun mobilizasyonunun baş boyun kan akışı, kas sertliği ve boyun eklem hareket açıklığı üzerine akut etkisi: olgu sunumu
Acute effect of neck mobilization on the head neck blood flow, muscle stiffness, and neck range of motion in cervicogenic headache: a case report
Meltem UZUN, Mehmet Ali İKİDAÇ, Türkan AKBAYRAK

ORIGINAL ARTICLE

Effect of calisthenic exercise program on inflammatory markers, quality of life and exercise capacity after renal transplantation: a randomized controlled study

Ayça AY TAR TIĞLI¹, Yavuz YAKUT²

Purpose: The aim of this study was to investigate the effects of calisthenic exercise training on inflammatory markers, biochemical values, quality of life and exercise capacity after renal transplantation.

Methods: This study involved 29 patients who underwent renal transplantation. Patients were randomly divided into 2 groups, calisthenic exercise and control groups. All patients' complete blood counts, serum creatinine, total protein, albumin, glucose, cholesterol, triglyceride, low- and high-density lipoprotein, C reactive protein and interleukin 6 levels were determined by appropriate biochemical methods. General quality of life was assessed with the Short Form 36 (SF-36), disease-specific quality of life was assessed with the Kidney Disease Quality of Life Questionnaire (KDQOL-SF) and exercise capacity was measured by the 6-Minute Walk Test (6-MWT). Supervised and home exercises were given to exercise group individually. Participants in the control group just received the education session and continued their current medical therapies.

Results: The social function subparameter of quality of life measurement was better in the Exercise Group ($p<0.05$). Level of patient satisfaction also was better in the Exercise Group ($p<0.05$). Serum biochemical levels, KDQOL-SF and 6-MWT evaluations were not statistically different between the groups ($p>0.05$). There was an increase in hemoglobin values and 18-meter improvement in 6-MWT in the exercise group ($p<0.05$).

Conclusion: This study showed that calisthenic exercise training increased exercise capacity, hemoglobin levels, satisfaction levels and some parameters of quality of life in renal transplantation patients and these results positively affect the outcomes of renal transplantation.

Keywords: Renal transplantation, Calisthenic exercise, Quality of life.

Renal transplantasyon sonrası kalistenik egzersiz programının inflamatuvar belirleyiciler, yaşam kalitesi ve egzersiz kapasitesi üzerine etkisi: randomize kontrollü bir çalışma

Amaç: Bu çalışmanın amacı, kalistenik egzersiz eğitiminin böbrek nakli sonrası inflamatuvar belirleyiciler, biyokimyasal değerler, yaşam kalitesi ve egzersiz kapasitesi üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

Yöntem: Bu çalışmaya renal transplantasyon yapılan 29 hasta dahil edildi. Hastalar rastgele olarak kalistenik egzersiz ve kontrol grupları olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Tüm hastaların tam kan sayımı, serum kreatinin, toplam protein, albümin, glikoz, kolesterol, trigliserit, düşük ve yüksek yoğunluklu lipoprotein, C reaktif protein ve interleükin 6 düzeyleri uygun biyokimyasal yöntemlerle belirlendi. Genel yaşam kalitesi Kısa Form 36 (SF-36), hastalığa özgü yaşam kalitesi Böbrek Hastalığı Yaşam Kalitesi Anketi (KDQOL-SF) ile değerlendirildi ve egzersiz kapasitesi 6 Dakika Yürüme Testi (6-DYT) ile ölçüldü. Egzersiz grubundaki kişilere bireysel olarak gözetimli egzersiz ve ev egzersizleri verildi. Kontrol grubundaki katılımcılara sadece eğitim seansı verildi ve mevcut tıbbi tedavilerine devam ettiler.

Bulgular: Yaşam kalitesi ölçümünde sosyal fonksiyon alt parametresinde egzersiz grubu daha iyiydi ($p<0,05$). Hasta memnuniyeti düzeyi de benzer şekilde egzersiz grubunda daha iyiydi ($p<0,05$). Serum biyokimyasal düzeyleri, KDQOL-SF ve 6-DYT değerlendirmeleri gruplar arasında istatistiksel olarak farklı değildi ($p>0,05$). Egzersiz grubunda hemoglobin değerlerinde artış ve 6-DYT'de 18 m iyileşme gözlemlendi ($p<0,05$).

Sonuç: Bu çalışma, kalistenik egzersiz eğitiminin böbrek nakli olan hastaların egzersiz kapasitesini, hemoglobin düzeylerini, memnuniyet düzeylerini ve bazı yaşam kalitesi parametrelerini artırdığını ve bu sonuçların böbrek nakli sonuçlarını da olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Böbrek nakli, Kalistenik egzersiz, Yaşam kalitesi.

Aytar Tıǧlı A, Yakut Y. Effect of calisthenic exercise program on inflammatory markers, quality of life and exercise capacity after renal transplantation: a randomized controlled study. J Exerc Ther Rehabil. 2020;7(1):01-10. *Renal transplantasyon sonrası kalistenik egzersiz programının inflamatuvar belirleyiciler ve yaşam kalitesi üzerine etkisi: randomize kontrollü bir çalışma.*



1: Baskent University, Vocational School of Health Sciences, Department of Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
2: Hasan Kalyoncu University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
Corresponding Author: Ayça Aytar Tıǧlı: aycatigli@baskent.edu.tr
ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-4089-5406; 0000-0001-9363-0869
Received: April 05, 2019. Accepted: February 28, 2020.

Chronic renal failure affects not only medical but also social, economic and psychological conditions of the patients. Clinical signs and symptoms of patients are closely related to the grade and progression rate of renal failure. Glomerular filtration value of 5-10 ml/min refers to end-stage renal failure and requires renal replacement therapies such as dialysis or renal transplantation.¹

Even after a successful renal transplantation, some medical problems may continue to affect these patients. Physical capacity, quality of life may not fully improve as expected in spite of medication. Decrease in physical capacity and fatigue may cause other diseases due to inactivity. Moreover, post-transplantation treatments can cause other problems such as adverse effects of drugs. Especially in this patient group, the incidence of cardiovascular diseases, hypertension and diabetes is high. It is stated that there is a relationship between the risk and/or severity of chronic diseases and high levels of inflammatory mediators.² Systemic inflammation has several measurable biomarkers, such as interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor- α (TNF- α), and C-reactive protein (CRP).³ Circulating inflammatory biomarkers originate from many sources, particularly visceral adipose tissue. Excess fat promotes macrophage uptake and both adipocytes and macrophages secrete a large number of cytokines (IL-6, TNF- α and leptin). β -adrenergic receptor activation may be a mechanism that mediates exercise-dependent replacement of inflammatory mediators. β -adrenergic receptor activation of adipocytes increases pro-inflammatory cytokine secretion, and β -adrenergic receptor density and activity may vary with exercise. Major depressive disorder, stress and anxiety are associated with increased inflammatory cytokines, and exercise has been shown to reduce clinical depression and anxiety. Skeletal muscle is another source of cytokines called myokines, which are thought to play a dual role of IL-6 as anti-inflammatory and pro-inflammatory. Long-term high-intensity exercise can significantly affect myokine production, thereby enhancing the anti-inflammatory effect of the exercise. Thus, multiple mechanisms (psychosocial and physiological) may mediate exercise-induced reduction of inflammatory factors. It is very important to know the effects of exercise type,

duration and severity on systemic inflammation and to investigate the effect of exercise on which stage of exercise.⁴

Generally resistant and aerobic exercises training after transplantation has been investigated^{5,6} but it should be noted that; It is often difficult for transplantation patients to perform high intensity exercise because of their degree of functional capacity.^{5,6} Calisthenic exercises are motivating exercises and should be rhythmic⁷ it has also been shown that low to moderate calisthenic exercise training requires little equipment and could be sustained for a long time as home exercise.⁸

Although the beneficial effects of exercise are mentioned in renal transplantation patients there are no studies on the relationship between calisthenic exercise training and inflammatory markers. Thus, the aim of this study was to investigate the effects of calisthenic exercise training on inflammatory markers, biochemical values, quality of life and exercise capacity after renal transplantation.

METHODS

Patients

This study was carried out at Başkent University Ankara Hospital nephrology outpatient clinic between October 2015 and February 2017 on patients who had renal transplantation surgery. This study was approved by Baskent University Ethics Committee (Approval number: KA15/276, date: 14/10/2015) and carried out according to the institutional guidelines and principles of the Declaration of Helsinki.

A total of 119 patients were screened for this study and at the end 29 patients were included in the study (Figure 1).

Study patients were referred from a physician who met the following inclusion criteria:

- 1) Patients between the ages of 18-60,
- 2) Patients with normal cognitive functions (Mini mental test score >24),⁹
- 3) Patients at least 6 months after renal transplantation,
- 4) Patients who had no regular exercise habits.

Patients were excluded from this study if they demonstrated any of the following:

- 1) Patients with neurological symptoms (Guillain–Barré syndrome, etc.),
- 2) Patients with a musculoskeletal system problem that would prevent from exercising,
- 3) Patients with heart failure,
- 4) Patients with unstable angina pectoris,
- 5) Patients with renal transplant rejections,
- 6) Patients with chronic liver failure,
- 7) Patients with a history of cerebrovascular accident (within the past 12 months),
- 8) Patients 24 months after renal transplantation surgery.

All participants provided written informed consent.

The sample size required to detect significant differences on mean difference (Δ) and common standard deviation (σ) of Kidney Disease Quality of Life Questionnaire scores. The sample size was determined as 12 patients in case of dropout in each group with the alpha level set at .05 and beta level set at .20 to achieve 80% power.

Before the study began, randomization procedure was performed using an online random-allocation software program.¹⁰ Patients were randomized into two groups: exercise (n=14) and control (n=15) group.¹¹

A complete medical history was obtained for each patient. Serum biochemical values and quality of life scores were used as initial; exercise capacity and patient satisfaction were used as second outcome assessments. Assessments repeated for all patients at the beginning and at the 8th week of the study. Patient satisfaction was assessed by visual analogue scale at the 8th week.

Primary Outcome Measures

a) Serum Biochemical Values

Biochemically, total blood, serum creatinine, total protein, albumin, glucose, cholesterol, triglyceride, low density lipoprotein (LDL), high density lipoprotein (HDL) and CRP measurements were determined by appropriate auto analyzers and IL-6 was measured by ELISA method.

b) Quality of Life

Health-related quality of life

The Turkish version of the Medical Outcomes 36-Item Short Form Health Survey (SF-36) was used to assess quality of life. SF-36, is a 36-item self-assessment scale consisting of

eight subscales. This scale consists of physical function, physical role, emotional role, pain, vitality, general health and mental health subscales. Each subscale is scored between 0-100, with "0" being the lowest and "100" being the best quality of life. The Questionnaire is also valid and reliable in Turkish.^{12,13}

Disease-specific quality of life

Kidney Disease Quality of Life Questionnaire (KDQOL-SF) was used to assess the level of quality of life specific to the disease. This scale is a measure for monitoring patients with end stage renal disease and evaluating various treatment effects and patients' well-being by self-report. The questionnaire contains 36 items and divided into 5 subscales. Scores in each subscale range from 0 to 100, with higher scores reflecting better disease-related quality of life. The questionnaire is valid and reliable in Turkish.¹⁴⁻¹⁶

c) Exercise capacity

The exercise capacity of the patients was assessed by 6 Minute Walk Test (6-MWT).¹⁷ 6-MWT was applied twice, on the same day with an interval of half an hour. Patients were asked to walk as fast as possible at their own walking speed for 6 minutes on a 30-meter straight corridor. Oxygen saturation, heart rate, blood pressure values, fatigue and dyspnea perceptions were recorded before and after the test. Fatigue and dyspnea perception were assessed with Modified Borg Scale.¹⁸ Every minute during the test, standard expressions were used to encourage the patient. At the end of the test, 6-minute walk distance was recorded and used for analysis.^{17,18}

d) Patient satisfaction

Patients' satisfaction with physiotherapy was evaluated by visual analogue scale.

Five questions were asked for the level of satisfaction of the patients. The questions were as follows:

1. How satisfied are you with your pain after your treatment?
2. How satisfied are you with your functionality after your treatment?
3. How satisfied are you with all of your treatment?
4. How satisfied are you with your physiotherapist?
5. How satisfied are you with your quality of life after your treatment?

For the visual analogue scale, it is desirable that individuals express their satisfaction with a (x) mark on a scale of 100 mm. According to this, "0" means that the patients are not satisfied at all and "100" means that they are completely satisfied.¹⁹

Exercise Group

A calisthenic exercise program consisting of major muscle group exercises was instructed to the exercise group. Patients performed ten repetitive warm up exercises including upper and lower limb distal joint movements and breathing exercises before the calisthenic exercise program. The severity level of the training was set at 4-6 according to the Borg Scale and it was adjusted weekly with rests between exercises according to patients' tolerance. The severity of the training was at levels 4-6 according to the Borg scale. Calisthenic exercises were repeated 10-15 times in the first and second weeks; 15-20 repetitions in the third and fourth week; 25-30 repetitions in the 5th to 8th weeks. Patients were instructed to perform the exercises with rhythmic and rapid movement accompanied by music. For some exercises it was allowed to be supported by chairs or walls in case of difficulty.²⁰

We gave exercises brochures to the patients and we explained to do these exercises at home 3 days a week and keep daily. Patients were asked to write an exercise diary and follow-ups were weekly by phone calls. In addition, they continued their calisthenic exercises not only as home exercise but also under the supervision of a physiotherapist at the clinic every 15 days. Exercises were performed in the exercise room in the hospital's physical therapy unit for an average of 60 minutes. When they arrived at 15 days, the exercise diaries were reviewed. The duration of treatment was a total of 8 weeks. Exercises were explained and applied individually.

Control Group

Patients in the control group were not included in any exercise training program. We have given nothing like brochures to the control group. Participants in the control group just received the education session and continued their current medical therapies. Education session includes the importance of exercise and the movements that need attention for

transplantation patients. We suggested them to continue normal daily work and do regular walking. Although they did not receive a supervised exercise program, they gave a half-hour training session to explain the importance of exercise in terms of ethics, the movements needed to be paid attention after the transplantation and the importance of gait, and they contacted the physiotherapist. Therefore, satisfaction was also evaluated at the second assessment in this group.

Statistical analysis

All statistical analyses were conducted using the Statistical Package for the Social Sciences 18.0 (Statistical Package for the Social Sciences Inc, Chicago, IL, USA). Normal distribution characteristics of the data were tested with Mann Whitney U and Chi-Square Tests. Non-parametric Mann-Whitney U test was used to analyze differences between groups. The Wilcoxon test was used to analyze differences between dependent groups. The results were evaluated at a $p < 0.05$ significance level of 95% confidence interval.

RESULTS

Patients were randomized into two groups: 4 females to 10 males in total 14 patients in the Exercise Group (mean \pm SD_{age} = 38.86 \pm 13.84, mean \pm SD_{body mass index} = 25.67 \pm 5.61) and 5 females to 10 males in total 15 patients in the Control Group (mean \pm SD_{age} = 40.80 \pm 9.56, mean \pm SD_{body mass index} = 26.42 \pm 4.80). The clinical characteristics of the patients were determined in Table 1. There was no statistically significant difference between the groups in terms of age, gender, body mass index, mini mental test score, duration and cause of renal failure, dialysis and organ donor status ($p > 0.05$). The clinical characteristics of the patients are shown in Table 1.

Inter-group comparisons:

There was no statistically significant difference between the patient's initial and second assessment serum biochemical values ($p > 0.05$), 6-MWT parameters showed no significant difference between the two groups whereas total distance significantly increased in exercise group compared to the control group

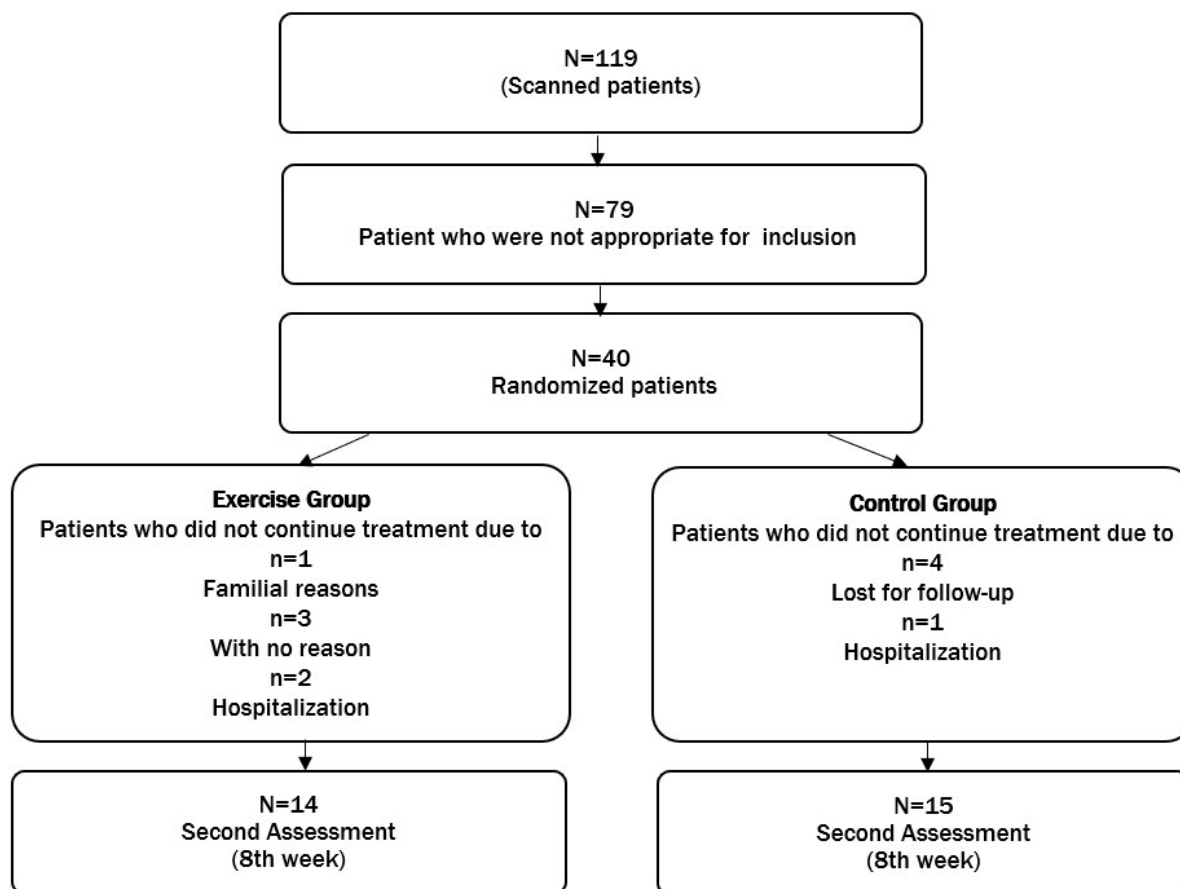


Figure 1. Flow up diagram.

($p < 0.05$). Serum biochemical values and 6-MWT scores of the groups are shown in Table 2. There was no significant difference in terms of SF-36 scores between initial and second assessments within the groups ($p > 0.05$) whereas social function sub parameter of SF-36 significantly increased in exercise groups ($p = 0.02$). There was no statistically significant difference between the KDQOL-SF scores between the groups ($p > 0.05$) SF-36 and KDQOL-SF scores of the groups are shown in Table 3.

Intra-group comparisons:

Hemoglobin ($p = 0.01$), CRP ($p = 0.03$), glucose level ($p = 0.02$) and 6-MWT total distance of walking ($p < 0.001$) showed an increase in favor of the exercise group in the intra-group comparison (Table 2). According to intra-group comparisons 'kidney disease effect' subparameter of KDQOL-SF significantly increased in exercise group after 8 weeks. (Table 3).

In our study, decrease in pain, increase in functionality, total treatment and satisfaction with physiotherapist were questioned. There was no significant difference between the groups in terms of patient satisfaction at 8th week except satisfaction regarding quality of life after treatment. Patients in exercise group were significantly more satisfied with their quality of life at 8th week in comparison to the patients in the control group (Table 4).

DISCUSSION

Literature shows that IL-6 is a powerful mediator that elicits the anti-inflammatory effect of exercise. It has been shown that exercise induced IL-6 is not released as part of the inflammatory triad (IL-6, TNF-alpha, and IL-1). Contrary, this increase in IL-6 stimulated

Table 1. Clinical characteristics of the patients.

	Exercise Group (n=14) X±SD	Control Group (n=15) X±SD
Duration of renal impairment (month)* ^a	91.92±80.78	89.46±80.91
	n (%)	n (%)
Etiology of renal impairment* ^b		
Nephrotic Syndrome	1 (7.1)	- (0)
Amyloidosis	1 (7.1)	- (0)
Protein-losing disease	1 (7.1)	- (0)
Nephritis	2 (14.3)	- (0)
Hypertension	4 (28.6)	4 (26.7)
Vascular	2 (14.3)	1 (6.7)
Pregnancy poisoning	- (0)	1 (6.7)
IgA Nephropathy	- (0)	1 (6.7)
Focal Segmental Glomerulosclerosis	- (0)	1 (6.7)
Familial Mediterranean Fever	- (0)	1 (6.7)
Drugs	- (0)	1 (6.7)
Unknown etiology	3 (21.4)	5 (33.3)
Dialysis before transplantation (Yes/No) * ^b	6 (42.9) / 8 (57.1)	9 (60) / 6 (40)
Organ donor status* ^b		
Mother	1 (7.1)	2 (13.3)
Dad	2 (14.3)	3 (20)
Sibling	3 (21.4)	2 (13.3)
Kid	- (0)	1 (6.7)
Spouse	4 (28.6)	3 (20)
Cadaver	4 (28.6)	4 (26.7)

*p>0.05. a: Mann-Whitney U Test. b: Chi-Square Test.

Table 2. Serum biochemical values and 6-minute walk test scores of patients.

	Exercise Group			Control Group			
	Initial X±SD	Second X±SD	p ^a	Initial X±SD	Second X±SD	p ^a	p ^b
Hemoglobin	12.4±3.0	13.9±2.0	**	12.5±1.9	12.7±2.4	*	*
Serum creatinine	1.3±0.5	1.4±0.8	*	1.5±0.4	2.0±1.9	*	*
Total protein	6.5±0.9	5.9±2.2	*	6.3±0.5	6.7±0.1	*	*
Albumin	4.3±0.5	4.3±0.4	*	4.0±0.6	4.4±0.2	*	*
Glucose	105.0±29.4	117.8±41.8	**	114.4±44.4	93.2±19.9	*	*
Cholesterol	194.0±53.4	225.8±59.6	*	189.8±62.1	195.2±49.1	*	*
Triglyceride	155.6±57.8	191.7±66.9	*	177.1±83.1	172.2±108.5	*	*
Low density lipoprotein	118.1±46.5	134.9±56.2	*	120.2±50.0	116.6±39.9	*	*
High density lipoprotein	47.4±14.9	49.3±13.9	*	40.4±12.5	48.9±8.5	*	*
Interleukin 6	12.0±12.0	16.0±15.6	*	50.7±94.8	47.9±94.1	*	*
<i>C-Reactive Protein</i>	3.9±4.7	9.0±13.0	**	11.0±12.7	12.5±13.0	*	*
6-Minute walk test, total distance (m)	421.4±76.4	439.2±83.2	**	415.8±44.6	408.5±65.8	*	*

*p>0.05. **p<0.05. a: Wilcoxon Test, b: Mann-Whitney U Test.

Table 3. Quality of life scores of the patients.

	Exercise Group			Control Group			
	Initial X±SD	Second X±SD	p ^a	Initial X±SD	Second X±SD	p ^a	p ^b
Short Form-36 (SF-36) subscales							
Physical function	76.0±25.1	73.1±28.4	*	63.6±33.3	72.0±32.0	*	*
Role limitations due to physical problems	85.7±36.3	86.3±32.3	*	80.0±41.4	77.7±44.1	*	*
Pain	86.2±25.0	86.8±23.9	*	86.4±21.5	80.3±21.3	*	*
General health	61.0±28.6	59.0±24.8	*	44.0±27.4	41.7±24.8	*	*
Vitality	67.8±20.2	68.1±17.7	*	67.6±15.8	65.5±19.2	*	*
Social function	84.3±21.4	85.2±21.5	*	75.7±21.3	78.3±12.7	*	**
Role limitations due to emotional problems	90.4±27.5	90.9±30.1	*	87.4±35.3	77.7±44.1	*	*
Mental health	69.1±14.8	68.0±16.9	*	64.5±15.2	66.6±18.5	*	*
KDQOL-36 subscales							
SF-12	82.0±22.6	81.2±23.7	*	72.2±20.2	70.6±25.6	*	*
Burden of kidney disease	70.9±40.7	68.8±36.7	*	65.0±34.1	54.6±37.6	*	*
Symptom	91.5±13.3	91.1±12.5	*	91.5±9.0	92.4±8.7	*	*
Kidney disease effect	90.1±15.6	90.6±15.4	**	85.4±13.0	88.5±13.1	*	*
Total	84.6±16.4	85.1±17.3	*	80.9±13.0	79.4±13.2	*	*

KDQOL-36: Kidney Disease Quality of Life Questionnaire-36. *p>0.05. **p<0.05. a: Mann-Whitney U Test. b: Wilcoxon test.

Table 4: Satisfaction evaluations of patients after second assessment.

	Exercise Group	Control Group	p ^a
	X±SD	X±SD	
Questions Regarding Patients' satisfaction level (VAS, cm)			
How satisfied are you with your pain after your treatment?	8.6±1.4	9.11±1.6	*
How satisfied are you with your functionality after your treatment?	8.5±1.6	8.41±2.0	*
How satisfied are you with all of your treatment?	9.5±0.6	8.78±1.3	*
How satisfied are you with your physiotherapist?	9.8±0.4	9.11±1.0	*
How satisfied are you with your quality of life after your treatment?	9.5±0.6	8.11±1.6	**

VAS: Visual Analog Scale. cm: centimeter, *p>0.05. **p<0.05. a: Mann-Whitney U Test.

by exercise suppresses the production of TNF- α . Together with exercise, the brain behaves like a molecule that helps increase physiological, metabolic and immunological changes caused by increased IL-6 exercise. Fischer et al.²¹ reported that the magnitude of the exercise induced IL-6 response is dependent on intensity and especially duration of the exercise. Romano et al.⁶ and also suggests that there may be a link between exercise intensity and IL-6 levels in aerobic training in kidney transplant patients

and that well-balanced exercise severity may reduce this value while increasing compulsive exercise induced IL-6 levels. Similarly, Surgit et al.⁵ have shown that the immune response was enhanced following the exercise program to a degree that reached statistical significance for peripheral T-helper cell count; CD4 to CD8 ratio; natural killer cell activity; and IgG and IgM levels. There was no difference in IL-6 and CRP levels between the exercise group and the control group in our study but there was an

increase in IL-6 and CRP in our exercise group. The cause of elevation may be due to different factors such as serum creatinine level or endothelial dysfunction other than exercise affecting the patients in the study. In addition, there was an increase in cholesterol, LDL and triglyceride levels of the exercise group. However, decreased after 8 weeks in the control group. This suggests that many factors other than exercise may affect inflammatory conditions such as endothelial dysfunction.²²

The leading causes of death in kidney transplant patients are cardiovascular diseases. The death rate in the total population is 17%. In addition, the incidence of metabolic syndrome is also higher in these individuals. Pre-existing comorbidities such as hypertension, diabetes and hyperlipidemia increase the risk of cardiovascular disease in renal transplant patients. Further, the usage of immunosuppressive also effects the cardiovascular diseases risk factors: corticosteroids tend to promote metabolic syndrome due to their antimetabolic effects; cyclosporine is associated with hypertension and hyperlipidemia while tacrolimus is related with insulin resistance and posttransplant diabetes. Therefore, exercise is a good choice for decreasing all these side effects for kidney transplant patients. Although in some disease such as chronic obstructive pulmonary disease,²⁴ coronary artery disease²⁰ shows the positive effects of calisthenic exercises there are studies found that the relationship between calisthenic exercise training on inflammatory markers and biochemical values together. Although there was no statistically significant difference in hemoglobin values between the groups in our study, we speculated that the increase of hemoglobin values in the exercise training group is an important factor that should not be ignored. There are many studies indicating the importance of anemia after renal transplantation mostly due to a slow increase in newly graft-produced-erythropoietin. Moreover, post-transplant hemoglobin levels were found to be associated with long term graft outcomes and even patient survival.^{25,26}

Increased hemoglobin levels in individuals will increase the amount of oxygen recirculation to the muscles, which will positively affect the exercise capacity. Thus, there was no statistically significant in exercise capacity

between the exercise group and the control group in our study, in exercise group distance of total walking of patients increase 18-meter. It is an important result that will affect the quality of life of renal patients with low exercise capacity. Similar to our study, Wang et al.²⁷ had 567 to 581 meters walking distance before and after the pilot study of active video game with aerobic exercise in kidney transplant patients and observed an average improvement of 14 meters. Carvalho et al.²⁸ showed that walking time was positively correlated with calcium levels and time post transplantation and they found that the transplantation patients had a longer 6-MWT interval than the dialysis patients. Cury et al.²⁹ reported that dialysis and transplant patients had lower functional capacities, lower performance and less distance walking at 6-MWT than healthy controls.

In addition, hemoglobin levels in these patients have a significant effect on fatigue and this decreases their quality of life. In our study, the increase in these values in the calisthenic exercise group is a good result that significantly affects the quality of life. Increasing the quality of life of people after surgery is a very important indicator in the success of surgery. Our results are also very important in this sense.

The person with kidney transplant is confronted with many other problems, such as the risk of continuous rejection, the ability to adjust to drug treatment with significant side effects, and the necessity of regular control. Fighting these stressors and trying to cope with it significantly affects the quality of life of the patients.^{30,31}

There was a significant difference both in the control group and the exercise group in the general quality of life SF-36 social function subparameters. We also found that the exercise group also had an increase in the subparameters of KDQOL-SF renal disease effect after treatment.

Oskay et al.³² found statistically significant improvements in pain and emotional scores of the quality of life assessed by KDQOL-SF at 3 months in peritoneal dialysis patients. Although the evaluation of satisfaction, which may affect all the results of treatment is important, most of the studies in the literature evaluates only satisfaction from medication in transplant patients. In our study, decrease in pain, increase in functionality, total treatment and satisfaction

with physiotherapist were questioned and patients in exercise group were significantly more satisfied with their quality of life at 8th week in comparison to the patients in the control group. This is; another important result that underlines the importance of exercise and physiotherapist in improving quality of life in renal transplant patients.

We believe that unnecessary of an additional cost for exercising is an important point for this patient population as treatment costs are already very high. In our study, we used a home-based exercise program which did not require any special equipment. We also aimed to indirectly prevent the occurrence of other diseases and to decrease the number of medications for these by providing regular exercise habit to patients which would further lower the health care costs. Home-based and supervised exercise programs lead to similar improvements in clinical and patient outcomes in dialysis patients. However, home-based exercises were suggested to be more sustainable.³³ In our study 94.16% participation rate in the number of sessions in exercise group highlights the importance of regular daily follow-ups in home-based exercise regimens. Although various types of exercise programs have been described in renal transplant patient³⁴⁻³⁶ there is no calisthenic exercise treatment has been prescribed for them in the literature.

Limitations

There were some limitations of our study. Endothelial functions of the patients could be evaluated. Moreover, body mass index is another important issue in renal transplant patients. Inflammation is also might be affected by this value. This value should be recorded not only at the beginning but also at the second assessment.

Conclusion

As a conclusion, calisthenic exercise could be a good alternative for renal transplant patients to improve hemoglobin level, walking distance and quality of life but it should not be forgotten that inflammatory values in transplant patients may vary depending on many factors. Therefore, it is important to determine the factors that can affect these values correctly. All these should be considered in the future and studies should be conducted in larger samples.

Acknowledgement: *None*

Funding: Başkent University

Conflicts of Interest: *None*

Ethical Approval: The protocol of the present study was approved by the Başkent University Ethical Committee (issue: KA15/276 date: 14.10.2015)

REFERENCES

1. Yağın AU, Akpolat T. Kronik Böbrek Yetmezliği [Internet]. [Access date 23 Nisan 2017]. Access address: http://www.tsn.org.tr/folders/file/kronik_bobrek_yetmezligi.pdf.
2. Blair SN, Brodney, S. Effects of physical inactivity and obesity on morbidity and mortality: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31:646-662.
3. Smith JK. Exercise and atherogenesis. *Exerc Sport Sci Rev.* 2001;29:49-53.
4. Koca HB, Yıldırım İ, Işık Ö, et al. Genç yetişkin kadınlarda düzenli aerobik egzersizlerin inflamatuvar belirteçler üzerine etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi.* 2018;25-34.
5. Surgit O, Ersöz G, Gürsel Y, et al. Effects of exercise training on specific immune parameters in transplant recipients. *Transplant Proc.* 2001;33:3298.
6. Romano G, Simonella R, Falletti E, et al. Physical training effects in renal transplant recipients. *Clin Transplant.* 2010;24:510-514.
7. Baştuğ ZÖ, Gültekin Z. Fibromiyalji sendromu olan kadınlarda iki farklı egzersiz programının karşılaştırılması. *Turk J Physiother Rehabil.* 2008;19:15-23.
8. Normandin EA, McCusker C, Connors M, et al. An evaluation of two approaches to exercise conditioning in pulmonary Rehabilitation. *Chest.* 2002;121:1085-1091.
9. Güngen C, Ertan T, Eker E, et al. Reliability and validity of the standardized Mini Mental State Examination in the diagnosis of mild dementia in Turkish population. *Turk Psikiyatri Derg.* 2002;13:273-281.
10. Portney LG, Watkins MP. Foundations of Clinical Research: Applications to practice. 3rd ed. 2008. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Newyork: Academic Press; 1997.
11. <http://www.graphpad.com>. Access date: August 30, 2015.

12. Gómez-Besteiro MI, Santiago-Pérez MI, Alonso-Hernández A, et al. Validity and reliability of the SF-36 Questionnaire in patients on the waiting list for a kidney transplant and transplant patients. *Am J Nephrol.* 2004;24:346-351.
13. Kocuyigit H, Aydemir O, Fisek G, et al. Validity and reliability of Turkish version of SF-36. *J Drug Ther.* 1999;12:102.
14. Malindretos P, Sarafidis P, Spaia S, et al. Adaptation and validation of the Kidney Disease Quality of Life-Short Form Questionnaire in the Greek Language. *J Nephrol.* 2010;31:9-14.
15. Valderrábano F, Jofre R, López-Gómez JM. Quality of life in end-stage renal disease patients. *Am J Kidney Dis.* 2001;38:443-464.
16. Yıldırım A, Oğutmen B, Bektas G, et al. Translation, cultural adaptation, initial reliability, and validation of the Kidney Disease and Quality of Life-Short Form (KDQOL-SF 1.3) in Turkey. *Transplant Proc.* 2007;39:51-54.
17. ATS statement. Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-117.
18. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14:377-381.
19. Brokelman RB, Haverkamp D, Van Loon C, et al. The validation of the visual analogue scale for patient satisfaction after total hip arthroplasty. *Eur Orthop Traumatol.* 2012;3:101-105.
20. Duruturk N, Arıkan H, Ulubay G, et al. A comparison of calisthenic and cycle exercise training in chronic obstructive pulmonary disease patients: A randomized controlled trial. *Expert Rev Respir Med.* 2016;10:99-108.
21. Fischer CP. Interleukin-6 in acute exercise and training: What is the biological relevance? interleukin-6 in acute exercise and training. *Exerc Immunol Rev.* 2006;12:6-33.
22. Özdemir E. Karaciğer ve Böbrek Yetmezlikli Hastaların İnvaziv Enfeksiyonlarında Crp Yanıtının Değerlendirilmesi. [PhD Thesis]. Ankara: Başkent University; 2009.
23. Chen G, Gao L, Li X. Effects of exercise training on cardiovascular risk factors in kidney transplant recipients: a systematic review and meta-analysis. *Ren Fail.* 2019;41:408-418.
24. Gleeson PB, Protas EJ. Oxygen consumption during calisthenic exercise in women with coronary artery disease. *Phys Ther.* 1989;69:260-263.
25. Lofaro D, Greco R, Papalia T, et al. Increasing levels of hemoglobin improve renal transplantation outcomes. *Transplant Proc.* 2011;43:1036-1038.
26. Schechter A, Gafter-Gvili A, Shepshelovich D, et al. Post renal transplant anemia: Severity, causes and their association with graft and patient survival. *BMC Nephrology.* 2019;20:51.
27. Wei Yun Wang D, Sills LL, MacDonald SB, et al. Active video gaming in patients with renal transplant: a pilot study. *Transplant. Res.* 2014;3:15.
28. Carvalho EV, Reboredo MM, Gomes EP, et al. Physical activity in daily life assessed by an accelerometer in kidney transplant recipients and hemodialysis patients. *Transplant Proc.* 2014;46:1713-1717.
29. Cury JL, Brunetto AF, Aydos RD. Negative effects of chronic kidney failure on lung function and functional capacity. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14:91-98.
30. Üstündağ H, Gül A, Zengin N, et al. Böbrek nakli yapılan hastalarda yaşam kalitesi. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi.* 2007;2:117-126.
31. Riess K, Haykowsky M, Lawrance C, et al. Exercise training improves aerobic capacity, muscle strength, and quality of life in renal transplant recipients. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2014;39:566-571.
32. Oskay D, Atalay Güzel N, Çamcı E, et al. Effects of improving physical activity level on quality of life and functional status of patients receiving peritoneal dialysis. *Turkish journal of nephrology.* 2014;23:33-39.
33. Matalagoni AM, Catizone L, Mandini S, et al. Acute and long-term effects of an exercise program for dialysis patients prescribed in hospital and performed at home. *J Nephrol.* 2008;21:871-878.
34. Calella P, Hernández-Sánchez S, Garofalo C, et al. Exercise training in kidney transplant recipients: a systematic review. *J Nephrol.* 2019;32:567-579.
35. Lendraitienė E, Lanevskaitė E, Petruševičienė D, et al. Effect of different physical therapy program on renal transplant recipients' physical activity, grip strength and psychoemotional status and the associations between these indices. *Transplant Proc.* 2018;50:3338-3345.
36. Greenwood SA, Koufaki P, Mercer TH, et al. Aerobic or resistance training and pulse wave velocity in kidney transplant recipients: A 12-week pilot randomized controlled trial the Exercise in renal transplant [ExeRT] trial. *Am J Kidney Dis.* 2015;66:689-698.

ORIGINAL ARTICLE

Serebral palsili çocuklarda salya probleminin tedavisinde nöromusküler elektrik stimülasyonunun etkinliğinin araştırılması

Hazel ÇELİK GÜZEL¹, Ayşenur TUNCER²

Amaç: Salya problemi serebral palsili (SP) çocuklarda fonksiyon bozukluğuna yol açan, çocukların bakımını zorlaştıran önemli bir problemdir. Çalışmamızda salya problemi olan SP'li çocuklarda Nöromusküler Elektrik Stimülasyonu (NMES) uygulamasının salya kontrolü, dilin itme refleksi ve yutma üzerindeki etkilerinin araştırılması hedeflenmektedir.

Yöntem: Çalışmaya SP'li 40 çocuk dahil edildi ve rastgele yöntemle randomize olarak iki gruba ayrıldı (20 kontrol, 20 NMES). Tüm olgular; Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS), Dil İtme Refleksi Değerlendirme Skalası (DIRS), Salya Kontrol Problemi Sıklık ve Şiddeti Skalası (SKŞS), Salya Akış Oranının değerlendirilmesi için sünger testi ve yutma yeteneği için Su Yutma Testi (SYT) ile değerlendirildi. Kontrol grubuna intraoral uyan, orafasyal masaj, pasif dil hareketleri içeren oral motor egzersiz tedavi (OMET) programı, ev programı olarak verildi. NMES grubuna, ev programına ilave olarak haftada 2 seans, 4 hafta boyunca bilateral masseter, orbicularis oris ve suprahiyoidal kaslara 20 dakika düşük frekanslı NMES uygulandı.

Bulgular: Tedavi sonrası grup içi karşılaştırmada salya akış oranlarının değerleri her iki grupta anlamlı (kontrol grubunda $p=0,030$; NMES grubunda $p<0,001$) bulunurken, gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,617$). Tedavi sonrası DIRS, SKŞS düzeyleri ve SYT değerleri her iki grupta grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Sonuç: Salya problemi olan SP'li çocuklarda ev programına ek olarak yapılan NMES uygulamasının 4 haftalık uygulama süreci sonunda salya kontrolü, dilin itme refleksi ve yutma üzerindeki etkilerinin olmadığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Serebral palsy, Salya kontrol problemi, Elektrik stimülasyonu.

Investigation of the effects of neuromuscular electrical stimulation in the treatment of drooling in children with cerebral palsy

Purpose: Drooling is an important problem that causes dysfunction in children with cerebral palsy and makes it difficult for children's care. In our study, we aimed to investigate the effects of Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES) on saliva control, tongue thrust and swallowing in children with Cerebral Palsy (CP) with drooling problems.

Methods: Forty children with CP were included in the study and randomly divided into two groups (20 control, 20 NMES). All cases were assessed by using Gross Motor Function Classification System (GMFCS), Tongue Thrust Rating Scale (TTRS), Drooling Severity and Frequency Scale (DSFS), Swab test for salivation flow rate evaluation, and Water Swallowing Test (WST) for swallowing. Oral Motor Exercise Therapy (OMET) program including intraoral stimulation, orofacial massage, and passive tongue movements as a home program was given to the control group. The NMES group received a low frequency NMES for 20 minutes to be applied bilaterally to the masseter, orbicularis oris, and suprahyoidal muscles for two sessions per week for 4 weeks, in addition to the home program.

Results: A significant difference was found in both groups in the evaluation of salivary flow rate (control group $p=0,030$; NMES group $p<0,001$) after the treatment. Comparing the groups, there was no significant difference in the analysis of saliva flow rates after the treatment ($p=0,617$). There were also no significant differences regarding to TTRS, DSFS and WST levels in both groups after the treatment.

Conclusion: Among children with CP having drooling problems, NMES application with home exercise program did not have an effect on saliva control, tongue thrust, and swallowing after four weeks period.

Keywords: Cerebral palsy, Drooling, Electrical stimulation.

Çelik Güzel H, Tuncer A. Serebral palsili çocuklarda salya probleminin tedavisinde nöromusküler elektrik stimülasyonunun etkinliğinin araştırılması. J Exerc Ther Rehabil. 2020;7(1):11-20. *Investigation of the effects of neuromuscular electrical stimulation in the treatment of drooling in children with cerebral palsy.*



1: Özel Umud Special Education and Rehabilitation Center, Şanlıurfa, Turkey.

2: Hasan Kalyoncu University Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Gaziantep, Turkey.

Corresponding Author: Hazel Çelik Güzel: fzt.hazelcelik@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0001-6510-5012; 0000-0002-5660-1134

Received: March 27, 2019. Accepted: October 8, 2019.

Serebral palsi (SP), kas tonusu, hareket ve motor becerilerdeki anormallikler ile karakterize olan nörogelişimsel bir bozukluktur.¹ Dünya genelinde 500 yenidoğandan yaklaşık birini etkilemektedir.²

Ağız içerisinde tükürük bezlerinden salgılanan sekresyona salya denilmektedir. Salya her insanda olması gereken bir salgıdır ve ağız içerisinde dil, dudak, damak kaslarının koordineli çalışması sonucu ağız dışına çıkması engellenir.³ Salyanın ağız dışına çıkması bebeklik döneminde normal bir durumdur ve psikososyal ve oral-motor fonksiyonların gelişimiyle genellikle 15-18. aylarda sona ermesi beklenir. Bu süreçlerden sonra görülen salya akması, bireylerde salya kontrol problemi olduğunu göstermektedir.^{4,5}

SP'li çocukların %58'inde hafif ve orta derecede, %33'ünde ise şiddetli derecede salya kontrol problemi olduğu bildirilmiştir.⁵ Bu problemin sebepleri arasında yutmanın oral fazını oluşturan dudak, yüz, damak ve dil kasları arasındaki koordinasyonun bozulması, oral duyu ve motor kontrolün yetersiz olması, yetersiz dudak kapanışı veya açık ve/veya çapraz diş kapanışları, dilin itme refleksi, yetersiz ve düşük emme basıncı ile yutma sırasında intra-oral fazın uzaması ve yutmanın diğer fazlarındaki problemleri gösterilmektedir.^{3,6}

Yutma fonksiyonunun başlangıç dönemi olan oral dönemde, dil ve dil tabanı aktif bir görev almaktadır. Dil ve dil tabanı yukarı yükselerek besini, ağız içinde biriken sıvıları ağız boşluğunun arkasına gönderir. Sıvılar dil, dudak ve yanak kasları kontraksiyonları sonrasında, suprahyoidal ve submental kasların koordineli olarak aktivasyonu ile yutmanın diğer aşamalarına geçiş sağlanır. İstemli yutma işlevi dışında dil ağız içinde biriken salyanın otomatik ve periyodik atılmasında da görev alır.⁶⁻⁸

Yapılan çalışmalar özellikle bazı SP'li çocuklarda salya akmasının en önemli nedeninin salyanın aşırı üretiminden (hipersalivasyonu) çok, yutma bozukluğundan kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir.^{7,8} Salya kontrol problemi olan bireyde hipersalivasyon sonucu cilt irritasyonu, dehidratasyon, artikülasyon, hijyen ve enfeksiyon problemleri sıklıkla görülmektedir.⁹ Salya akması hastayı etkilediği gibi hasta yakınlarını da etkileyen, kıyafetlerin sürekli ıslak olması sonucu

zamanla sosyal izolasyona, ağız çevresi enfeksiyonları ile sıvı, elektrolit ve protein kaybına ve hayat kalitesinin etkilenmesine neden olan stresli bir durumdur. Bunların dışında salyanın yutulmasındaki yetersizlik, aspirasyon pnömoni riskini artırabilir. Bu problem kişileri psikososyal yönden sınırlamakla birlikte yaşam kalitesini doğrudan azaltmaktadır.⁹

Salya akmasını azaltmaya yönelik tedavi yaklaşımları arasında fizyoterapi ve rehabilitasyonda, duyu motor teknikleri ile dilin öne-dışa hareketinde azaltma, dudak kapanışı sağlama ve yutmanın uyarılmasıyla salya akması önlenmeye çalışılır. Tedavide sıklıkla kullanılan egzersiz eğitimi kapsamında emme, dudak kapanışı, dil-çene hareketliliği geliştirici egzersizler ile vücut pozisyonu eğitimi bulunmaktadır.¹⁰⁻¹⁵

Tedavide aktif ve pasif tedavi yöntemleri birlikte kullanıldıklarında rehabilitasyonun etkinliği artabilmektedir. Nöromusküler Elektrik Stimulasyon (NMES) uygulaması da bu amaçla tercih edilen uygulamalar arasında bulunmaktadır.^{16,17} Literatürde daha çok yetişkinlerde inme ve nörolojik problemlerde kullanılmış olan NMES, sağlam periferik sinir yoluyla kas dokusunun uyarılması ile kasta histokimyasal, fizyolojik ve morfolojik değişiklikler görülmekte ve enzimatik plastisite meydana gelmektedir. Düşük frekansta yapılan stimülasyon ile laktik asit birikimi azalır ve yorgunluğa direnç gelişmektedir. NMES inerve kas stimülasyonu, kısa atım süresi ve düşük atım şiddeti uygulama yöntemi ile çocuklar tarafından rahat bir şekilde tolere edilmektedir.¹⁸⁻²¹ Ağrı oluşturmaması, yanık riski taşımaması ve penetrasyon derinliğinin fazla olması ile daha fazla motor üniteyi etkileyerek kuvvetli kas kontraksiyonu oluşturması sebebiyle kliniklerde tercih edilmektedir. Ancak literatürde NMES etkinliğine yönelik farklı görüşler bulunmaktadır. Yapılan birçok çalışma NMES'in kas aktivasyonunu arttırmada ve yutma bozukluklarında aspirasyonu azaltmada etkili olduğunu gösterirken,^{16-18,22} bazı araştırmacılar da aksini belirtmişlerdir.¹⁹⁻²¹

Çalışmamızın amacı, salya kontrol problemi olan SP'li çocuklar üzerinde oral motor egzersiz tedavi (OMET) programına ek olarak uygulanan NMES'nin, sadece OMET programına kıyasla salya kontrolü, dilin itme

refleksi ve yutma üzerindeki etkisini incelemekti.

YÖNTEM

Şanlıurfa'nın Viranşehir ilçesindeki bir rehabilitasyon merkezine kayıtlı SP tanısı almış çocuklar arasından, çalışmamızın dahil edilme kriterlerine uyan ve ailelerden onayı alınan 40 çocuk çalışmamıza dahil edildi. 26 kız, 14 erkek çocuktan oluşan spastik, diskinetik, ataksik ve hipotonik klinik tanılarından oluşan SP'li çocuklar basit rastgele örnekleme yöntemi ile randomize olarak, kontrol grubu (N=20) ve NMES çalışma grubu (N=20) olmak üzere eşit iki gruba ayrıldı. Bu çalışma için, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Yerel Etik Kurul onayı alındı (Karar numarası: 2019/21, Tarih: 19/02/2019).

Çalışmaya SP tanısı almış, 4-12 yaş arasında, salya kontrol problemi sıklık ve şiddet skalası ≥ 3 olan ve gönüllü aile onam formu olan hastalar araştırmaya dahil edildi. Salya kontrol problemi için medikal tedavi/cerrahi tedavi/fizik tedavi ve rehabilitasyon almış olan, salya artışına yol açabilecek ilaç kullananlar ve oral motor tedavi için ortez kullanan hastalar araştırmaya dahil edilmedi.

Çalışmada çocuklar Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS), dil itme refleksi değerlendirme skalası (DİRS), salya kontrol problemi sıklık ve şiddeti skalası (SKSS), sünger testi ile salya akış oranı ve su yutma testi (SYT) ile değerlendirildi. Randomize şekilde dağıtılan iki gruptan ilki olan kontrol grubuna, OMET programı verildi. Çalışma grubunu oluşturan diğer gruba, OMET'e ilave NMES programı verildi. NMES seansı toplam 20 dakika olmak üzere, haftada 2 seans, 4 hafta olmak üzere toplamda 8 seans uygulandı. 4 haftanın sonunda iki grup için de değerlendirmeler tekrarlandı.

OMET protokolü:

Ev programı kapsamında olan OMET protokolü, ağız içi uyarı çalışması ailelere fizyoterapist tarafından, çocukları üzerinde uygulamalı olarak anlatıldı. Ailelerden çocuklarına intra-oral uyarı çalışmaları kapsamında silikon küçük bir kaşık yardımıyla dil ve yanaklarına dairesel masaj yapmaları istendi. Orofasiyal masaj çalışması, çıplak elle dudak çevresi, yanak ve suprahioyidal bölgeye

masaj yapmaları istendi. Pasif dil hareketleri, abeslanık yardımıyla öğürme refleksini uyarmadan dilin bütün yönlerde hareketini sağlayacak şekilde yaptırımları istendi. Ailelerden bu uygulamaları toplamda 10 dakika olacak şekilde günde 2 kez 4 hafta boyunca yapmaları istendi.¹²⁻¹⁴ Program fizyoterapist tarafından aileler ile yapılan telefon görüşmeleri ve yüz yüze görüşmeler ile takip edildi.

NMES protokolü:

NMES program uygulaması için 4 kanallı 8 elektrot çıkışlı 'Everyway EV-906A' marka cihaz kullanıldı. Dudak kapanışını uyarmak için orbicularis oris kaslarına, çene kapanışını uyarmak için masseter kaslarına, yutmayı stimüle etmek ve hyoid elevasyonunu aktive etmek için suprahioyidal kaslara bilateral olarak yüzeyel elektrotlar ile aynı anda 10-15 Hz atım frekans aralığında, geçiş süresi/dinlenme süresi 5sn uyarı/10sn dinlenme olacak şekilde 6 elektrot ile toplam 20 dakika süreli NMES uygulandı (Şekil 1). Haftada 2 seans 4 hafta olmak üzere toplamda 8 seans uygulama yapıldı. Uygulamadan önce ilgili bölgeler alkollü pamuk ile temizlenerek elektrotlar yapıştırıldı. Bu uygulamaya ek olarak, ailelere 4 hafta boyunca çocuklarına uygulamaları için OMET ev programı verildi.²²

Gönüllü aile onam formunu takiben tanımlayıcı veri formunda çocukların yaşı, cinsiyeti, SP klinik tipi, salya kontrol problemi olup olmadığı ve tedavi alıp almadığı ile kullanılan ilaçlar aile görüşmesiyle kaydedildi.

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS):

Çocukların kaba motor fonksiyonlarındaki bozukluğun seviyesi KMFSS'nin Kerem Günel vd. tarafından yapılan genişletilmiş ve yeniden düzenlenmiş şeklinin Türkçe versiyonu ile değerlendirildi.²³ KMFSS 0-12 yaş aralığındaki SP'li çocukların kaba motor fonksiyonlarını beş seviyede sınıflayan geçerli ve güvenilir standardize bir sistemdir. SP'li çocuklar motor fonksiyonlarda seviye 1'de en az bağımlı, seviye 5'de ise en fazla bağımlıdır.

Salya Kontrol Problemi Şiddet ve Sıklık Skalası (SKSS):

Stonell ve Greenberg tarafından oluşturulan ve literatürde sıkça kullanılmış geçerli bir yöntemdir.²⁴ Gözlem yoluyla ya da ebeveyn/bakıcıdan alınan bilgiler doğrultusunda salya şiddet kısmı 1'den 5'e

kadar, sıklık kısmı 1'den 4'e kadar puanlamayla değerlendirme yapılır. Salya şiddeti seviye 1'de hiç salya yok dudaklar kuru, 2'de hafif, 3'de orta salya, 4'de şiddetli seviyede salya ve 5'te kıyafetleri ıslatması aşırı salya olması olarak kaydedildi. Salya sıklığı ise, seviye 1'de hiç dışarı salya akmaz, 2'de nadir, 3'de sık sık akarken seviye 4'de sürekli salya akışı şeklinde kaydedildi.

Salya Akış Oranının Değerlendirilmesi (Sünger testi):

Erasmus vd. tarafından tanımlanan değerlendirme yönteminde ağız sterilize gazlı bez ile kurulandıktan sonra, 3 emici rulo pamuktan biri dilin altına sublingual ve submandibular bezlerin kanallarının açılışlarına, diğer ikisi ise her biri parotid kanalın açılışına olmak üzere yerleştirildi.²⁵ Bu test SP'li çocuk oturma pozisyonunda ve başı nötral pozisyonda iken uygulandı. Rulo pamuk süngerlerin toplam ağırlıkları prosedürden önce ve sonra hassaslığı 0,01g olan elektronik tartıyla ölçüldü ve gr/dk olarak hesaplandı.

Dilin İtme Refleksi Değerlendirme Skalası (DIRS):

Dilin ağız içinde olma pozisyonunu dört farklı konumda değerlendiren, klinikte sıkça kullanılan bir ölçektir.²⁶ Bu ölçekte dil pozisyonu 0-3 rakamları ile ifade edildi. 0=yok (dil dışarıda değil), 1=hafif (dil dişler arasında), 2=orta (dil dudaklar arasında), 3= şiddetli (dil ağız dışında) olarak kaydedildi.²⁶ Serel vd. 50 SP'li çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada dil itme refleksi değerlendirme skalasının güvenilir ve geçerli bir skala olduğunu ve klinik ortamlarda kolay bir fonksiyonel ölçüm aracı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.²⁷

Su Yutma Testi (SYT):

Kubota vd. tarafından oluşturulan, basit ve kullanışlı bir yöntemdir.²⁸ Bu teste göre, kişi oturma pozisyonunda oda sıcaklığındaki 10 ml suyu içmekte ve tüm suyu içmesi için gereken zaman not edilmektedir. Su içme sırasında gelişen durumlara göre değerlendirme yapılmaktadır. Testte yutma ve boğulma sıklığı, su içme sırasında öksürme, suyu taşıma, zorlu solunum durumları değerlendirilir. Testin değerlendirme kriterlerine göre, normal yutma yeteneği=1, yutma yeteneğinde azalma olasılığı=2 ve yutma yeteneğinde azalma yutma problemi var=3 şeklinde kaydedildi.

İstatistiksel analiz

Çalışmanın gücü %90, güven aralığı %95 ve hata payı $\alpha=0,05$ alınarak yapılan güç analizi sonucuna göre, çalışmaya katılacak kişi sayısı en az 36 kişi olarak belirlendi. Bu analiz sonucuna göre çalışma 40 kişi (20 çalışma, 20 kontrol) ile yapıldı. İstatistiksel analizler Windows tabanlı SPSS (version 21.0; SPSS, Inc, Chicago, IL, USA) kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu test etmek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Salya sıklık, salya şiddet, su yutma testi, dil itme refleksinin grup içi bulgularının tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılmasında Pearson ki-kare analizi kullanıldı. Aynı bulguların gruplar arası değerlendirilmesinde bağımsız grup t-testi kullanıldı. Sünger testi grup içi ve tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmelerde eşleştirilmiş t-testi, gruplar arası karşılaştırmada Mann Whitney U testi kullanıldı. Kontrol ve NMES grubunun verilerinin arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analiziyle incelendi. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.



Şekil 1. Elektrotların yerleştirilmesi.

BULGULAR

Kontrol grubunun yaş ortalaması $7,30\pm 2,27$ yıl ve çalışma grubunun yaş ortalaması $7,55\pm 2,64$ yıldır. Kontrol ve çalışma grupları yaş

ortalamaları bakımından farklılık bulunmadı ($p=0,816$). Cinsiyet ve KMFSS açısından gruplar homojen ($p=0,058$, $p=0,343$) iken, klinik tip dağılımları gruplar arası homojen bulunmadı ($p=0,006$) (Tablo 1).

Tedavi öncesi grupların karşılaştırılmasında salya şiddeti ($p=0,883$), salya sıklığı ($p=0,529$), DİRS ($p=0,289$) ve SYT ($p=0,211$) değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 2). Tedavi sonrası grupların SKSS düzeyleri salya şiddeti ($p=0,819$), salya sıklığı ($p=0,814$), DİRS ($p=0,522$) ve SYT ($p=0,614$) değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 2).

Kontrol grubundaki olguların tedavi öncesi ve sonrası salya şiddeti değerleri ($p=0,470$), salya sıklığı ($p=0,062$), dilin itme refleksi ($p=0,650$) ve su yutma testi ($p=0,320$) bulunurken, çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmada salya şiddeti ($p=0,220$), salya sıklığı ($p=0,522$), dilin itme refleksi ($p=0,320$) ve su yutma testi ($p=0,230$) değerleri bulundu. İki grupta da değerler arasında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 2).

Salya akış oranlarının değerleri tedavi sonrası her iki grupta grup içi anlamlı (kontrol grubunda $p=0,030$; NMES grubunda $p<0,001$) bulunurken, tedavi sonrası gruplar arası karşılaştırmada anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,617$) (Tablo 3).

Kontrol ve çalışma grubu verilerinin korelasyonuna bakıldığında DİRS ile sünger testi arası korelasyonda, kontrol grubunda ($p=0,024$), NMES grubunda ($p=0,030$) orta derecede pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulundu (Tablo 4).

TARTIŞMA

Salya kontrol problemi olan SP'li çocuklarda NMES uygulamasının, oral motor egzersizlere göre, salya kontrolü üzerindeki etkilerinin araştırılması amacıyla yapılan çalışmamızda, NMES uygulamasının salya akış oranını azalttığı, ancak salya kontrolü, dilin itme hareketi ve yutma üzerindeki etkilerinin olmadığı görülmüştür.

Yutma fonksiyonunda kullanılan mekanizmaların büyük bir kısmı aynı zamanda salya kontrolü için de geçerli olmaktadır.^{7,8} Literatürde salya kontrolüne yönelik birçok uygulamalar yer almaktadır. İnvaziv olmayan

yöntemler arasında oral duyu motor egzersiz protokolleri, farmakolojik tedaviler ve elektrik stimülasyonları sayılabilmektedir.^{10,11} NMES uygulaması ilk dönemlerde özellikle üst motor nöron lezyonu olan olgularda spastik tonusu modüle etmek için uygulanmış, alt ekstremiteler üzerinde kas güçlendirme çalışmaları ile başlamış ve etkili sonuçlar alınmıştır.^{17,29} SP'li çocuklara uygulanan NMES tedavisinin kaba motor fonksiyonları geliştirmesi üzerine faydalı olduğunu bulunmuştur.^{30,31}

Oral faz sorunlarına yönelik NMES çalışmaları daha sonraki yıllar da yapılmış, ancak sayıca az olması, randomizasyonun olmaması, tedavi süresi ve uygulama metodları arası farklılıklar, stimülasyonların değişik kas grupları üzerinde denenmesi, NMES uygulamalarının yutma problemlerinde etkinliğini halen tartışmalı kılmaktadır.^{19-21,32-34}

2013 yılında yapılan bir meta-analiz çalışmasında, NMES'nin disfaji üzerindeki etkisi değerlendirilmiş ve yutma terapisine üstün olmadığı sonucuna varılmıştır.³² Yakın zamanda yapılmış olan bir diğer meta-analiz çalışmasına göre inme sonrası yutma fonksiyonuna yönelik yutkunma egzersiz tedavisi ile bunlara ilave NMES uygulamalarının etkilerine bakılmış ve NMES'nin etkili bir uygulama olduğunu söyleyebilmek için, kanıtların yetersiz olduğu tespit edilmiştir.³³ Arslan vd. sağlıklı yetişkinler üzerinde suprahoid bölgeye uyguladıkları NMES'nin etkisini inceledikleri çalışmalarında stimülasyon ile hyoid elevasyonu oluşurken, larengeal elevasyonun görülmediğini ve bu yüzden larengeal vestibül alanının arttığını bildirmişlerdir. NMES uygulamasının yutmanın zamansal parametreleri açısından bir değişim yaratmadığını belirtmişlerdir.³⁴

İnme sonrası disfajili hastalarda dudak kuvveti ve kapanma fonksiyonu üzerine NMES'nin etkisinin incelendiği bir çalışmada, 4 hafta boyunca haftada 5 gün ve günde 30 dakika yapılan NMES tedavisinin dudak gücünü ve dudak kapama fonksiyonunu iyileştirmede yararlı olduğu bildirilmiştir.³⁵ Bir başka çalışmada Song vd. randomize olarak iki gruba ayırdığı yutma problemi olan 20 çocuğa, bir gruba duyu, motor ve taktıl egzersizleri ve NMES verirken, diğer gruba aynı egzersizlerle birlikte plasebo NMES uygulamışlardır. 80 Hz atım frekanslı 2 elektrot hyoid üstü, diğer 2

Tablo 1. Çocukların demografik ve klinik verileri.

	Kontrol Grubu (N=20) X±SD	Çalışma Grubu (N=20) X±SD	
Yaş (yıl)	7,30±2,27	7,55±2,64	*a
	n (%)	n (%)	
Cinsiyet			
Kız	15 (75)	11 (55)	
Erkek	5 (25)	9 (45)	*b
Klinik Tip			
Spastik	11 (55)	10 (50)	
Diskinetik	1 (5)	- (0)	
Ataksik	2 (10)	6 (30)	*b
Hipotonik	6 (30)	4 (30)	
KMFSS			
Seviye 1	- (0)	1 (5)	
Seviye 2	6 (30)	6 (30)	
Seviye 3	2 (10)	3 (15)	*b
Seviye 4	4 (20)	4 (20)	
Seviye 5	8 (40)	6 (30)	

*p<0,05. a: Mann Whitney U testi. b: Pearson ki-kare analizi. KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi.

Tablo 2. Çocukların ölçümlerinin gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası ile tedavi öncesi ve sonrası grup içi değerlerinin karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu		Çalışma Grubu	
	Tedavi öncesi n (%)	Tedavi sonrası n (%)	Tedavi öncesi n (%)	Tedavi sonrası n (%)
Salya şiddeti				
Hiç	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)
Hafif	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)
Orta	9 (45)	11 (35)	9 (45)	12 (60)
Şiddetli	8 (40)	7 (35)	9 (45)	6 (30)
Aşırı	3 (15)	2 (10)	2 (10)	2 (10)
Salya sıklığı				
Hiç	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)
Nadir	4 (20)	4 (20)	4 (20)	5 (25)
Sık sık	11 (55)	13 (65)	8 (40)	9 (45)
Sürekli	5 (25)	3 (15)	8 (40)	6 (30)
Dil itme refleksi				
Yok	11(55)	13 (65)	7 (35)	9 (45)
Hafif	9 (45)	7 (35)	13 (65)	11 (55)
Orta	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)
Şiddetli	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)
Su yutma testi				
Normal	3 (15)	3 (15)	8 (40)	9 (45)
Azalma olasılığı	2 (10)	5 (25)	1 (5)	2 (10)
Problem var	15 (75)	12 (60)	11 (55)	9 (45)

Gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası tüm değerlerde: p>0,05. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası her grupta tüm değerlerde: p>0,05.

*: Pearson ki-kare testi.

Tablo 3. Grup içi ve gruplar arası salya akış oranının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu X±SD	Çalışma Grubu X±SD	p
Salya akış oranı (gr/dk)			
Tedavi öncesi	1,17±0,42	1,29±0,37	0,347
Tedavi sonrası	0,90±0,34	0,98±0,39	0,617
p	0,030*	<0,001	

*p<0,05.

Tablo 4. Kontrol ve çalışma grubu verilerinin korelasyon analizi.

	Kontrol Grubu (N=20) r (p)	Çalışma Grubu (N=20) r (p)
Salya şiddet - Sünger testi	0,113 (0,636)	0,245 (0,298)
Salya sıklık - Sünger testi	0,022 (0,928)	0,262 (0,264)
Salya şiddet - Dil itme refleksi	0,158 (0,507)	0,234 (0,320)
Salya sıklık - Dil itme refleksi	0,183 (0,439)	0,333 (0,151)
Dil itme refleksi - Sünger testi	0,084 (0,024)*	0,042 (0,030)*
Dil itme refleksi - Su yutma testi	0,082 (0,731)	0,114 (0,631)

*p<0,05. r: Pearson korelasyon katsayısı.

elektrotlar hyoid ile thyroid arasına yerleştirilmiştir. NMES'yi haftada 2 gün, 20 dakika, 8 hafta süresince uygulamışlardır. Çalışmada sadece farengial bölgeye akım verilmesine rağmen, dudak kapama, salya kontrolü ve yutma fonksiyonlarında anlamlı fark bulmuşlardır.²² Benzer bir prosedür olan çalışmamızda, aynı anda üç bölgeye NMES ile dudak ve çene kapanışını uyarmak için orbicularis oris ve masseter kaslarına ve hyoid elevasyonu ile yutmayı stimüle etmek için suprahoidal kaslara, bilateral yerleşimli 20 dakika, haftada 2 gün, 4 hafta NMES uyguladık. Tedavi sonunda NMES'nin salya şiddeti ve sıklığında ve yutma testi parametreleri açısından bir değişim yaratmadığı bulundu. Bu sonuçların uygulanan NMES toplam tedavi süresinin kısa olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Ayrıca yapılan çalışmalarda düşük ve yüksek yoğunluklu NMES etkinliği karşılaştırılmış, duyuşal seviyelerde düşük yoğunluklu NMES'nin tedavi üzerinde daha iyi bir etki yaratabileceği bildirilmiştir.³⁶ Düşük yoğunluklu NMES uyguladığımız bu çalışmada, gruplar arası farkın oluşmaması uygulanan

NMES uygulama sıklığının ve tedavi süresinin yetersiz olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

SP'li bireylerde yutmanın oral fazında oluşan koordinasyon bozukluğunun, salya kontrol nedenlerinden biri olduğu bildirilmektedir.^{7,8,38} Bu nedenle yutma problemlerinin tedavisinde sıklıkla kullanılan yöntemlerden biri oral motor egzersiz uygulamalarıdır. Bu egzersizler oral yapıların kuvvet, endurans ve koordinasyonunun sağlanması için uygulanan dil, dudak ve damak egzersizleridir.¹⁰⁻¹⁵ Oral motor egzersiz eğitimi ve salya akmasının azaltmasında etkili sonuçlar bildiren çalışmalar mevcuttur.^{12,13} Buna karşılık, Arvedson vd. bu egzersizlerin çocuklarda yutma fonksiyonuna etkilerini araştırdıkları sistematik analizde, güncel çalışmaların yeterli kanıt oluşturmadığını belirtmiştir.¹⁵ Ailelere öğretilerek uygulanan oral motor egzersizlerin, tüm ev programlarında olduğu gibi ailelerin ve SP'li çocukların egzersizlere ne kadar sadık kaldıkları, nasıl uyguladıkları tartışmalıdır. Egzersiz programlarının fizyoterapist eşliğinde yapılmasının önemi tartışılmazdır.

Çalışmamızda egzersiz program uygulanan her iki grubun salya şiddeti ve sıklığı ve yutma testi değerleri açısından anlamlı bir değişim elde edilememesini ev programının kontrolünün zor olmasına ve genel tedavi süresinin kısa olmasına bağlamaktayız. Buna ilaveten, salya akışı çocukların günlük aktiviteleri, yeme-içme, uyuma gibi birçok faktörden etkilenmesi nedeniyle, gün içi salya oranlarının tespiti ebeveynlerden alınan bilgiler doğrultusunda değerlendirildi. SP'li çocukların salya şiddet ve sıklık düzeylerindeki değişimin ailelerin farkındalık düzeylerinden etkilenmiş olduğunu varsaymaktayız.

SP'li çocuklarda görülebilen primitif refleksif aktivite olan dil itme refleksi, zamanla çene ve yüz gelişiminde bozukluklara neden olmaktadır. Ağzın ön bölgesinde alt ve üst çene dişlerinin birbirleriyle temas etmemesi açık kapanışa neden olacaktır. Dudakların da yeterli kapanışı sağlanamayacaktır. Ağzın ön bölgesinde biriken salya anormal dil hareketleriyle tam kapanamayan ağızdan dışarı akacaktır.^{5,6} Çalışmamızda sünger testi ile ölçtüğümüz salya akış oranı ile dil itme refleksi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Dilini ağız dışı pozisyonda tutan çocuklarda salya akışının artmış olduğu tespit edilmiştir. Ağız içinde normal pozisyonda tutulan alan dil, ağzın kapanmasını ile yutmayı stimüle edecek ve salyanın kontrolünde etkili olacaktır. Yutma ve salya problemleri rehabilitasyonlarında intra-oral, dil duyu ve motor stimülasyonlarının ve dil pozisyonu çalışmalarının önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Suiter vd. tarafından su yutma testinin, yutma problemi olan çocuklarda basit bir test olarak klinikte güvenle kullanılabileceğini belirtilmiştir.³⁷ 2009 yılında fiberoptik endoskopik yutma değerlendirmesi ile su yutma testini karşılaştırdıkları çalışmada, su yutma testini başarı ile geçen orofarengeal yutma problemi olan çocukların diyet adaptasyonlarına güvenle geçebildiklerini bildirmişlerdir.³⁷ Çalışmamızda salya kontrol problemi olan çocuklarda tedavi öncesi su yutma testi sonucuna göre çocukların %65'inde azalmış yutma becerisi olduğu görülmüştür. Tedavi sonrası su yutma testi sonucuna göre toplamda çocukların %52,5'inde azalmış yutma becerisi mevcuttu. Her iki grupta da ilerleme görülse de istatistiksel olarak anlamlı olmadıkları görüldü. Oral faz koordinasyon

bozukluğu, anormal dil hareketleri ve salyanın ağızda birikmesiyle oluşan intra-oral duyuda azalmanın, SP'li çocuklarda yutma becerisini olumsuz etkilediğini düşünmekteyiz.

Oralmotor yetersizlik yutma fonksiyonunu etkilemekte, oral kavitede salyanın birikmesine, duyu oral farkındalığın daha da azalmasına ve sonuçta salya akışının kontrol edilememesine sebep olmaktadır. Ancak, bu durumun salya akış oranından farklı ele alınması gerekmektedir. Literatürde, SP'li çocuklarda salya kontrol probleminin oral motor özelliklerden kaynaklandığı bildirilmesine rağmen, salya akış oranları arasında ilişki bulunamamıştır.^{38,39} Sipal vd. spastik ve diskinetik SP'li çocuklarda salya kontrol problemini inceledikleri çalışmalarında, hiperkinetik dil hareketleri olan diskinetik SP'li çocuklarda oral motor özelliklerin salya akış oranlarına etki etmediğini, buna karşın orofarengeal yutma becerileri ile salya kontrolünün ilişkili olduğunu bulmuşlardır.³⁹ Çalışmamız sonucunda her iki grupta da, salya akış oranında anlamlı bir fark elde edildi. Bununla birlikte OMET ile birlikte uygulanan düşük yoğunluklu NMES tedavisinin, sadece OMET'e oranla daha olumlu bir etkisinin olmadığı görüldü. Salya şiddet ve sıklığında değişiklik olmayıp, salya akış oranında değişiklik olması, salya kontrol problemin sadece oral motor özelliklerden kaynaklanmadığını, orofarengeal yutma becerileri ve değişik tipteki SP'li çocuklarda görülen farklı oral motor özelliklerinde etkisi olduğunu düşündürmektedir. Her ne kadar salya akış oranlarının azalması ile salya kontrolü arasında doğrudan ilişki kurulmasa da, salya akışının azalmasının günlük yaşam aktivitelerinde etkisi olacağı göz ardı edilmemelidir.

Güncel bilgiler ışığında, çalışmalar NMES'nin özellikle farengeal bölge duyu stimülasyonu etkisinden dolayı, yutma ve salya kontrol problemi olan hastalarda duyu katkısı sağlaması ve uygulamanın kolay ve risksiz olması sebebi ile egzersiz tedavi programlarına destekleyici olarak verilmesi yönünde olmaktadır.^{17,22,35}

Limitasyonlar

Çalışmamızın en önemli limitasyonlarından biri NMES uygulama sıklığı ve tedavi süresinin kısa olmasıdır. İstenilen tedavi sıklığının yeterli olamamasının

nedenlerinden biri ailelerin çocuklarını rehabilitasyon merkezine sadece haftada iki gün için tedaviye getirebilmeleri olmuştur. Çalışmamıza dahil olan çocuk sayısının az olması, klinik tip dağılımının homojen olmaması, salya şiddet ve sıklık değerlendirme skalasının subjektif bir değerlendirme olması ve egzersizlerin ev programı olarak ailelerden istenmesi çalışmamızın eksik yönlerini oluşturmaktadır. Ailelerin eğitim düzeylerinin sorgulanmaması da limitasyonlarımızdan biri olup çalışma sonuçlarını etkilediğini düşünmekteyiz.

Sonuç

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, salya kontrol problemi olan SP'li çocuklarda OMET ve NMES uygulamalarının salya akış oranını azalttığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, ev programı olarak verilen OMET ve ev programına ilave NMES uygulamasının 4 hafta sonunda salya kontrolü, dilin itme refleksi ve yutma üzerinde bir değişikliğe neden olmadığı görülmüştür. Gelecekte yapılacak olan çalışmalar için homojen dağılımlı SP gruplarına, objektif değerlendirme yöntemlerine, sıklığı arttırılmış NMES uygulamalarına ve uzun çalışma sürelerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Teşekkür: Yok

Çıkar Çatışması: Yok.

Finans: Yok.

Etik Onay: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Yerel Etik Kurul (sayı: 2019/21 tarih: 19.02.2019).

KAYNAKLAR

- Gulati S, Sondhi V. Cerebral Palsy: An Overview. Indian J Pediatr. 2018;85:1006-1016.
- Lin X, Wu W, Zhang C, et al. Prevalence and distribution of developmental enamel defects in children with cerebral palsy in Beijing, China. Int J Paediatr Dent. 2011;21:23-28.
- Naghavi SE, Jalali MM. Management of drooling for patients in the north of Iran: Analysis of the surgical management. J Res Med Sci. 2010;15:1-5.
- Erasmus CE, Van Hulst K, Rotteveel JJ, et al. Cerebral Palsy. Eur J of Pediatr. 2012;171:409-414.
- Lespargot A, Langevin MF, Muller S, et al. Swallowing disturbances associated with drooling in cerebral palsied children. Dev Med Child Neurol. 1993;35:298-304.
- Meningaud JP, Pitak-Arnop P, Chikhani L, et al. Drooling of saliva: A review of the etiology and management options. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006;101:48-57.
- Logemann JA. Swallowing physiology and pathophysiology. Otolaryngol Clin North Am. 1988;21:613-623.
- Tahmassebi JF, Curzon MEJ. The cause of drooling in children with cerebral palsy-hyper salivation or swallowing defect? Int J Paediatr Dent. 2003;13:106-111.
- Hegde AM, Pani SC. Drooling of saliva in children with Cerebral Palsy- Etiology, prevalence and relationship to salivary flow rate in an Indian population. Spec Care Dentistry. 2009;29:163-168.
- 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.
- Gosa MM, Carden HT, Jacks CC, et al. Evidence to support treatment options for children with swallowing and feeding disorders: A systematic review. J Pediatr Rehabil Med. 2017;19:107-136.
- Clawson EP, Kuchinski KS, Bach R. Use of behavioral interventions and parent education to address feeding difficulties in young children with spastic diplegic cerebral palsy. Neuro Rehabilitation. 2007;22:397-406.
- Sigan SN, Uzunhan TA, Aydinli N, et al. Effects of oral motor therapy in children with cerebral palsy. Ann Indian Acad Neurol. 2013;16:342-346.
- Domaracki LS, Sisson LA. Decreasing drooling with oral motor stimulation in children with multiple disabilities. Am J Occup Ther. 1990;44:680-684.
- Arvedson J, Clark H, Lazarus C, et al. The effects of oral-motor exercises on swallowing in children: an evidence-based systematic review. Dev Med Child Neurol. 2010;52:1000-1013.
- Carnaby-Mann GD, Crary MA. Examining the evidence on neuromuscular electrical stimulation for swallowing: a meta-analysis. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2007;133:564-571.
- Wright PA, Durham S, Ewins DJ, et al. Neuromuscular electrical stimulation for children with cerebral palsy: a review. Arch Dis Child. 2012;97:364-371.
- Rice KL. Neuromuscular electrical stimulation in the early intervention population: A series of

- five case studies. *Internet J Allied Health Sci Pract.* 2012;10:1-7.
19. Christiaanse ME, Mabe B, Russell G, et al. Neuromuscular electrical stimulation is no more effective than usual care for the treatment of primary dysphagia in children. *Pediatr Pulmonol.* 2011;46:559-565.
 20. Clark H, Lazarus C, Arvedson, et al. Evidence-based systemic review: effects of neuromuscular electrical stimulation on swallowing and neural activation. *Am J Speech Lang Pathol.* 2009;18:361-375.
 21. Crary M, Carnaby GD. Adoption into clinical practice of two therapies to manage swallowing disorders: exercise based swallowing rehabilitation and electrical stimulation. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;22:172-180.
 22. Song WJ, Park JH, Lee JH, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation on swallowing functions in children with Cerebral Palsy: A pilot randomised controlled trial. *Hong Kong J Occup Ther.* 2015;25:1-6.
 23. Palisano R, Rosenbaum P, Backett P, et al. Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised [Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi Genişletilmiş ve Yeniden Düzenlenmiş Şekli (Kerem Günel M, Mutlu A, Livanelioğlu A, El O; Baydar M, Peker O; vd. Çev)]. *Dev Med Child Neurol.* 2007;39:214-223.
 24. Thomas-Stonell N, Greenberg J. Three treatment approaches and clinical factors in the reduction of drooling. *Dysphagia.* 1988;3:73-78.
 25. Erasmus CE, Van Hulst K, Rotteveel LJ, et al. Drooling in Cerebral Palsy: Hypersalivation or dysfunctional oral motor control? *Dev Med Child Neurol.* 2009;51:454-459.
 26. Brauner JS, Townsend VH. Tongue Thrust Classification. *Angle Orthod.* 1965;35:106-112.
 27. Serel Arslan S, Demir N, Karaduman AA. Reliability and validity of a tool to measure the severity of tongue thrust in children: The Tongue Thrust Rating Scale. *J Oral Rehabil.* 2017;44:119-124.
 28. Kubota T, Mishima H, Hanada M. Paralytic dysphagia in cerebrovascular disorder screening tests and their clinical application. *Sogo Rehabilitation.* 1982;10:271-276.
 29. Carmick J. Managing equines in children with cerebral palsy: Electrical stimulation to strengthen the triceps surae muscle. *Dev Med Child Neurol.* 1995;37:965-75.
 30. Kerr C, McDowell B, Cosgrove A, et al. Electrical stimulation in cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol.* 2006;48:870-876.
 31. Park EY, Kim WH. Effect of neurodevelopmental treatment-based physical therapy on the change of muscle strength, spasticity, and gross motor function in children with spastic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* 2017;29:966-969.
 32. Tan C, Liu Y, Li W, et al. Transcutaneous neuromuscular electrical stimulation can improve swallowing function in patients with dysphagia caused by nonstroke diseases: A meta-analysis. *J Oral Rehabil.* 2013;40:472-480.
 33. Chen YW, Chang KH, Chen HC, et al. The effects of surface neuromuscular electrical stimulation on post-stroke dysphagia: a systemic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2016;30:24-35.
 34. Arslan SS, Humbert IA. Suprahyoid bölgeye uygulanan yüzeysel nöromusküler elektrik stimülasyonunun yutmanın zamansal parametrelerine etkisi. V. Yutma Bozuklukları Kongresi. 2017;Ankara, Türkiye.
 35. Oh DH, Park JS, Kim WJ. Effect of neuromuscular electrical stimulation on lip strength and closure function in patients with dysphagia after stroke. *J Phys Ther Sci.* 2017;29:1974-1975.
 36. Park JW, Kim Y, Oh JC, et al. Effortful swallowing training combined with electrical stimulation in post-stroke dysphagia: A randomized controlled study. *Dysphagia.* 2012;27:521-527.
 37. Suiter DM, Leder SB, Karas DE. The 3-ounce (90-cc) water swallow challenge: a screening test for children with suspected oropharyngeal dysphagia. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;140:187-190.
 38. Senner JE, Logemann J, Zecker S, et al. Drooling, saliva production, and swallowing in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2004;46:801-806.
 39. Sipal MS, Demir N, Serel Arslan S, et al. Spastik ve diskinetik tip serebral palsili çocuklarda salya kontrol probleminin ve salivasyonun incelenmesi. *Turk J Physiother Rehabil.* 2018;29:85-94.

ORIGINAL ARTICLE

An analysis on factors affecting back awareness of postmenopausal women with chronic low back pain

Arzu ERDEN¹, Emre ŞENOCAK¹

Purpose: Back awareness, which related with interoceptive and proprioceptive systems, is very important for postmenopausal women with chronic low back pain. The of this study was to show the relationship between back awareness and kinesiophobia level, pain, disability and, body awareness in postmenopausal women with chronic low back pain.

Methods: One hundred and eighty-five women (with a mean age of 58.3±8.53 years) with chronic low back pain in the postmenopausal period were included in the study. The Fremantle Back Awareness Questionnaire was used to evaluate back-specific body perception (back awareness). The Tampa Scale of Kinesiophobia-11, Visual Analogue Scale, The Roland Morris Disability Questionnaire, and The Body Awareness Questionnaire were also used.

Results: Sixty one percent of the women reported chronic low back pain at least last year. There were weak correlations between Fremantle Back Awareness Questionnaire total score and kinesiophobia level ($r=0.193$; $p=0.009$), pain intensity ($r=0.352$; $p=0.001$), pain duration ($r=0.191$; $p=0.009$) and disability ($r=0.394$; $p=0.001$). There was no correlation between Fremantle Back Awareness Questionnaire total score and body awareness level ($r=0.033$; $p=0.654$).

Conclusion: According to the results of this study, the back-specific body perception associated with kinesiophobia, pain, and disability. In this respect, the study reveals the importance of the concept of back awareness, which expresses the level of perception of changes in the back region.

Keywords: Postmenopausal, Low back pain, Awareness, Kinesiophobia

Postmenopozal dönemdeki kronik bel ağrılı kadınların bel farkındalık düzeylerini etkileyen faktörlerin incelenmesi

Amaç: Bel farkındalığı, interoseptif ve propriyoseptif sistemlerle ilişkili olması sebebiyle, menopoz sonrası dönemdeki kronik bel ağrılı kadınlarda oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı, postmenopozal dönemdeki kronik bel ağrılı kadınların bel farkındalık düzeylerinin kinezyofobi seviyesi, ağrı, özür durumu ve beden farkındalığı ile ilişkisini incelemektir.

Yöntem: Çalışmaya 185 (yaş ortalaması 58.3±8.53 yıl) postmenopozal dönemdeki kronik bel ağrılı kadın dâhil edildi. Bele özgü vücut algısı (bel farkındalığı) Fremantle Bel Farkındalık Anketi ile değerlendirildi. Ayrıca Tampa Kinezyofobi Ölçeği-11, Görsel Analog Skalası, Roland Morris Özürülük Anketi ve Vücut Farkındalık Anketi kullanıldı.

Bulgular: Kadınların %61'inin en az son bir yıldır bel ağrısı şikayeti vardı. Fremantle Bel Farkındalık Anketi toplam puanı ile kinezyofobi seviyesi ($r=0.193$; $p=0.009$), ağrı şiddeti ($r=0.352$; $p=0.001$), ağrı süresi ($r=0.191$; $p=0.009$) ve özürülük ($r=0.394$; $p=0.001$) arasında zayıf düzeyde ilişki vardı. Fremantle Bel Farkındalık Anketi toplam puanı ile beden farkındalık düzeyi arasında ilişki yoktu ($r=0.033$; $p=0.654$).

Sonuç: Bu çalışmanın sonuçlarına göre, bele özgü vücut algısı kinezyofobi, ağrı ve özürülük ile ilişkilidir. Çalışma bu bakımdan, bel bölgesindeki değişiklikleri algılama düzeyini ifade eden bel farkındalığı kavramının önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Postmenapoz, Bel ağrısı, Farkındalık, Kinezyofobi.

Erden A, Şenocak E. *An analysis on factors affecting back awareness of postmenopausal women with chronic low back pain.* J Exerc Ther Rehabil. 7(1):21-27. *Postmenopozal dönemdeki kronik bel ağrılı kadınların bel farkındalık düzeylerini etkileyen faktörlerin incelenmesi.*



1: Karadeniz Technical University, Faculty of Health Science, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Trabzon, Turkey.
Corresponding Author: Arzu Erden: arzu_erden@hotmail.com
ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-8698-7648; 0000-0003-3677-9813
Received: July 25, 2019. Accepted: December 21, 2019.

Chronic low back pain (CLBP) is an extremely common condition in the postmenopausal period, affecting an estimated 70 per 1.000 women.¹ It is generally associated with gender, age, life conditions, job issues, genetic factors, musculoskeletal structures and hormones in this period.² Pain, muscle spasm, decreased muscle strength and, postural dysfunction affect the daily life activities and quality of life, negatively.³ Menopause decreasing quality of life constitutes more than one third of a women's life.⁴ Hormonal changes, decreased bone mineral density, and, muscle volume changes result in pain.

Back awareness is a parameter of impaired perceptual awareness in people with CLBP.⁵ Back awareness can be defined as disrupted back region caused by low back pain. Proprioceptive and interoceptive systems are the basis of perceptual awareness. As the body is whole integrated systems, correct communication between these systems and the correct interpretation of the messages constitute awareness. Wand et al.⁶ claim that changes in central nervous system structure and their functions occur in individuals with CLBP. Increased nociceptive efficacy, the consequent attention-related attention, and maladaptive perceptual awareness of the lumbar region (deliberate reduction in the back region) may lead to central nervous system changes, ongoing back pain and disability. These changes result from the basis of the concepts of back awareness and body awareness. Disturbances in awareness affect back pain and motor control of pain.⁵ Therefore, it is necessary to focus on back awareness in postmenopausal women, too. The psychological effects of pain affect, negatively, mobility, the person's focus on himself/herself and, his/her social participation and environment. The person is to avoid moving after this period. And kinesiophobia behavior, which is the fear avoidance reaction, occurs. In this context, kinesiophobia is not only associated with physical conditions but also with the emotional status.⁷ Therefore, kinesiophobia is closely related to the concept of awareness, which is achieved through correct interpretation of both the emotional and physical functioning of the person suffering from chronic pain. Previous studies about postmenopausal low back pain are often associated with osteoporosis.

The gap of back awareness and body awareness in women during menopause is a vital issue that needs searching. The pragmatic aim of this study was to show using holistic view if there any correlation between back awareness and kinesiophobia, pain, disability and, body awareness level.

As far as we know, it could not be found any research which assessed the correlation between back awareness and some physical and psychological factors in postmenopausal women with CLBP. The present study may give different results to plan the most suitable evaluation and treatment approaches for postmenopausal women.

We hypothesized that back awareness would be associated with kinesiophobia, pain, disability and body awareness in postmenopausal women with chronic low back pain.

METHODS

The cross-sectional and single center study was performed between October 2017-December-2018. It was approved by Ethics Committee on Scientific Researches of Kanuni Education Research Hospital in University of Health Sciences in Trabzon, Turkey. All participants were informed about study procedures and they gave their signed consent to participate in the study, which is prepared in occurrence with the Helsinki Declaration Principles.

One-hundred and eighty-five postmenopausal women (aged between 45-75 years) with CLBP were included in the study recruiting from a private hospital in Istanbul, Turkey. All the data were collected by two experienced physical therapists, who were educated about study procedure and data collecting system by the authors. The inclusion criteria were the presence of non-specific low back pain for longer than 3 months, no menstrual bleeding in the last 12 months⁸, to be native writer and reader in Turkish language. Patients were excluded if they had previous surgery in spine, any malignant disease, psychiatric problems, any cognitive problems and unexplained or abnormal vaginal bleeding within 6 months.

A Structured Sociodemographic Data

Form: Demographics, including age, and menopausal age, Body Mass Index (BMI) score, and educational level were recorded.

Fremantle Back Awareness Questionnaire (FreBAQ): Back-specific body perception was assessed by FreBAQ. There was a total of 9 items with items 1, 2 and 3 associated with negligence (FreBAQ-1), 4 and 5 with proprioceptive sharpness (FreBAQ-2), and 6, 7, 8 and 9 with body composition and size (FreBAQ-3). A five-point response scale (range: 0 = 'never' up to 4 = 'always') was used to enable quantitative assessment of any reported symptoms, the final score was obtained by summing the responses from each of the nine items such that the total score could range from zero to 36. The Turkish validity and reliability study of the scale was performed by Erol et al.⁹ (Cronbach's Alpha=0.870). The FreBAQ total score and sub-dimension scores were used.

Tampa Scale of Kinesiophobia 11 (TSK-11): The TSK-11 was used to determine kinesiophobia of the participants. It was developed to evaluate the fear of movement. The questionnaire is a checklist of 11 items with responses given as a 4-point Likert-type response (1= Strongly disagree, 4= Fully agree). The total score can range from 11 to 44, with a high score indicating a high level of kinesiophobia. Validity and reliability analyses of the Turkish version of Tampa Scale of Kinesiophobia have been previously made by Yilmaz et al.¹⁰ (Intraclass correlation coefficient= 0.806).

Visual Analogue Scale (VAS): The VAS was used to evaluate pain intensity. This scale allows evaluation of pain over a 10 cm line, where 0= no pain and 10= intolerable pain.¹¹ Pain duration also was recorded.

Roland Morris Disability Index (RMDI): The RMDI was used to determine impaired functional status (disability level) in patients with low back pain. The RMDI is consisting of 24 items starting with "because of my low back pain". The number of positive answers is recorded as RMDI score. High score means bad functional status. The validity and reliability studies of RMDI in Turkish were made by Küçükdeveci et al.¹² (Cronbach's Alpha=0.850).

Body Awareness Questionnaire (BAQ): The BAQ total score was used to assess body awareness level. The BAQ consists of 18 items in 4 subgroups that aim to determine the body

awareness level: changes in the body process, body responses prediction, sleep-wake cycle, disease onset. Each item is scored from 1-7 and total points are used for analysis with high scores indicating better body sensitivity.¹³ The Turkish validity and reliability of this questionnaire has been studied by Karaca and Bayar.¹⁴ (Cronbach's Alpha=0.870).

Statistical analyses

The SPSS version 20.0 software (Statistical Package for Social Sciences) was used to compute and to analyze the data just collected in the study. Power analysis was done to determine the size of the sample by using the G* power 3.1.9.2. Study was performed in 95% confidence interval and 80% power. Descriptive data, percentage (%), mean and standard deviation (Mean±SD) were calculated. To analyze correlations between the non-parametric independent variables, the Spearman's correlation test was used. Correlation level was evaluated weak between 0-0.49, moderate between 0.5-0.74, and strong between 0.75-1.¹⁵ A value of $p < 0.05$ was accepted as the level of statistical significance.

RESULTS

The mean age of the participants was 58.3 ± 8.53 years. The mean menopausal age of the participants was 47.55 ± 5.95 years. The sociodemographic and clinical data were shown in Table 1.

There were significant positive weak correlations between FreBAQ total score and kinesiophobia level ($r=0.193$; $p=0.009$), pain intensity ($r=0.352$; $p=0.001$), pain duration ($r=0.191$; $p=0.009$) and disability ($r=0.394$; $p=0.001$). However, there was no correlation between FreBAQ total score and body awareness level ($r=0.033$; $p=0.654$) (Table 2). Analyses in sub-dimensions of the FreBAQ, there was a weak positive correlation between neglect-like symptoms (FreBAQ-1) and kinesiophobia ($r=0.249$; $p=0.001$). There was a weak positive correlation between pain intensity and all sub-dimensions of FreBAQ, respectively (FreBAQ-1: $r=0.359$; $p=0.001$, FreBAQ-2: $r=0.237$; $p=0.001$, FreBAQ-3: $r=0.270$; $p=0.001$). There was a weak positive correlation between pain duration and neglect-like symptoms (FreBAQ-1) ($r=0.248$; $p=0.001$). There was a

weak positive correlation between disability and all sub-dimensions of FreBAQ (FreBAQ-1: $r=0.364$; $p=0.001$, FreBAQ-2: $r=0.212$; $p=0.004$, FreBAQ-3: $r=0.340$; $p=0.001$). There were no significant correlations between the FreBAQ sub-dimensions scores and body awareness level ($p>0.05$) (Table 3).

DISCUSSION

In the present study, back awareness related factors on kinesiophobia, pain and functional disability in postmenopausal women with chronic low back pain were investigated. According to our results, the back-specific body perception associated with kinesiophobia, pain, and disability; however, back awareness was not associated with body awareness.

Kinesiophobia is defined as a debilitating, illogical and excessive fear of physical movement and activity, resulting in the sensation of pain in the event of a painful injury or re-injury. Uçurum and Kalkan¹⁶ reported that the rate of kinesiophobia was common in people with CLBP and this was related to educational status, age, pain and, quality of life. But there wasn't any research investigated association between kinesiophobia and back awareness in literature. In our study weak correlation was found between kinesiophobia and the neglect-like symptoms subdimension of FreBAQ. Kinesiophobia is a process of fear that develops against physical activity. This fear is not directly related to the perception of the body shape because the proprioception system provides feedback for correct movement. That a disruption in this system would prevent the movement from being perceived properly and caused fear was one of the hypotheses of the study. However, the correlation was insignificant. This was thought to be due to the lack of sufficient substance for proprioception on the scale. There is a need for further studies to measure and evaluate with objective data to provide more objective results. In addition, a significant relationship was found between kinesiophobia and negligence sub-dimension of FreBAQ. Excessive fear and avoidance behavior caused by kinesiophobia reveals a number of functional losses due to not using body parts. Unused functions are forgotten, and muscles are not activated properly. Therefore, the

association between kinesiophobia and muscle disruption is a reflection of the fear avoidance reaction developed by the individual at the level of back awareness.

The results of the present study showed that back awareness level was associated with pain intensity and pain duration in postmenopausal women with CLBP. Studies in related literature shows that changes in somatosensory areas occur in people with CLBP.^{17,18} It is suggested that changes in body image also affect back pain intensity. However, a limited number of studies have been published on this subject. Moreover, there are very few studies focusing on body awareness. Erden et al.¹³ found a negative correlation between pain intensity and body awareness, although there was not significant. Studies demonstrating the positive effects of body awareness enhancing methods on pain intensity are more prominent. The results obtained from this study indicate that there is a relationship between back awareness and pain intensity and, pain duration. High intensity pain leads to atrophy in the muscles. The sense of proprioception from muscle fibers decreases due to this atrophy¹⁹ and the decrease in this feedback from the cortex can be considered to affect back awareness.

In postmenopausal term functional disability is very common condition. By repeating an action over and over again, a person places the chain of movements of that action in the muscle memory. In the postmenopausal period, pain increases with decreasing bone mineral density. Feeling pain during movement encourages patients to act more slowly and cautiously.¹ Consequently, functional losses occur. In our study, there was positive correlation between back awareness and disability. We can explain this with a decrease in movements causes disruption of the back-muscle memory. This could be considered as muscle pain, which affected back awareness. It is needed further researches to support this result.

According to our study results, there was not a correlation between back awareness and body awareness. It was thought that there were not enough relevant items in body awareness scale to measure back problems. With more appropriate body awareness measurement, changes in the perception of signals from the lumbar region and relationship between body

awareness and back awareness can be defined better. That's way it is needed to develop new

CLBP is vital. There is not enough study presenting some evidence about this field. It is needed further researches to support the results.

There are very few studies in related literature about back awareness. Although some studies about the postmenopausal period have emphasized changes in body composition, to the

best our knowledge, no study has been conducted about how these changes are perceived and how they affect the back and body. In this study, the relationships between back awareness, kinesiophobia, pain intensity, pain duration and, disability were meaningful in postmenopausal women with CLBP. In this context, this study presents new data about back awareness in post-menopausal women with CLBP. Namely, this is a strong aspect of

Table 1. Sociodemographic and clinical data of the participants.

	Mean±SD
Age (year)	58.30±8.53
Menopause age (year)	47.55±5.95
Fremantle Back Awareness Questionnaire (FreBAQ) (0-36)	16.85±10.08
FreBAQ-1 (Neglect-like symptoms) (0-12)	5.88±4.04
FreBAQ-2 (Reduced proprioceptive acuity) (0-6)	4.11±2.88
FreBAQ-3 (Body size and shape) (0-16)	6.85±5.17
Tampa Scale for Kinesiophobia 11 (11-44)	25.80±8.67
Pain intensity score (Visual Analog Scale, cm)	6.09±2.28
Pain duration (month)	49.40±3.73
Roland Morris Disability Questionnaire (0-24)	14.37±7.91
Body Awareness Questionnaire (0-126)	95.15±18.36
	n (%)
Body Mass Index Classification	
Weak	3 (1.6)
Normal	21 (11.4)
Overweight	55 (29.7)
Obese	106 (57.3)
Education level	n (%)
Illiterate	48 (25.9)
Primary school	113 (61.1)
High school	18 (9.7)
University	6 (3.3)
Faculty	4 (2.0)
Master education	1 (0.5)
Pain duration (month)	n (%)
<6	25 (13.5)
6-12	47 (25.4)
12-60	66 (35.6)
>60	47 (25.4)

Table 2. Correlations among all outcome measurements (N=185).

	Fremantle Back Awareness Questionnaire	
	r	p*
Tampa Scale for Kinesiophobia 11	.193	.009
Pain intensity score (Visual Analog Scale)	.352	.001
Pain duration (month)	.191	.009
Roland Morris Disability Index	.394	.001
Body Awareness Questionnaire	.033	.654

Table 3. Correlations between sub-dimensions of The Fremantle Back Awareness Questionnaire (FreBAQ) and the other outcome measurements.

	FreBAQ-1		FreBAQ-2		FreBAQ-3	
	r	p*	r	p*	r	p*
Tampa Scale for Kinesiophobia 11	0.249	0.001	0.123	0.097	0.122	0.085
Pain intensity score (Visual Analog Scale)	0.359	0.001	0.237	0.001	0.270	0.001
Pain duration (month)	0.248	0.001	0.131	0.076	0.098	0.183
Roland Morris Disability Index	0.364	0.001	0.212	0.004	0.340	0.001
Body Awareness Questionnaire	0.108	0.145	0.076	0.304	0.032	0.666

Spearman's correlation. FreBAQ-1: Neglect-like symptoms score. FreBAQ-2: Reduced proprioceptive acuity score. FreBAQ-3: Body size and shape score.

our study. The results of this study can be considered of value as they will show the need to include back awareness in the evaluation and treatment approaches for CLBP in the postmenopausal period accompanying with more specific items about back region.

Limitations

Most of the participants were in primary school education level, and this level may have caused limitations in the perception and response to problems.

Conclusion

The results obtained from this study suggest that kinesiophobia, pain and disability level should also be assessed in postmenopausal women with CLBP. A clinical assessment and rehabilitation program taking into account all related factors identified in this study to affect back awareness of postmenopausal women with

Conflict of Interest: None.

Funding: None.

Ethical Approval: Health Sciences University Kanuni Education and Research Hospital Scientific Research Ethical Committee (issue: 2017/47 date: 25.10.2017).

REFERENCES

1. E Silva AVS, Lacativa PGS, Russo LAT, et al. Association of back pain with hypovitaminosis D in postmenopausal women with low bone mass. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:184.
2. Manchikanti L, Singh V, Datta S, et al. American Society of Interventional Pain Physicians. *Pain Physician*. 2009;12:35-70.
3. Özmen T, Gündüz R, Doğan H, et al. The relationship between kinesiophobia and quality of life with chronic low back pain. *Firat University Medical Journal of Health Sciences*. 2016;30:01-04.
4. Pinar G, Pinar T, Doğan N, et al. Osteoporosis risk factors in the women over 45-years old. *Dicle Medical Journal*. 2009;36:258.

Acknowledgement: We would like to express our gratitude to Prof. Dr. Uğur Cavlak for his contribution to the editing of the article in English.

5. Beales D, Lutz A, Thompson J, et al. Disturbed body perception, reduced sleep, and kinesiophobia in subjects with pregnancy-related persistent lumbopelvic pain and moderate levels of disability: an exploratory study. *Man Ther.* 2016;21:69-75.
6. Wand BM, Catley MJ, Rabey MI, et al. Disrupted self-perception in people with chronic low back pain further evaluation of the fremantle back awareness questionnaire. *J Pain.* 2016;17:1001-1012.
7. Morkoç B. The effects of cervical stabilization exercises on pulmonary functions and respiratory muscle strength in patients with neck pain. Master's Thesis, Health Sciences Institute. Hacettepe University; Ankara; 2017.
8. Hardy R, Kuh, D. Change in psychological and vasomotor symptom reporting during the menopause. *Soc Sci Med.* 2002;5:1975-1988.
9. Erol E, Yıldız A, Yıldız R, et al. Reliability and validity of the turkish version of the fremantle back awareness questionnaire. *Spine.* 2018;44:549-554.
10. Yılmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, et al. The Turkish version of the Tampa kinesiophobia scale and test-retest reliability. *Turk J Physiother Rehabil.* 2011;22:44-49.
11. Ök G. The effect of various musculoskeletal system diseases on the pressure pain threshold. Master's Thesis. Haydarpaşa Numune Education and Research Hospital Physical Medicine and Rehabilitation Clinic: İstanbul; 2009.
12. Küçükdeveci AA, Tennant A, Elhan Ah, et al. Validation of the turkish version of the roland morris disability questionnaire for use in low back pain. *Spine* 2001;26:2738-2743.
13. Erden A, Altuğ F, Cavlak U. Investigation of the relationship between body awareness, pain, emotional status, and quality of life among healthy people. *J Kartal TR.* 2013;24:145-150.
14. Karaca S. Turkish version of Body Awareness Questionnaire: Validity and reliability study. Master's Thesis. Muğla: Muğla Sıtkı Koçman University; 2017.
15. Karasar N. Bilimsel Araştırma Yöntemi; Nobel Yayın Dağıtım, Dokuzuncu Basım. Ankara; 2000.
16. Uçurum SG, Kalkan AC. The relationship between pain, kinesiophobia and quality of life in patients with low back pain. *Ege Journal of Medicine.* 2018;57:131-135.
17. Lotze, M, Moseley GL. Role of distorted body image in pain. *Curr Rheumatol Rep.* 2007;9:488-496.
18. Dennenberg N, Reeves GD. Changes in health locus of control and activities of daily living in a physical therapy clinic using the feldenkrais method of sensory motor education. Master's thesis, program in physical therapy. Oakland University: Rochester, Michigan; 1995.
19. Mcpartland JM, Brodeur, RR, Hallgren RC. Chronic neck pain, standing balance, and suboccipital muscle atrophy-a pilot study. *J Manipulative Physiol Ther.* 1997;20:24-29.

ORIGINAL ARTICLE

Bedenssel engelli masa tenisi sporcularında soft ortez ve kinezyo bantla bel desteğinin ağrı, gövde kas enduransına ve fiziksel performansa etkisinin incelenmesi

Deniz ALKAN¹, Yavuz YAKUT²

Amaç: Bu çalışmanın amacı, bedenssel engelli masa tenisi sporcularında kinezyo bantlama ve soft ortez ile lumbar desteğın performans esnasındaki ağrı, gövde kas enduransı ve spora özel fiziksel performans üzerine olan etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Çalışmaya en az 2 yıldır aktif spor yapan, bağımsız gövde dengesine sahip olan, görme, işitme ve zihinsel engele sahip olmayan, 22 ileri seviye bedenssel engelli masa tenisi sporcusu dahil edildi. Sporcuların her birine sırasıyla serbest, kinezyo bant ve soft ortez uygulaması ayrı antrenman günlerinde, yapıp üç grup karşılaştırıldı. Ağrı, Vizüel Ağrı Skalası (VAS) ile ölçüldü. Gövde kas enduransı ise modifiye *sit-ups* test, modifiye abdominal endurans testi, modifiye push-ups test ve multifidus kasına özel test ile değerlendirildi. Spora özel performans, forehand-backhand (1-1) kombinasyon tekniğı ile 60 saniyede vurduğı top sayısı, kısa gir-uzun çık forehand (1-1) kombinasyon tekniğı ile 60 saniyede vurduğı top sayısı ile değerlendirildi.

Bulgular: Çalışma sonucunda soft ortez uygulamasının, gövde kas enduransı ile topa vuruş performansının artmasında kinezyo bant ve serbest göre daha etkili olduğı görüldü ($p<0,05$). Kinezyo bant da serbest göre daha etkili bulundu ($p<0,05$). Soft ortez ve Kinezyo bant uygulamasının serbest performansa göre ağrıyı azalttığı belirlendi ($p<0,05$).

Sonuç: Bu çalışma, ağrı, kas enduransı ve spora özel fiziksel performansta soft ortezin kinezyo bantla göre daha etkili olduğunu gösterdi. Ortezın engelli masa tenisi ve diğeri engelli sporcularında uzun süreli uygulama etkilerinin araştırılacağı ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Engellide spor, Kinezyo bantlama, Soft ortez, Kas enduransı.

Investigation of the effects of soft orthotics and kinesiotaping lumbar support on pain, trunk muscle endurance and physical performance in physically disabled table tennis athletes

Purpose: The aim of this study was to compare the effects of kinesiotaping and soft orthotics on lumbar support during performance on pain, trunk muscle endurance and sports related physical performance in physically disabled table tennis athletes.

Methods: Twenty-two advanced level physically disabled table tennis athletes were recruited to study who play in national team, actively playing sports for at least 2 years, having independent trunk balance, with no vision, hearing or mental disorders. Kinesio taping, soft orthotics and free applications were respectively applied to each of the players before training. Pain assessment, joint motion range, modified functional elongation test, manual muscle test, modified sit-ups test, modified abdominal endurance test, special multifidus muscle test, modified push-ups test, number of ball strikes in 60 seconds with forehand-backhand (1-1) combination technique, and with "enter short-exit long" forehand combination technique were applied and recorded in all players.

Results: As a result of the study, it was observed that the application of soft orthosis was more effective than kinesiotaping and free applications in increasing the ball hitting performance with trunk muscle endurance. ($p<0.05$). Kinesio taping was found more effective than free ($p<0.05$). It was determined that the soft orthosis and Kinesiotaping application reduced pain compared to free performance ($p<0.05$).

Conclusion: This study showed that soft orthoses was more effective than kinesiotaping in decreasing pain, enhancement of muscular endurance, and sports related physical performance. We suggest further longer application studies on soft orthosis evaluating the long-term effects of pain, muscle endurance, and sports related physical performance are needed in physically disabled table tennis athletes and others.

Keywords: Sports for the disabled, Kinesiotaping, Orthosis; soft, Muscle endurance.

Alkan D, Yakut Y. Bedenssel engelli masa tenisi sporcularında soft ortez ve kinezyo bantla bel desteğinin ağrı, gövde kas enduransına ve fiziksel performansa etkisinin incelenmesi. J Exerc Ther Rehabil. 2020;7(1):28-37. *Investigation of the effects of soft orthotics and kinesiotaping on pain, trunk muscle endurance and physical performance in physically disabled table tennis athletes.*



1: Ministry of Health Public Health Şehit Dr. Atilla Nizam Wellness Center, Antalya, Turkey.

2: Hasan Kalyoncu University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Gaziantep, Turkey.

Corresponding Author: Deniz Alkan: denizfzt@yahoo.com.tr

ORCID IDs (order of authors): 0000-0001-9762-5151; 0000-0001-9363-0869

Received: March 30, 2019. Accepted: November 5, 2019.

Türkiye’de bedensel engelli sporları yeni gelişmeye başlayan ve yurt içinde ve yurt dışında yapılan turnuvalardaki başarılarla birlikte önemi artan bir alandır. Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonu’na (TBESF) bağlı şu anda 16 değişik branşta çok sayıda bedensel engelli sporcu bulunmaktadır. Bedensel Engelliler masa tenisi branşı bu alanlardan biridir. Bu alanda az sayıda antrenör, fizyoterapist ve millî takım oyuncusu düzeyinde sporcu çalışmaktadır. TBESF sağlık kurulunca görevlendirilen, alanında uzman fizyoterapistler bedensel engelli 17 spor branşında çalışmakta ve bilimsel araştırmaları devam ettirmektedir. Ülkemiz adına ve bedensel engelli sporcularda yaralanmalarının önlenmesi, spor yaralanmalarının rehabilitasyonu ve performansın geliştirilmesi adına fizyoterapinin önemi büyüktür.

Bedensel engelli sporcularda spor aktivitelerinde gerekli olan üst ekstremiteler hareketlerini yapabilmek için iyi bir oturma dengesi ve gövde kontrolü gereklidir.¹ Gövde kaslarının kuvvetli olmasının gövde kas fonksiyonlarını ve gövde kas endüransını olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Abdominal kas kuvvetinin gövde fleksiyon-ekstansiyonu ve gövde rotasyonlarında büyük önemi vardır.² Masa tenisi oyuncularında da karın ve sırt kaslarının kuvveti fiziksel performans ve düzgün postürün korunması için önemlidir.³

Kinezyo bant uygulamasının bel ağrısını azalttığı ve yaşam kalitesini artırdığı bilinmektedir.⁴ Ayrıca abdominal kas kuvvetinin kısa süreli desteklenmesinde de kinezyo bant uygulamasının olumlu etkileri vardır. Soft ortezin gövde kaslarını desteklediği ve mekanik bel ağrılı olgularda ağrıyı azalttığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.^{5,6} Bedensel engelli masa tenisi oyuncularında gövde kas kuvveti normal masa tenisi oyuncularında olduğu gibi düzgün postürün devamı, topa vuruş, topa uzanma, topu yakalama gibi fiziksel performansları etkilemektedir.⁷

Günümüzde bedensel engelliler masa tenisine yönelik yeterli çalışma sayısı ve bu oyuncuların performansını etkileyen faktörlerin incelenmesini içeren çalışmalar azdır.^{8,9} Çalışmamızda bedensel engelli masa tenisi sporcularında lomber bölgenin kinezyo bantlama ile ve soft ortez ile desteklenmesinin

performans sırasındaki ağrı, spora özel fiziksel performans, gövde kas endüransı üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Bireyler, Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonuna (TBESF) bağlı masa tenisi branşında yarışmakta olan sporcular arasından seçildi. Çalışmaya 18-25 yaşları arasında, en az 2 yıldır aktif spor yapan, bağımsız gövde dengesine sahip olan, görme, işitme ve zihinsel engelle sahip olmayan, TBESF sınıflandırmaçıları tarafından sınıflandırması yapılmış olan millî takımda oynamış veya oynayabilecek 22 ileri seviye bedensel engelli masa tenisi sporcusu dahil edildi.

Çalışmaya parapleji olan 11, doğuştan kalça çıkığı olan 1, monoplejik tip (Tek kol gelişim geriliği) olan 4, alt ekstremitelerde hafif sorunu olup yürüeyebilen 5 bedensel engelli masa tenisi sporcusu katıldı (Tablo 1).

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan gerekli izin ve onay alındı (Onay numarası: GO 14/499-7, Tarih: 01/10/2014). Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonunca öngörülen aydınlatılmış onam formunu kabul eden kişilere yapıldı. Çalışma öncesinde bireylere çalışma hakkında bilgi verildi ve aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

Değerlendirme

Demografik bilgiler

Çalışma öncesi tüm engelli sporculara yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, dominant kol gibi antropometrik özellik verilerini, geçirilen operasyonları, tekerlekli sandalye kullanımını, oynadığı kolu, oynadığı sınıflandırma seviyesini, engel türünü, kaç yıldır engel durumunun mevcut olduğunu, kaç yıldır masa tenisi oynadığını, haftalık antrenman saatini sorgulayan anket formu yüz yüze görüşme yoluyla doldurulup kaydedildi. Sporcuların hiçbirinde değerlendirmelere engel olabilecek bir durum veya rahatsızlıkla karşılaşılmadı. Çalışmaya 22 bedensel engelli elit masa tenisi sporcusu alındı.

Kas kuvvetinin değerlendirilmesi (Manuel kas testi)

Manuel kas testi ölçümünde Dr. Lovett tarafından geliştirilen ölçüm kullanıldı.

Sporcudan sırtüstü pozisyonda yer minderine yatması istendi. Dizleri bükülü pozisyonda iken bacaklar fizyoterapist tarafından sabitlendi. Elleri ensesinde olan sporcudan, eller zit omuzlarda iken üst gövdeyi fleksiyona getirmesi istendi, aynı durum ve kollar ekstansiyonda öne uzatılmış iken tekrarlatıldı. Skapula alt ucuna kadar gövdenin kalkması yeterlidir, direnç vermeye gerek yoktur, baş, kollar ve üst gövdenin ağırlığı, direnç için yeterlidir.

Sporcuların gövde kaslarına yönelik, kişiye özel manuel kas testi ölçümü aynı fizyoterapist tarafından bir kez yapıp, 0 ile 5 arasındaki rakamsal değerler kaydedildi. Ayrıca diğer kassal endurans testlerinde de bu manuel kas testinde tespit edilen kol pozisyonları kullanıldı.

Aşağıda belirtilen kas grupları ve kaslara yönelik kas testi yapıldı.

Gövde kasları:

Gövde ekstansörleri: M. Iliocostalis thoracis, M. Longissimus thoracis, M. Spinalis thoracis, M. Iliocostalis lumborum, M. Multifidus.

Gövde fleksörleri: M. Rectus abdominis

Ağrının değerlendirilmesi

Bedensel engelli masa tenisi oyuncularında performans sırasındaki ağrı Vizüel Ağrı Skalası (VAS) kullanılarak ağrı değerlendirildi. Sırt kaslarının karın kaslarıyla antagonist çalışması prensibine dayanarak bantlanacak olan sırt ekstansörleri için, bel ağrısına yönelik ağrı sorgulandı.¹⁰ VAS ölçümü için 0 başlangıç (ağrı yok), 10 bitiş (dayanılmaz ağrı) olacak şekilde düz bir çizgi bulunan 10 santimetrelilik kağıt üzerinden sporcunun kendi bel ağrısına yönelik ağrı şiddetini işaretlemesi istendi. Fiziksel performans inceleneceği için antrenman sırasındaki ağrı sorgulandı. Bu sorgulama serbest (bantsız-korsesiz), bantlanmış, korse takmış olan sporcu olarak 3 farklı durum için aynı kişi tarafından ayrı ayrı uygulanıp rakamsal olarak kaydedildi.

Kassal enduransın değerlendirilmesi (Gövde fleksiyon ve ekstansiyon endurans testleri)

Kassal endurans kasın belli benzer hareketleri veya gerilimleri tekrarlama yeteneği veya belli bir süre belli bir gerilimi sürdürebilme yeteneği ile ilgilidir. Kassal endurans testleri kaldırılabilen maksimum ağırlık veya uygulanan maksimum kuvvete göre değil, tekrarlanabilen uygulama sayısına veya

belli bir gerilimde kalabilme süresine göre kuvvet testlerinden farklı değerlendirilirler.¹¹

Gövde fleksiyon ve ekstansiyon enduransını değerlendirmek için Modifiye Sit-Ups Test, Modifiye Abdominal Endurans Testi, Modifiye Push-Ups Test ve Multifidus Kasına özel test kullanıldı.

a. Modifiye Sit-Ups Testi:

Modifiye Sit-Ups Test Half Sit-Ups Test olarak bilinmektedir. Abdominal enduransı ölçen bir testtir.

Sırt üstü yere mat üzerinde yatan sporcunun dizleri bükülü ve ayak tabanları yerde olacak şekilde, elleri kalça yanlarında parmaklar ekstansiyonda yerde pozisyonlandı. Sporcunun skapula alt ucuna kadar kalkabildiği mesafede ellerini parmak uçlarının yerde olduğu bölge 3 inch (7,6 santimetre) genişliğinde bant ile işaretlendi. Sporcunun dizlerinin pozisyonunu korumak amacıyla tekerlekli sandalyede oynayan ve ayakta oynayan her iki sporcu grubu için dizleri bükülü kalacak şekilde bacaklar fizyoterapist tarafından desteklendi. Hareketi öğretmek amacıyla bir deneme yapması istendi. Daha önce ölçülen abdominal kas kuvvetine uygun el pozisyonuna yerleştirilen sporcudan 30 saniye içerisinde yapabildiği kadar sit-ups hareketi yapması istendi ve bu sürede hareketin kaç kez tekrarlandığı sayısal değer olarak kaydedildi.

Skapula alt ucuna kadar kalkamadığındaki sayılar kaydedilmedi. Doğru yapılabilen miktarda sit-ups hareketleri kaydedildi. Ölçümler serbest, kinezyo bantlı ve soft ortezli olmak üzere üç farklı aşamada araştırmacı tarafından yapıldı.

b. Modifiye Abdominal Endurans Testi:

Sırt üstü mat üzerine yatan sporcunun kas kuvvetine uygun kol pozisyonunda, skapula alt ucuna kadar kalkması ve o pozisyonda durabildiği kadar durması istendi. Sporcu skapula alt ucuna olduğu, pozisyonu bozduğu anda süre durduruldu. Saniye cinsinden ölçülen süre kaydedildi. Ölçümler serbest, kinezyo bant uygulanmış ve soft ortezli olarak her üç durumda aynı kişi tarafından yapıp kaydedildi.

c. Modifiye Push-Ups Testi:

Test sırasında sporcu bir mat üzerine yüzüstü yattı. Ellerini mat üzerinde yerleştirdi. Test push-ups testinin bayanlar için modifiye edilmiş şeklinde uygulandı. Tekerlekli sandalyede oynayan ve ayakta oynayan her iki

sporcu grubunda da dizleri bükülü kalacak şekilde bacaklar fizyoterapist tarafından desteklendi. Hareketi öğretmek amacıyla test birkaç kez tekrarlandı. Sporcunun 30 saniye süre içerisinde üst ekstremiteler kaslarının kuvveti ile gövdesini geriye doğru kaç defa kaldırıp indirebildiği kaydedildi.¹²

d. Multifidus Kas Endüransı:

Stabilizer cihazı basınç algılayan ve veriyi sayısal olarak gösteren bir cihazdır. Bu cihaz aynı zamanda egzersizler sırasında da geribildirim amaçlı kullanılabilir.¹³ Sırtüstü pozisyonda belin altına konulan cihaza belin posterior pelvik tilt ile bastırılması ile multifidus kası kuvveti kabaca test edilebilir.

Çalışmamızda aynı prensipten faydalanarak Erka marka (D-83646) 20-40 cm'lik manşonlu tansiyon aleti kullanıldı. Sporcudan sırtüstü mat üzerine yatması, dizlerini bükülü pozisyona getirmesi istendi. Dizlerini kas kuvvet azlığından dolayı tutamayan sporcunun dizleri fizyoterapist tarafından sabitlendi. Tansiyon aletinin havası iyice indirildikten sonra, tansiyon aletinin minderi bel altına yerleştirildi, ibre 10 mm-Hg'yi gösterene kadar buşon pompalandı, kişiden belini tansiyon aletinin mindesine doğru bastırması istendi ve aradaki fark mm-Hg olarak kaydedildi. Hareket önce sporcuya anlatılıp ve deneme amaçlı yapması istendikten sonra 3 kez aynı ölçüm yapıp, sonuçların ortalaması kaydedildi.

Topa vuruş performansının değerlendirilmesi

Çalışmamızda sporcuya antrenörün attığı ve antrenörün sporcudan gelen topu karşıladığı topa vuruş performansı ölçümlerimizde isabetli vuruşlar yapıldı. Topun fileye takılmaması sağlandı. Tüm dünyada kullanılan masa tenisi yöntemlerindeki klasik temel vuruşlar ile toplar sporcuya ve antrenör tarafından karşılandı.^{14,15}

Ölçümlerimizde 2 yöntem kullanıldı:

1-) Forehand-Backhand (1-1) Düz Vuruş Kombinasyon Performansı

2-) Kısa Gir-Uzun Çık Forehand (1-1) Düz Vuruş Kombinasyon Performansı

Çalışmamıza milli takımda oynayan veya milli takım seviyesindeki engelli masa tenisi sporcuları alındığı için bütün sporcular masa tenisi terimlerini biliyorlardı. Çalışmamızda hep aynı yardımcı antrenör ölçüm yapılacak olan sporcuya, ölçülen tekniğe uygun topları atmak ve karşılamakla görevliydi.

Çalışmamızda topa vuruş ölçümleri yapılırken, araştırmacı kol saatinden 60 saniyelik süreyi tutup, topa vuruşlarda başarılı olanları sayıp, sürenin bitiminde haber verdi ve sonuçları kaydetti. Sporcular robot ile ölçümü kabul etmediler, antrenmanda da robotu kullanmadıkları, hep aynı yardımcı antrenör tarafından top atışına tutuldukları için sporcular doğal ortamlarında ölçüldüler.

Çalışmamızda elini rakete uydurabilmek için 1 sporcu splint tarzı raket desteği kullanmıştır. Ayrıca ayakta oynayan tüm sporcular desteksiz değerlendirildi. Koltuk değneği veya protez kullanan ayakta sporcu yoktu.

Çalışmamızda amaç gövde kaslarının kinezyo bantlama veya soft ortez uygulaması ile desteklenmesi sonucunda topa vuruş sayısının artıp artmadığının araştırılmasıdır.

a. Forehand-backhand (1-1) düz vuruş kombinasyon performansının değerlendirilmesi:

Sporcuların karşısında hep aynı antrenör olmak kaydı ile 60 saniye boyunca antrenörün atacağı toplara sporcu karşılık verdi. Forehand-Backhand (1-1) düz vuruş kombinasyon performansının değerlendirilmesinde sekiz figürü kullanıldı. Performansı ölçülen oyuncu her gelen topa çapraz vuruş yaptı. Oyuncu backhand vuruşunu sırasıyla karşı backhand ve forehand taraflarına yaptı. Antrenörde bir forehand, peşinden bir backhand vuruşu yaptı. Karşı taraf vuruşlarını hep diğer tarafın çapraz tarafına yaptı. Böylece her iki taraf sırayla forehand ve backhand vuruş yaptı. Top ise sekiz figürü şeklinde gidip geldi. (Resim 1)

Antrenörün attığı ve karşıladığı toplarla Forehand-Backhand (1-1) Düz Vuruş Kombinasyon Performansı değerlendirilirken başarılı 1 gidiş topu ve 1 geliş topu için 1 puan verilerek 60 saniye (sn) içerisindeki doğru vuruşlar araştırmacı tarafından sayıldı, kaydedildi. Örneğin 1 gidiş topu başarılı fakat, 1 geliş topu başarısız ise hiç puan verilmedi. Başarılı toplar sayılmaya devam edildi. Dijital olmayan kol saati kullanılarak yapılan bu ölçümler sporculara serbest, kinezyo bant uygulanmış ve soft ortez takılı olarak her 3 aşama için ayrı ayrı yapıp kaydedildi.

a. Kısa Gir-Uzun Çık (1-1) forehand düz vuruş kombinasyon performansının değerlendirilmesi:

Sporcuların karşısında hep aynı antrenör bulundu. Sporcudan 60 saniye boyunca

antrenörün atacağı toplara önce uzun uzun, sonra yaklaş uzaklaş tekniği ile vuruşlar yapması istenip, doğru vurduğu 1 yaklaş ve 1 uzaklaştan oluşan durum 1 sayı olarak kaydedildi. Tek vuruşlar başarısız sayıldı ve kaydedilmedi. 60 saniye içinde vurulan doğru top sayısı aynı fizyoterapist tarafından sayıldı ve kaydedildi. Kronometre yardımı ile yapılan olan bu ölçümler sporcular bantsız-korsesiz, bantlanmış iken ve soft ortez takmış iken tekrar edildi.

Bu performansı ölçmek için kısa ve uzun düz vuruşlar kullanıldı. Hem kısa hem uzun toplar için sadece forehand vuruş tekniği kullanıldı. Forehand düz toptur.

Kısa Gir-Uzun Çık Forehand (1-1) Düz Vuruş Kombinasyon Performansı için antrenör tarafından Forehand düz uzun vuruş, ardından file dibine forehand kısa düz vuruş yapıldı. Sporcu hep forehand ile bu kısa ve uzun topları karşıladı. 60 sn içerisindeki başarılı vuruşlar puan olarak kaydedildi. Örneğin 1 gidiş topu başarılı fakat, 1 geliş topu başarısız ise hiç puan verilmedi. Başarılı toplar sayılmaya devam edildi.

Uygulamalar

Kinezyo bant uygulaması

Çalışmamızda KinesioTex-Gold® marka bant materyali araştırmacı tarafından temin edildi. Yaklaşık olarak 5 kutu 5 metrelik bant materyali kullanıldı. Ayaktaki sporcuların abdominal kaslarına kinezyo bantlamalar araştırmacı tarafından antrenman salonundaki met üzerine yatırılıp, cildi alkol ile temizlenip uygulandı. Değerlendirmeler kinezyo bantlama uygulamasından yaklaşık 30 dakika sonra yapıldı. Ayaktaki sporcu sırtüstü yatış pozisyonunda iken önce rektus abdominusa I kinezyo bandı kasın origosundan insersiyona doğru yapıştırıldı. Fasilitasyon tekniği yapıldı. I bantın ucu symphysis pubis üstüne sıfır gerim ile yapıştırılıp sporcudan derin abdominal solunum yaparak karın bölgesini şişirmesi istendi ve xiphoid procesus üzerine doğru %15-25 gerim ile bant uygulandı. Daha sonra sağ ve sol M. Obliques eksternusa fun tekniği uygulandı. Fun teknik için hazırlanan bantın başlangıç noktası İliak Krista'dan sıfır gerim ile yapıştırılıp sporcudan derin abdominal solunum yapması, karın bölgesini şişirmesi istendi, %15-25 gerim ile oblik bir şekilde bantın fun teknik parçaları umblicus ortada kalacak şekilde 12. kosta'nın alt ucuna doğru sırasıyla yapıştırıldı.^{16,17}

Ayaktaki sporcuların sırt ekstansör kasları bantlanırken, iki adet I kinezyo bant materyali, öne doğru eğilen sporcunun spina iliaka posterior süperiorlarından yukarı sırt ekstansör kaslarına paravertebral olarak paper-off teknikle (sıfır gerim) yapıştırılıp daha sonra sporcudan gövde ekstansiyonu yapması istendi. Tekerlekli sandalyede oynayan sporcunun sırt ekstansör kaslarına kinezyo bant uygulaması sporcunun kendi tekerlekli sandalyesinde yapıldı. Tekerlekli sandalyede oynayan sporcunun sırt ekstansör kasları bantlanırken sporcudan eğilebildiği kadar öne eğilip gövde fleksiyonu yaptığı sırada iki adet I kinezyo bant materyali sporcunun spina iliaka posterior süperiorlarından yukarı sırt ekstansör kaslarına paravertebral olarak paper-off teknikle yapıştırılıp daha sonra sporcudan gövde ekstansiyonu yapması istendi. Aynı şekilde rektus abdominusa kasına araştırmacı tarafından kinezyo bantlama yapılırken, tekerlekli sandalyedeki sporcudan karnını şişirebildiği kadar şişirmesi istenip, symphysis pubisten başlanarak fasilitasyon tekniği ile iki adet I bant Xiphoid çıkıntıya kadar yapıştırıldı. Sağ ve sol M. Obliques eksternus kaslarına fun teknik ile kinezyo bantlama yapıldı. Fun teknik için hazırlanan bantın başlangıç noktası iliak kristadan sıfır gerim ile yapıştırılıp sporcudan derin abdominal solunum yapması, karın bölgesini şişirmesi istendi, %15-25 gerim ile oblik bir şekilde bantın fun teknik parçaları umblicus ortada kalacak şekilde 12. kosta'nın alt ucuna doğru sırasıyla yapıştırıldı (Resim 2).

Soft ortez uygulaması:

Ortolife marka 16 cm abdominal soft ortez kullanıldı. Tüm sporculara *Small, Medium, Large, XLarge* olmak üzere 4 adet soft ortezden fizyoterapist tarafından uygun olarak belirlenen bedendeki uygulandı (Resim 3).¹⁸

İstatistiksel yöntem

Verilerin istatistiksel analizlerinde SPSS for Window version 15.00 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) programı kullanıldı. Bütün ölçümle belirtilen veriler aritmetik ortalama \pm standart sapma ($X \pm SD$) olarak ifade edildi. Sayı ile belirtilen veriler n (%) olarak verildi. Tüm sporcular için her üç uygulama (serbest, kinezyo bant ve ortez uygulamaları) Friedman testi ile karşılaştırıldı. Fark belirlenen uygulama karşılaştırmaları Wilcoxon testi ile analiz edildi. Tüm istatistiklerde p anlamlılık değeri 0,05 olarak alındı.



Resim 1. Forehand-Backhand (1-1) kombinasyon performansının değerlendirilmesi.



Resim 2. Tekerlekli sandalyedeki sporcunun gövde fleksör kaslarına kinezyo bant uygulaması.



Resim 3. Tekerlekli sandalyedeki sporcuda lumbar soft ortez uygulaması.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 22 masa tenisi sporcusuna ait fiziksel özellikleri, antrenman sayısı ve spor süreleri ile cinsiyet, dominant taraf, sınıflandırma, operasyon, eğitim durumları ve engel türleri Tablo 1'de verildi.

Performans sırasında lumbar bölgedeki ağrı karşılaştırıldığında, soft ortez ve kinezyo bant uygulamasının serbest performansa göre ağrıyı azalttığı belirlendi ($p<0,05$).

Kassal endurans testlerinin tümünde soft ortez uygulamasının kinezyo bant ve serbest uygulamaya göre daha etkili olduğu bulundu ($p<0,05$) (Tablo 2). Kinezyo bant ve serbest uygulama karşılaştırıldığında ise kinezyo bandın daha etkili olduğu belirlendi ($p<0,05$).

Endurans testlerinde olduğu gibi, topa vuruş performanslarında da soft ortez uygulamasının kinezyo bant ve serbest uygulamaya göre daha etkili olduğu bulundu ($p<0,05$) (Tablo 2). Topa vuruş performanslarında da kinezyo bandın serbest performansa göre daha etkili olduğu belirlendi ($p<0,05$).

TARTIŞMA

Çalışmamıza çeşitli tipte ve seviyede bedensel engele sahip masa tenisi oyuncusu dahil edildi. Bu sporcuların fonksiyonel sınıflandırma puanlarına göre gövde kas enduransına ve spora özel topa vuruş performansına etkisini karşılaştırmak amacıyla ağrı değerlendirmesi, modifiye abdominal endurans testleri ve masa tenisine özel topa vuruş performans testleri kullanıldı. Bu çalışma, engelli masa tenisi sporcularında, soft ortez uygulamasının kinezyo bant ve serbest duruma göre, performans sırasında ağrıya azalma, endurans ve performansta ise artış sağladığını gösterdi. Performans sırasındaki ağrıya ise, soft ortez ve kinezyo bant uygulamasının serbest duruma göre ağrıyı azalttığı görüldü.

Ağrı

Daha önce yapılan çalışmalar ışığında karın kaslarına kinezyo bant uygulamasının abdominal kas kuvvetinin ve enduransının artmasında olumlu etkileri gösterilmiştir. Ayrıca diğer çalışmalarda da lumbar ekstansör

Tablo 1. Sporcuların fiziksel özellikleri, antrenman sayısı ve spor süreleri ile cinsiyet, dominant taraf, sınıflandırma, operasyon, eğitim durumları ve engel türleri (N=22).

	X (SD)
Yaş (yıl)	21,0 (2,9)
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	20,1 (4,5)
Spor yapma süresi (yıl)	7,1 (2,8)
	Medyan (Minimum-Maksimum)
Antrenman günü (gün/hafta)	4 (3-5)
Manuel kas kuvveti	
Gövde fleksörleri (0-5)	4 (3-5)
Gövde ekstansörleri (0-5)	3,5 (2-4)
	n (%)
Cinsiyet (Kadın / Erkek)	11 (50,0) / 11 (50,0)
Dominant taraf (Sağ / Sol)	16 (72,7) / 6 (27,3)
Sınıf	
3	5 (22,7)
4	4 (18,2)
5	2 (9,1)
7	1 (4,5)
9	2 (9,1)
10	8 (36,4)
Operasyon (Var / Yok)	7 (31,8) / 15 (68,2)
Eğitim durumu	
Orta	3 (13,6)
Lise	9 (40,9)
Üniversite	10 (45,5)
Engel türü	
Parapleji	11 (50,0)
Ampute	6 (27,3)
Konjenital anomali	5 (22,7)

Tablo 2. Sporcularda soft ortez ve kinezyo bant uygulaması ile serbest performansta ağrı, endurans ve performans verileri (N=22).

	Serbest	Kinezyo bant	Soft ortez	p*	
	X (SD)	X (SD)	X (SD)		
Spor aktivitesi sırasında ağrı (VAS, cm)	4,7 (1,5)	3,7 (1,4)	3,3 (1,0)	<0,001	a
Modifiye endurans testi					
Sit-up	18,9 (7,5)	21,6 (8,5)	24,3 (9,3)	<0,001	b
Abdominal endurans	20,3 (11,3)	23,8 (12,8)	28,4 (14,2)	<0,001	b
Stabilizer	26,2 (15,2)	30,4 (15,8)	35,8 (14,9)	<0,001	b
Sırt ekstansiyonu	23,4 (9,4)	25,4 (9,1)	26,7 (9,3)	<0,001	b
Topa vuruş performansı					
Fore-Back (1-1)	26,8 (7,4)	29,3 (7,3)	32,0 (6,8)	<0,001	b
Short-Long (1-1)	28,8 (4,8)	31,3 (5,6)	33,2 (5,5)	<0,001	b

* Friedman testi. a: Soft ortez ve Kinezyo bant serbeste göre daha iyi. b: Soft ortez, Kinezyo bant ve serbeste göre daha iyi; Kinezyo bant serbeste göre daha iyi.

kaslarına kinezyo bant uygulamasının bel ağrısının azalması, eklem hareket açıklığının artması ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir.¹⁹ Çalışmamızda bedensel engelli masa tenisi oyuncularında abdominal kaslara ve sırt ekstansör kaslarına kinezyo bant uygulamasının ağrıyı azalttığı, eklem hareket açıklığını arttırdığı, gövde kas enduransını arttırdığı ve spora özel topa vuruş performansının arttığı görüldü. Soft ortez uygulaması serbest ve kinezyo banttan daha düşük ağrı sonuçları verdi. Kinezyo bant grubu ise serbeste göre daha düşük ağrı sonucu verdi. En az ağrı soft ortez uygulaması ile elde edildi. Soft ortez ile gövde kaslarının desteklenmesine yönelik yapılan çalışmalar genelde ağrının azalması yönündedir.²⁰ Soft ortezlerin etki mekanizmaları konusunda tam bir fikir birliği olmamasına rağmen tüm yönlerde gövde eklem hareket açıklığını kısıtlayarak, kinestetik geri bildirim vererek, propriyosepsiyonu arttırarak, masaj, ısıtma ve plasebo etki ile etki gösterdikleri düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda da soft ortez uygulaması lomber ağrıyı diğer gruplara göre anlamlı olarak azalttı. Soft ortez, serbest ve kinezyo bant uygulamasından anlamlı olarak daha düşük ağrı sonuçları verdi. Kinezyo bant grubu ise serbeste göre daha düşük ağrı sonucu verdi.

Modifiye Abdominal Endurans Testleri

Çalışmamızda gövde kaslarının enduransını ölçebilmek için modifiye abdominal endurans testi, modifiye sit-ups test, modifiye push-ups test ve multifidus kasına özel ölçüm kullanıldı.^{21,22} Daha önce yapılan çalışmalar ışığında karın kaslarına kinezyo bant uygulamasının abdominal kas kuvvetinin ve enduransının artmasında olumlu etkileri gösterilmiştir. Ayrıca diğer çalışmalarda da lomber ekstansör kaslarına kinezyo bant uygulamasının bel ağrısının azalması, eklem hareket açıklığının artması ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir.¹⁰

Rajalakshmi vd., yaptığı çalışmada kullanılan Chattanooga stabilizer pressure biofeedback sensor Transversus abdominus kasının kontraksiyon kuvvetini basınç değişikliği ile ölçmektedir. Gebelikte ve gebelik sonrasında bel ağrılı olgularda Chattanooga stabilizer pressure biofeedback cihazı ile 3 haftalık Transversus abdominus kas kontraksiyonegzersizleri sonucunda ağrıda

azalma ve ölçülebilir basınç değişiklikleri bulunmuştur.¹³

Çalışmamızda kullanılan tansiyon aleti ile multifidus kas kontraksiyonu sonuçları kinezyo bantlama ile artmış, soft ortez grubu enduransında en iyi sonuçları vermiştir. Bu durum gövde kaslarının desteklenmesinin gövde kas enduransını arttırabileceği sonucunu desteklemektedir.

Spora Özel Performans Testleri

Çalışmamızda bedensel engelli masa tenisi sporcularında kinezyo bant ve soft ortez uygulamasının bedensel engelli masa tenisi oyuncuları için spora özel topa vuruş performansı üzerine olumlu etkileri bulundu.

Topa vuruş performansları açısından soft ortez uygulaması serbest ve kinezyo bant uygulamasından daha iyi sonuçlar verdi. Kinezyo bant uygulaması serbestten daha iyi sonuçlar verdi. Topa vuruş performansları için en yüksek sonuçları soft ortez uygulaması verdi.

Bedensel engelli masa tenisinde ayaktaki bedensel engelli oyuncu için kol ve ayak koordinasyonu önemli olurken, tekerlekli sandalye kullanan oyuncu için kol ve gövde kas koordinasyonu çok önemlidir. Çalışmamızda gövde kaslarının desteklenmesi beraber koordinasyon gerektiren kas gruplarının önemini, desteklenmesi ve geliştirilmesi gerektiğini vurguladı.

Çalışmamız bu prensipten yola çıkarak soft ortez ile veya kinezyo bant ile abdominal ve sırt ekstansör kasları destekleyip, engelli sporcuda kas enduransı ve spora özel topa vuruş performansı için kısa dönem etkilerini karşılaştırmış ve ortezin en iyi sonuçları verdiğini bulduk. Ancak rehabilitasyonda belli bir yere kadar kuvvetlendirilip nörolojik nedenlerden dolayı kuvvetlendirilemeyen kas grupları için ortez ile gövde kaslarının desteklenmesi, bunun haricinde abdominal ve sırt ekstansör kas kuvvetlerinin arttırılmasının en iyi gövde stabilizasyonu sağlayacağı unutulmamalıdır.

Postüral kontrol gövde kas biyomekaniği için önemlidir. Nöral mekanizma, biyomekanik değişiklikler, çevresel etkenler, gövde kaslarına yapılacak olan uygulamalar ve kas kuvvet ve enduransından etkilenir. Çalışmamızda karın ve sırt kasları iki farklı yöntemle desteklenerek postüral kontrol mekanizmaları harekete geçirilmiştir ve kas enduransını ve spora özel performansı arttırdığı yönünde bulgular elde

edilmiştir. İmkanlar dahilinde yapılan çalışmamızda postüral kontrolün hangi nöral veya kassal mekanizmalar ile harekete geçtiğinin detaylıca açıklanması için daha ileri teknoloji gerektiren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Antrenman programlarında gövde stabilizasyonu, denge ve gövde kas kuvveti ihmal edilmemelidir. Çalışmamızda da gövde kaslarının ister kinezyo bant ile isterse soft ortez ile desteklenmesi, ayrıca bu kaslara yönelik egzersizlerin antrenman programlarına dahil edilmesinin ağrıyı azaltacağı, postüral değişikliklerin önlenebileceği, kas enduransını arttıracığı ve spora özel performansın artabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda kas kuvveti ve enduransının spora özel topa vuruş performansı ile ilişkili çıkmaması, bu performansı etkileyen başka faktörlerin de olabileceğini düşündürmüştür.

Limitasyonlar

Öğrenim etkisini ortadan kaldırmak için 22 kişi yaklaşık olarak üç gruba bölündü. Bir kısmına önce ortez, sonra kinezyo bant, en son serbest uygulama yapıldı, herbir grubun ölçümleri karışık olarak yapıldı. Çalışmamızda sporcunun topa vuruş performansının ölçümlerinde robot kullanılmadı. Aslında bu durum zamanlama ve istatistikleri değiştirebilir. Çünkü 60 sn içerisinde antrenörün top atmasıyla robotun top atması arasında örneğin 5 top fark olursa, istatistiksel olarak fark getirebilir. Ancak spora özel topa vuruş performansı serbest, kinezyo bantlı, soft ortezli olarak 3 farklı durumda ölçülüp kendi arasında kıyaslandığı için sonuç değişmeyebilir. Bizim çalışmamızda amaç kinezyo bantlama veya soft ortez uygulaması sonucunda topa vuruş sayısının artıp artmadığının araştırılmasıdır. Sporcular robot ile ölçümü kabul etmediler, antrenmanda da robotu kullanmadıkları, hep aynı yardımcı antrenör tarafından top atışına tutuldukları için sporcular doğal ortamlarında ölçüldüler. Öte yandan sağlıklı masa tenisi oyuncularında topa vuruş performansı ile kol ve raket kinematiki arasındaki ilişkiyi yüksek hızlı kamera ile araştıran makaleler mevcuttur.²⁴ Bizim çalışmamızda da yüksek hızlı kamera kullanılıp puanlama daha güvenilir olabileceği gibi kol ve raket kinematik analizde araştırılabilir. Ayrıca wireless yüzeyel EMG cihazı, fonksiyonel MRI ile de engelli sporları konusunda daha ileri biomekanik araştırmalar yapılabilir.

Sınıflandırma puanı aynı olan sporcu grubu ile yapılacak çalışmalara da ihtiyaç vardır. Oturan ve ayakta engelli masa tenisi oyuncularında bu çalışmanın yapılmasının nedeni Türkiye’de bu alanda elit sporcu sayısının az olmasıdır.

Bu çalışma, engelli masa tenisi sporcularında, soft ortez uygulamasının kinezyo bant ve serbest duruma göre, performans sırasında ağrıya azalma, endurans ve performansta ise artış sağladığını gösterdi. Kinezyo bantlama uygulamasında ise daha iyi sonuçlar elde edildi. Engelli masatenisi sporcularında oyun veya antrenman sırasında soft ortezlerin kullanımının uzun dönem performans, yaşam kalitesi ve spor başarısına etkilerini araştırarak daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç

Engelli masatenisi sporcularında, soft ortez ve kinezyo bant uygulamalarının serbest duruma göre etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada; soft ortez ve kinezyo bantlama serbest duruma göre ağrıyı azalttı. Azalma soft ortezde daha fazla meydana geldi. Soft ortez kinezyo bantlama ve serbest duruma göre gövde kas enduransını daha fazla artırdı. Soft ortez kinezyo bantlama ve serbest duruma göre masa tenisi sporuna özel topa vuruş performansında daha iyi sonuçlar verdi. Kinezyo bantlama ile serbestte göre ağrı, kas enduransı ve topa vuruş performansında daha iyi sonuçlar elde edildi. Kinezyo bantlama ile eklem hareket genişliği değerleri serbest ve soft ortezde göre daha fazla bulundu. Ayakta ve oturarak masatenisi oynayan bedensel engelli sporcularda spora yönelik topa vuruş performansında ve enduransta fark belirlenemedi. Soft ortez, ağrı, endurans ve spora özel performansta kinezyo bantlama ve serbest uygulamaya göre daha iyi sonucu vermiştir. Bedensel engelli masatenisi sporcularında oyun veya antrenman sırasında soft ortezlerin kullanımının uzun dönem performans, yaşam kalitesi ve spor başarısına etkilerini araştırarak daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Teşekkür: Yok

Çıkar Çatışması: Yok.

Finans: Yok.

Etik Onay: Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (sayı: GO 14/499-7 tarih: 01.10.2014).

KAYNAKLAR

1. Springle S, Maurer C, Holowka M. Development of Valid and Reliable Measures of Postural Stability. *J Spinal Cord Med.* 2007;30:40-49.
2. Moreland J, Finch E, Stratford P, et al. Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997;26:200-208.
3. Barczyk-Pawelec K, Bańkosz Z, Derlich M. Body postures and asymmetries in frontal and transverse planes in the trunk area in table tennis players. *Biol Sport.* 2012;29:129-134.
4. Paoloni M, Bernetti A, Fratocchi G, et al. Kinesio Taping applied to lumbar muscles influences clinical and electromyographic characteristics in chronic low back pain patients. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2011;47:237-244.
5. Alaranta H, Hurri H. Compliance and subjective relief by corset treatment in chronic low back pain. *Scand J Rehabil Med.* 1988;20:133-136.
6. Hsu JD, Michael J, Fisk J. Atlas of Orthoses and Assistive Devices, 2008:114-117.
7. Uslusoy GA, Savaş S, Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Ekstansiyon Kontrollü ve Elastik Lomber Korselerin Kısa Dönemdeki Etkinliği ve Korse Uyumuna Etki Eden Faktörler: Randomize Kontrollü Klinik Çalışma. *Turk J Phys Med&Rehab.* 2013;59:182-188.
8. Kondrič M, Zagatto AM, Sekulić D. The Physiological demands of table tennis: A review. *J Sports Sci Med.* 2013;12:362-370.
9. Hawkeswood JP, O'Connor R, Anton H, et al. The preparticipation evaluation for athletes with disability. *Int J Sports Phys Ther.* 2014;9:103-115.
10. Castro-Sánchez AM, Lara-Palomo IC, Matarán-Peñarrocha GA, et al. Kinesio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *J Physiother.* 2012;58:89-95.
11. Moreland J, Finch E, Stratford P, et al. Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997;26:200-208.
12. Springle S, Maurer C, Holowka M. Development of Valid and Reliable Measures of Postural Stability. *J Spinal Cord Med.* 2007;30:40-49.
13. Rajalakshmi D, Kumar NS, Strengthening transversus abdominis in pregnancy related pelvic pain: the pressure biofeedback stabilization training. *Glob J Health Sci.* 2012;4:55-61.
14. Barczyk-Pawelec K, Bańkosz Z, Derlich. Body postures and asymmetries in frontal and transverse planes in the trunk area in table tennis players. *Biol Sport.* 2012;29:129-134.
15. Iino Y, Kojima T. Kinematics of table tennis topspin forehands: effects of performance level and ball spin. *J Sports Sci.* 2009;27:1311-1321.
16. Ptak A, Konieczny G, Stefańska M. The influence of short-term kinesiology taping on force-velocity parameters of the rectus abdominis muscle. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2013;26:291-297.
17. Gürşen C, İnanoğlu D, Kaya S, et al. Effects of exercise and Kinesio taping on abdominal recovery in women with cesarean section: a pilot randomized controlled trial. *Arch Gynecol Obstet.* 2016;293:557-65.
18. Takasaki H, Miki T, The impact of continuous use of lumbosacral orthoses on trunk motor performance: a systematic review with meta-analysis. *Spine J.* 2017;17:889-900.
19. Çeliker R, Güven Z, Aydoğ T, et al. Kinezyolojik Bantlama Tekniği ve Uygulama Alanları, Derleme, *Turk J Phys Med Rehab.* 2011;57:225-235.
20. Cholewicki J, Shah KR, McGill KC. The effects of a 3-week use of lumbosacral orthoses on proprioception in the lumbar spine. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:225-231.
21. Chen CL, Yeung KT, Bih LI, et al. The relationship between sitting stability and functional performance in patients with paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1276-1281.
22. Jerrold S, Petrofsky E, Johnson G, et al. Abdominal and lower back training for people with disabilities using a 6 second abs machine: effect on core muscle stability. *J Appl Res.* 2005;5:345-351.

ORIGINAL ARTICLE

Relationship between self-reported functional stability and peroneal muscle structure in individuals with chronic ankle instability

Bahar ÖZGÜL¹, Chelsea STARBUCK², Mine Gülden POLAT¹, Rawan ABDEEN², Christopher NESTER²

Purpose: Chronic ankle instability is characterized by repeated ankle sprains. Peroneal muscles are important for control of the ankle and have been evaluated using electromyographic analyses, but there has been lack of study about any relationship between the peroneal muscle structure and self-reported function after ankle sprains. Therefore, this study aimed to investigate the relationship between self-reported functional stability and peroneal muscle structure in chronic ankle instability.

Methods: Thirty subjects aged between 18-45 years and reporting chronic ankle instability were evaluated. Participants completed the Cumberland Ankle Instability Tool questionnaire to determine ankle stability experience. Structural analysis of the peroneal muscles was performed using musculoskeletal ultrasound scanning. Cross sectional area and thickness of peroneal longus and brevis were scanned.

Results: The mean Cumberland Ankle Instability Tool score of subjects was 15.40±6.23. A statistically significant positive moderate correlation was found between stability scores and total cross-sectional area of peroneal muscles ($r=0.405$, $p=0.027$). In another words; subjects with higher levels of self-reported ankle stability had larger peroneal cross-sectional area.

Conclusion: The subjects with chronic ankle instability who had larger peroneal cross-sectional area may have greater peroneal strength. Thereafter, this group may have better ankle stability than those with perceived low ankle stability. This potential for a structural relationship associated with improved stability may be relevant to physiotherapists and rehabilitation programmes. Further research may focus on other muscular structures around the ankle joint in chronic ankle instability.

Keywords: Ankle, Joint instability, Muscles, Ultrasonography.

Kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerde subjektif fonksiyonel stabilite ile peroneal kas yapısı arasındaki ilişki

Amaç: Kronik ayak bileği instabilitesi tekrarlayan ayak bileği burkulmaları ile karakterize edilir. Peroneal kaslar ayak bileğinin kontrolü için önemlidir ve elektromyografik analizler kullanılarak değerlendirilir ancak peroneal kas yapısı ile ayak bileği burkulmalarından sonra bildirilen subjektif fonksiyon arasındaki ilişki hakkında yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, kronik ayak bileği instabilitesinde birey tarafından beyan edilen fonksiyonel stabilite ile peroneal kas yapısı arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Yöntem: Çalışma kapsamında 18-45 yaş aralığında, kronik ayak bileği instabilitesi olan 30 birey değerlendirildi. Olgular ayak bileği stabilite deneyiminin belirlenmesi için Cumberland Ayak Bileği Instabilite Ölçeği'ni doldurdu. Peroneal kasların yapısal analizi kas iskelet sistemi ultrason görüntüleme yöntemiyle gerçekleştirildi. Peroneus longus ve brevisin kesit alanı ve kalınlığı görüntüldü.

Bulgular: Olguların Cumberland Ayak Bileği Instabilite Ölçeği skoru ortalama 15,40±6,23 idi. Stabilite skorları ile peroneal kasların kesit alanı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif ve orta düzeyde bir korelasyon saptandı ($r=0,405$; $p=0,027$). Diğer bir deyişle; subjektif ayak bileği stabilitesi yüksek olan olgular daha geniş peroneal kesit alanına sahipti.

Sonuç: Daha geniş peroneal kesit alanı olan kronik ayak bileği instabilitesi olan olgular daha yüksek peroneal kuvvete sahip olabilir. Bu durumda, bu grup düşük seviyede algılanan ayak bileği stabilitesi olan olgulardan daha iyi ayak bileği stabilitesine sahip olabilir. Geliştirilmiş stabilite ile ilgili bu yapısal ilişki potansiyeli fizyoterapistleri ve rehabilitasyon programlarını ilgilendirebilir. Daha fazla araştırma kronik ayak bileği instabilitesinde ayak bileği eklemi çevresindeki diğer kas yapılarına odaklanabilir.

Anahtar kelimeler: Ayak bileği, Eklem instabilitesi, Kaslar, Ultrasonografi.

Özgül B, Starbuck C, Polat MG, Abdeen R, Nester C. The relationship between self-reported functional stability and peroneal muscle structure in individuals with chronic ankle instability. J Exerc Ther Rehabil. 2020;7(1):38-45. *Kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerde subjektif fonksiyonel stabilite ile peroneal kas yapısı arasındaki ilişki.*

1: Marmara University Health Sciences Faculty Physiotherapy and Rehabilitation Department, Istanbul, Turkey.

2: University of Salford Health Sciences Faculty, Salford, Greater Manchester, United Kingdom.

Corresponding Author: Bahar Özgül: fztbaharozgul@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0001-5821-2725; 0000-0001-6266-2876; 0000-0002-9705-9740; 0000-0002-6706-2949; 0000-0003-1688-320X

Received: March 11, 2019. Accepted: April 16, 2019.



Chronic ankle instability (CAI) is characterized by repetitive ankle inversion instability and injury, resulting in numerous sprains and the subjective feeling of the ankle “giving way” after an initial ankle sprain.¹ The criteria for CAI identified by the International Ankle Consortium² includes a history of at least 1 significant ankle sprain and “*feeling of giving way*” and/or “*feeling of ankle joint instability*”. The latter has been defined as “*the situation whereby during activities of daily living and sporting activities the subject feels that the ankle joint is unstable and is usually associated with the fear of sustaining an acute ligament sprain*”.^{2,3}

Determining the underlying mechanism of CAI is important in the pursuit of effective prevention and rehabilitation strategies. It is still not entirely clear what contributes to the high recurrence rate of ankle sprains in some cases more than others.⁴ Some studies have suggested that structural damage of the lateral ligaments results in excessive joint laxity and risk of inversion.⁵ This could be compensated by increased ankle eversion moments from action of peroneus longus and peroneus brevis. However, deficits in neuromuscular control of ankle muscles due to joint mechanoreceptor damage may limit the effectiveness of this compensatory mechanism.⁶⁻⁸ The peroneal muscles are the primary evertors of the foot and ankle.⁹ Although the neuromuscular role of the peroneal muscles in ankle joint stability has been studied^{4,5,10,11}, whether the structure of the peroneals has an association with instability has not been yet investigated in detail.

The force generated by the peroneals depends on many factors including muscle architecture.¹² The ability to generate muscle force is related to the muscle physiological cross-sectional area (CSA)¹³ and this is an important measure for evaluating human movement capabilities.¹⁴ Muscle thickness is also relevant and changes in CSA or thickness have been used as an index of muscle weakness and atrophy or, conversely, strength and hypertrophy.¹⁵ Muscle architecture is thus related to muscle activity and potentially its role in maintaining joint and postural stability.

An analysis of muscle structure may help to explain variations between individuals in movement performance and risk of injury. Musculoskeletal ultrasound scanning (MSUS) is

one of the imaging techniques used to characterize ankle ligaments, muscles, and tendons.^{16,17} It is also inexpensive and a practical alternative to gold standard measures such as magnetic resonance imaging.¹⁸ Although measures taken from MSUS are operator-dependent, it has been shown to be a valid and reliable tool for assessing muscle cross-sectional area¹⁹ and thickness.²⁰

This paper investigates whether structural features of the peroneal muscles are associated with severity of ankle instability in cases of CAI. This is based on an assumption that, in cases of CAI, the peroneal muscles may be more active, used more often, or required to generate more force, and that this might necessitate a change in its CSA or thickness.

METHODS

Participants aged between 18-45 years who had lateral ankle sprain in last two years volunteered to attend for MSUS assessment at the Salford University. Thirty participants from the University community were recruited between September 2017 and June 2018. Each provided written consent to participate. Ethics approval was obtained from Marmara University Ethics Committee (Approval number: 193, date: 19/01/2019).

Participants who met the International Ankle Consortium criteria² for CAI were included. They had: (A) a history of at least one significant unilateral inversion ankle sprain. Each episode must have resulted in pain, swelling, limited weight bearing or full immobilization for a minimum of three days, a failure to return to pre-injury function and repeated episodes of ankle sprain. The most recent injury must have occurred more than 3 months prior to study enrolment; (B) self-reported ankle dysfunction scoring ≥ 24 on the Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT).²¹ Where cases were bilateral, the limb with greatest CAIT score (worse stability) was selected. Exclusion criteria were;

- a history of previous surgery to musculoskeletal structures (i.e., bones, joint structures, nerves) in the either lower limb
- a history of fracture in either lower limb
- acute injury to musculoskeletal structures of the lower extremity in the previous 3 months,

which impacted on joint integrity and function (i.e., sprains) resulting in at least 1 interrupted day of desired physical activity

current and/or intermittent pain
a systematic musculoskeletal disease (e.g. inflammatory arthritis)

A validated self-reported ankle instability questionnaire was used to profile ankle instability experience. The CAIT was developed by Hiller et al at 2006²¹ and is a valid and reliable measure of the severity of CAI based on self-reported symptoms. It consists of a 9-item 30-point scale and identified an unstable ankle as a score of 24 or less.²¹

MSUS was used to evaluate CSA and thickness of the peroneal muscles. A portable Venue 40 musculoskeletal ultrasound system (GE Healthcare, UK) with a 5–13 MHz wideband linear array probe with 12.7 mm x 47.1 mm surface area was used. The thickness and CSA of peroneal muscles was imaged by certificated physiotherapist who have trained MSUS for two years. Good contact was maintained between probe and skin by applying minimum pressure and three assessments were taken at each structure with the probe removed between each recording.

Scanning Protocol: Inter and intra reliability study of this protocol was performed previously²². MSUS was performed in the supine position and with the probe at 30% of the distance between fibula head and lateral malleolus.²² Peroneus Longus (PL) and Peroneus Brevis (PB) were scanned together transversely by positioning the long axis of the probe perpendicular to muscle fibers to obtain the image of CSA (Figure 1). For the thickness of peroneals, the probe was rotated into a longitudinal orientation. In the corresponding image, CSA was defined as an area of muscle perpendicular to its longitudinal direction along the line between fibular head and lateral malleoli. The thickness was defined as the distance between the aponeuroses of each peroneal muscle (Figure 1).

Data analysis: Ultrasound images were measured using ImageJ software (National Institutes of Health (Bethesda, MD, USA)).²³ An average of three measurements was calculated. The CSA and thickness of PL and PB were measured and recorded separately and combined for each image (Figure 1). Normalized thickness and CSA values were also calculated

by dividing the scanned and measured parameter to body weight as kilogram. Statistical analyses were performed by SAS Statistics version 9.4 (SAS Institute, Inc., Cary, NC). P-values of less than 0.05 were considered statistically significant. As the distribution of data met the parametric test criteria (data distribution histograms, examining the mean and standard deviation values and Kolmogorov-Smirnov test), Pearson correlation test was performed to investigate any correlation between CAIT scores and values of peroneal muscle thickness and CSA. The r-value was interpreted respectively as 0.01–0.40=“weak correlation”, 0.41–0.69=“moderate correlation”, 0.70–1.00=“strong correlation”.²⁴ The square of r-value was calculated to determine % of the variance of relationship between severity of self-reported ankle stability and peroneal thickness or CSA.

RESULTS

Demographic characteristics of the 30 participants are shown in Table 1, with 46.7% female (n=14).

The mean CAIT score was 15.40±6.23, ranging from 2 to 24 (Table 2). The thickness and CSA of PB (15.47±3.28 mm and 337.8±80.7 mm² respectively) was greater than PL (8.06±2.56 mm and 173.0±51.0 mm²).

There was a moderate level of positive correlation between CAIT scores and the CSA of the peroneal muscles (r=0.405, p=0.027, Table 3 and Figure 2), with participants with a higher level of self-reported ankle stability associated with larger total peroneal CSA. The detected moderate correlation (r=0.4) explained r²=16% of the variance of relationship between self-reported ankle stability and peroneal CSA.

DISCUSSION

The results presented herein revealed a statistically significant positive moderate correlation between CAIT scores and CSA of total peroneal muscles. The subjects with higher self-reported ankle stability had larger peroneal CSA, but not peroneal thickness. However, this correlation explains only 16% of the variance of

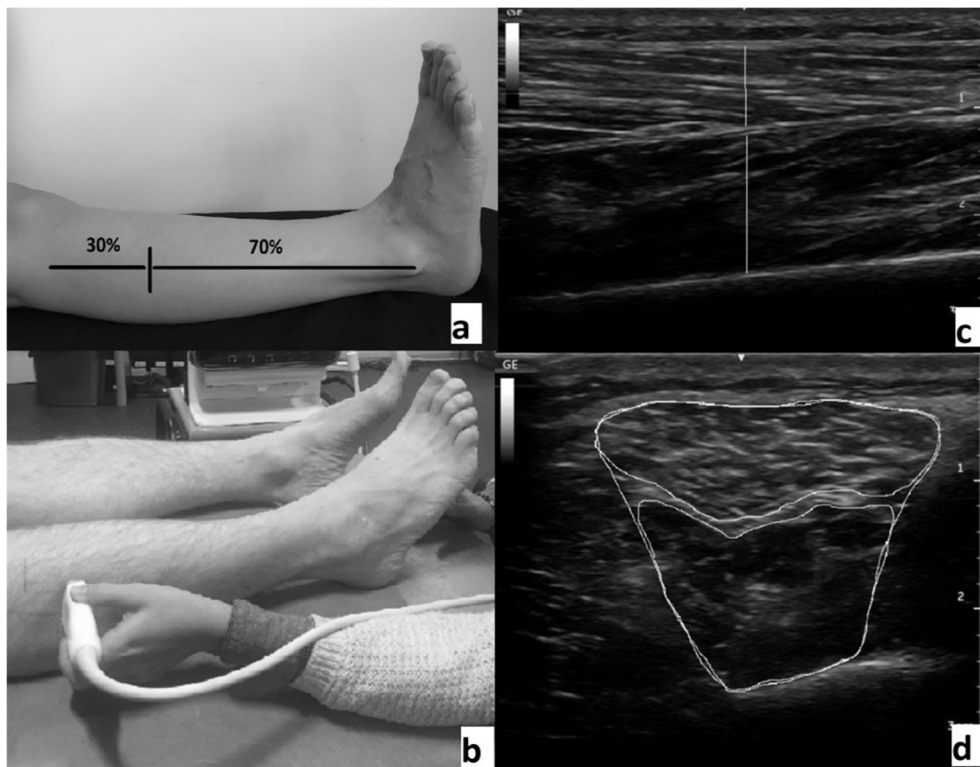


Figure 1. Participants' position probe location (a and b) and ultrasound images of peroneal muscles (c and d). Muscle thickness (c) and cross sectional area (d) of PL (top of the image) and PB (bottom of the image).

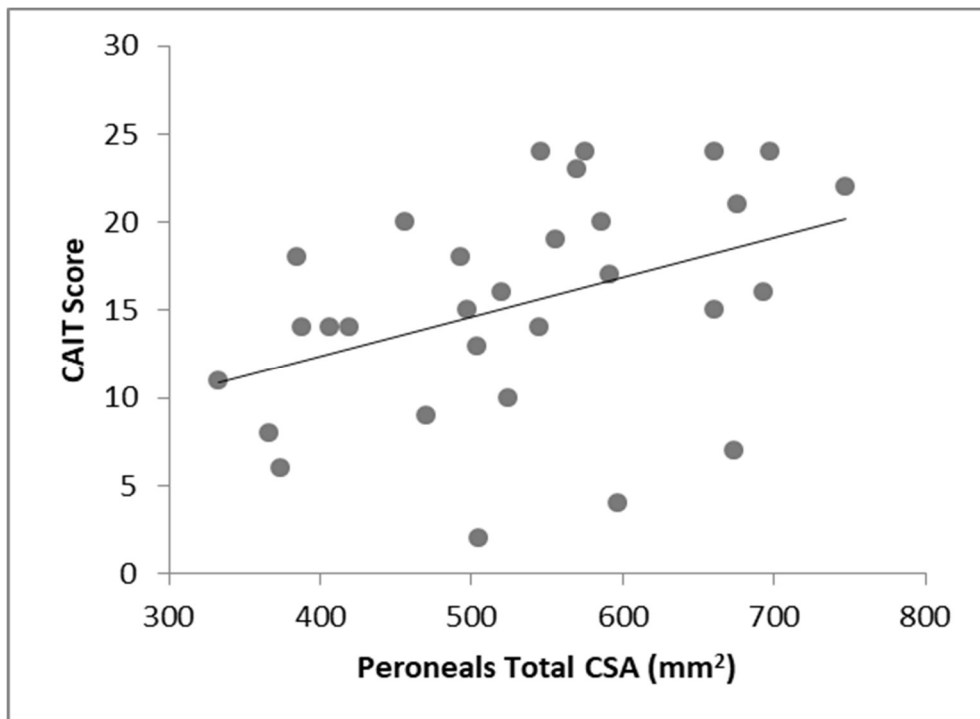


Figure 2. The correlation between CAIT scores and Total Peroneal CSA (CAIT: Cumberland Ankle Instability Tool, CSA: Cross-Sectional Area).

Table 1. Demographic characteristics of the patients.

	Mean±SD
Age (years)	29.00±8.06
Height (cm)	168.86±8.89
Body weight (kg)	70.31±11.51
Body mass index (kg/m ²)	24.67±3.63

Table 2. The Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) scores and peroneal thickness and Cross-Sectional Area (CSA) values of the patients.

	Mean±SD
CAIT Score	15.40±6.23
PL T (mm)	8.06±2.56
PL T (BW%)	0.115±0.033
PB T (mm)	15.47±3.28
PB T (BW%)	0.022±0.004
Peroneals T (mm)	23.53±3.71
Peroneals T (BW%)	0.034±0.004
PL CSA (mm ²)	173.05±51.01
PL CSA (BW%)	0.025±0.006
PB CSA (mm ²)	337.88±80.75
PB CSA (BW%)	0.048±0.009
Peroneals CSA (mm ²)	533.84±112.16
Peroneals CSA (BW%)	0.076±0.012

CAIT: Cumberland Ankle Instability Tool. PL: Peroneus longus. PB: Peroneus brevis. L: Length, T: Thickness. CSA: Cross-Sectional Area. BW%: Normalized to Body Weight.

the relationship between self-reported ankle stability and peroneal CSA.

Neuromuscular control of the ankle joint is provided by both reflexes and voluntary muscle responses. For reflex responses, the size and speed of changes in muscle length will be detected by muscle spindles in the peroneal muscles as they are stretched during rapid ankle inversion.⁴ For this reason, peroneal muscle function in CAI has previously been investigated using electromyography and differences in peroneal activation and reaction time have been detected.^{8,25,26} In contrast, however, others have reported no difference in peroneal reflex latency^{27,28}, nor proprioceptive function^{11,29} between healthy and CAI cases. Therefore, there is little consensus on the role of the peroneal muscles in CAI at present. The

Table 3. The correlations between CAIT scores and peroneal thickness and CSA values, and normalized peroneal thickness and normalized CSA values.

	CAIT score r (p)
Thickness	
Peroneus Longus	0.022 (0.908)
Peroneus Brevis	0.269 (0.151)
Total	0.253 (0.178)
Cross-Sectional Area	
Peroneus Longus	0.272 (0.146)
Peroneus Brevis	0.334 (0.072)
Total	0.405 (0.027)*
Thickness (BW%)	
Peroneus Longus	-0.102 (0.593)
Peroneus Brevis	0.097 (0.609)
Total	0.018 (0.925)
Cross-Sectional Area (BW%)	
Peroneus Longus	0.213 (0.259)
Peroneus Brevis	0.220 (0.242)
Total	0.311 (0.094)

* p<0.05. r: Pearson Correlation Coefficient. CAIT: Cumberland Ankle Instability Tool. PL: Peroneus longus. PB: Peroneus brevis. L: Length, T: Thickness. CSA: Cross-Sectional Area. BW%: Normalized to body weight.

results of this current study suggest that there might be a small association between peroneal structure and ankle instability. Smaller peroneal CSA was associated with self-reported instability to a moderate level. Further research is needed to understand the functional consequences of the structural differences between people with and without ankle joint instability, and the roles of other passive and muscle structures that might prevent an inversion injury.

Scanning of peroneals is challenging because of the complex structural proximity between PL and PB. Lobo et al. showed that the PL CSA is smaller in subjects with lateral ankle sprain compared with that in subjects without lateral ankle sprain.³⁰ Conversely, in our study, the subjects with a lower level of ankle stability, and therefore, we assume, the greatest risk of sprain, had smaller peroneal CSA. Unfortunately, we did not involve healthy controls, therefore it is not possible to discuss our findings with results of Lobo et al. In another recent study, it has been shown

individuals with CAI has smaller PL CSA on the injured side compared to uninjured side, though this did not reach statistical significance.³¹ In the same study; higher echogenicity of the peroneals was also reported. Echogenicity represents the brightness of the muscle tissue in ultrasound images³¹ and it believed to be associated with muscle strength.³²

Muscle force/strength is proportional to its CSA and thickness.³³ Changes in CSA or thickness are used as an index of muscle weakening and atrophy or, conversely, strengthening and hypertrophy.¹⁵ For example; the correlation between the thickness of vastus medialis and isometric maximum voluntary contraction force has been reported.³⁴ Because of the magnitude of the maximum voluntary contractile force is known to be correlated with the CSA of muscle¹⁵, individuals with less peroneal CSA may have lower peroneal strength. In addition, when we focused on the normalized data no correlation between normalized values indicates importance of individualized factors on the results. Indeed, weak evertors are observed in CAI individuals and attributed to reduced ability to maintain the ankle joint instability.^{31,35,36} At the same time, it has been reported that deficits in ankle evertors' strength are not correlated with CAI.³⁷ This distinct result was explained by the the eccentric control of the ankle invertors for the lateral displacement of the lower leg during closed-chain stance and movements independently from evertor muscle group. But it is still a theory which requires further investigations.

Limitations

This study has a number of limitations that should be acknowledged. For instance, owing to the nature of correlational analysis we cannot say whether smaller CSA leads to instability or whether instability results in smaller CSA. Furthermore, we detected only a moderate correlation ($r = 0.4$, $r^2 = 16\%$), and therefore 84% of the variance in ankle stability remains unexplained. Factors such as ligamentous laxity^{10,38}, proprioceptive deficits^{5,10}, bony deformity³⁹ or weakness of other muscles^{35,36,40} might contribute, as will activity level and footwear habits. In addition to limitations, the power analysis for determining number of subjects should be participating in the current study had not perform before data collection.

Conclusion

Participants with a lower level of self-reported ankle stability had smaller peroneal CSA. The factors contributing to ankle stability look to include peroneal muscles, but its contribution is small. Prior to changing any rehabilitation strategy further research is needed on the contributions from other muscular structures around the ankle joint in CAI.

Acknowledgement: This study was produced from a doctoral thesis process of initial author and supported by a doctoral student grant from Turkish Scientific and Technical Research Council-TÜBİTAK (X).

Conflict of Interest: *None.*

Funding: *None.*

Ethical Approval: Marmara University Institute of Health Sciences Ethical Committee (issue: 193 date: 19.01.2019).

REFERENCES

1. Hertel J. Functional Anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *J Athl Train.* 2002;37:364-375.
2. Gribble PA, Delahunt E, Bleakley CM, et al. Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: a position statement of the International Ankle Consortium. *J Athl Train.* 2014;49:121-127.
3. Delahunt E, Coughlan GF, Caulfield B, et al. Inclusion criteria when investigating insufficiencies in chronic ankle instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42:2106-2121.
4. Hung YJ. Neuromuscular control and rehabilitation of the unstable ankle. *World J Orthop.* 2015;6:434-438.
5. Ryan L. Mechanical stability, muscle strength and proprioception in the functionally unstable ankle. *Aust J Physiother.* 1994;40:41-47.
6. Bullock-Saxton JE. Local sensation changes and altered hip muscle function following severe ankle sprain. *Phys Ther.* 1994;74:17-28.
7. Hertel J. Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability. *Clin Sports Med.* 2008;27:353-370.
8. Wikstrom EA, Hubbard-Turner T, McKeon PO. Understanding and treating lateral ankle sprains and their consequences. *Sports Med.* 2013;43:385-393.

9. Nordin M, Frankel VH. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
10. Lentell G, Baas B, Lopez D, et al. The contributions of proprioceptive deficits, muscle function, and anatomic laxity to functional instability of the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995;21:206-215.
11. De Noronha M, Refshauge KM, Kilbreath SL, et al. Loss of proprioception or motor control is not related to functional ankle instability: an observational study. *Aust J Physiother.* 2007;53:193-198.
12. Frontera WR, Ochala J. Skeletal muscle: a brief review of structure and function. *Calcif Tissue Int.* 2015;96:183-195.
13. Fukunaga T, Miyatani M, Tachi M, et al. Muscle volume is a major determinant of joint torque in humans. *Acta Physiol.* 2001;172:249-255.
14. Lieber RL. Skeletal muscle structure and function: implications for rehabilitation and sports medicine: Williams & Wilkins Baltimore; 1992.
15. Dupont AC, Sauerbrei EE, Fenton PV, et al. Real-time sonography to estimate muscle thickness: comparison with MRI and CT. *J Clin Ultrasound.* 2001;29:230-236.
16. Chew K, Stevens KJ, Wang TG, et al. Introduction to diagnostic musculoskeletal ultrasound: part 2: examination of the lower limb. *Am J Phys Med Rehabil.* 2008;87:238-248.
17. Abdeen R, Comfort P, Starbuck C, et al. Ultrasound characteristics of foot and ankle structures in healthy, copers, and chronically unstable ankles. *J Ultrasound Med.* 2018;00:1-10.
18. Thoires K, English C. Ultrasound measures of muscle thickness: intra-examiner reliability and influence of body position. *Clin Physiol Funct I.* 2009;29:440-446.
19. Namavarian N, Rezasoltani A, Zavieh MK, et al. Rehabilitative Ultrasound imaging to study the gastrocnemius muscles morphology in patients with genu varum and valgum deformities. *Physiother Res Int.* 2017;2:21-25.
20. English C, Fisher L, Thoires K. Reliability of real-time ultrasound for measuring skeletal muscle size in human limbs in vivo: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2012;26:934-944.
21. Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, et al. The Cumberland ankle instability tool: a report of validity and reliability testing. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87:1235-1241.
22. Ozgul B PM, Starbuck C, Abdeen R, et al. The inter and intraobserver reliability of musculoskeletal ultrasound assessment of anterior talofibular ligament & ankle muscles 1st International Congress on Physiothernotherapy; May 09-13 2018; Sarajevo Bosnia and Herzegovina: *J Exerc Ther Reh;* 2018;13.
23. Girish V, Vijayalakshmi A. Affordable image analysis using NIH Image/ImageJ. *Indian J Cancer.* 2004;41:47.
24. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates; 1988.
25. Pozzi F, Moffat M, Gutierrez G. Neuromuscular control during performance of a dynamic balance task in subjects with and without ankle instability. *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10:520.
26. Van Cingel RE, Kleinrensink G, Uitterlinden EJ, et al. Repeated ankle sprains and delayed neuromuscular response: acceleration time parameters. *The J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:72-79.
27. Vaes P, Duquet W, Van Gheluwe B. Peroneal reaction times and eversion motor response in healthy and unstable ankles. *J Athl Train.* 2002;37:475-480.
28. Ebig M, Lephart SM, Burdett RG, et al. The effect of sudden inversion stress on EMG activity of the peroneal and tibialis anterior muscles in the chronically unstable ankle. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997;26:73-77.
29. Gross MT. Effects of recurrent lateral ankle sprains on active and passive judgements of joint position. *Phys Ther.* 1987;67:1505-1509.
30. Lobo CC, Morales CR, Sanz DR, et al. Ultrasonography comparison of peroneus muscle cross-sectional area in subjects with or without lateral ankle sprains. *J Manipulative Physiol.* 2016;39:635-644.
31. Sakai S, Urabe Y, Morikawa M, et al. Quantity and quality of the peroneus longus assessed using ultrasonography in leg with chronic ankle instability. *J Phys Ther.* 2018;30:1396-1400.
32. Fukumoto Y, Ikezoe T, Yamada Y, et al. Skeletal muscle quality assessed from echo intensity is associated with muscle strength of middle-aged and elderly persons. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112:1519-1525.
33. Lieber RL, Friden J. Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. *Muscle Nerve.* 2000;23:1647-1666.
34. Strasser EM, Draskovits T, Praschak M, et al. Association between ultrasound measurements of muscle thickness, pennation angle, echogenicity and skeletal muscle strength in the elderly. *Age.* 2013;35:2377-2388.
35. David P, Halimi M, Mora I, et al. Isokinetic testing of evetor and invertor muscles in patients with chronic ankle instability. *J Appl Biomech.* 2013;29:696-704.
36. Cho BK, Park JK, Choi SM, et al. The peroneal strength deficits in patients with chronic ankle instability compared to ankle sprain copers and

- normal individuals. *Foot Ankle Surg.* 2017.
37. Kaminski TW, Hartsell HD. Factors contributing to chronic ankle instability: A strength perspective. *J Athl Train.* 2002;37:394-405.
 38. Karlsson J, Bergsten T, Peterson L, et al. Radiographic evaluation of ankle joint stability. *Clin J Sport Med.* 1991;1:166-175.
 39. Larsen E, Angermann P. Association of ankle instability and foot deformity. *Acta Orthop Scand.* 1990;61:136-139.
 40. Rottigni SA, Hopper D. Peroneal muscle weakness in female basketballers following chronic ankle sprain. *Aust J Physiother.* 1991;37:211-217.

ORIGINAL ARTICLE

Okul öncesi çocuklarda fiziksel uygunluk ve gestasyonel yaş arasındaki ilişkinin incelenmesi

Halil ALKAN¹, Akmer MUTLU²

Amaç: Bu çalışmadaki amacımız okul öncesi çocuklarda fiziksel uygunluk ve gestasyonel yaş arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. **Yöntem:** Çalışma Muş İl Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı okulların ana sınıflarında bulunan, 4-6 yaş aralığındaki 212 sağlıklı (107 kız ve 105 erkek) çocuklarda yapıldı. Çocuklara ait sosyodemografik ve doğum özellikler kaydedildi. Çocukların fiziksel uygunluklarını değerlendirmek için bu yaş aralığına özel geliştirilen *Preschool Physical Fitness* (PREFIT) test bataryası kullanıldı. Çocukların gelişim parametrelerini değerlendirmek için Denver Gelişimsel Tarama Testi (DGTT) II kullanıldı. Çocukların kognitif seviyelerini belirlemek için ailelere sorulan anket şeklindeki bir form kullanıldı.

Bulgular: Çocukların gestasyonel yaşıyla fiziksel uygunlukları (tek bacak denge) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulundu ($p<0,025$). Çocukların kognitif seviyeleriyle gelişimleri arasında ($p<0,001$) ve çocukların kognitif seviyeleriyle fiziksel uygunlukları arasında (kavrama kuvveti ($p<0,019$)). Çocukların kognitif seviyeleriyle tek bacak üzerinde denge ($p<0,008$) arasında pozitif yönde ilişki bulundu.

Sonuç: Okul öncesi çocukların gestasyonel yaşlarıyla fiziksel uygunlukları arasında ilişki bulunmaktadır. Ayrıca okul öncesi çocukların kognitif seviyesi ile fiziksel uygunluk ve gelişimleri arasında ilişki bulunması; bu çocukların bir bütün olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Çocuk, Fiziksel uygunluk, Gestasyonel yaş, Gelişim, Kognitif seviye.

Investigation of the relationship between physical fitness and gestational age among pre-school children

Purpose: The aim of this study was to investigate the relationship between physical fitness and gestational age among pre-school children.

Methods: The study was carried out in 212 healthy children (107 girls and 105 boys) aged 4-6 years in schools of Muş Province depending Ministry of National Education. The sociodemographic and birth characteristics of children were recorded. To evaluate the physical fitness of children, *Preschool Physical Fitness* (PREFIT) test battery developed specifically for this age range was used. The Denver Developmental Screening Test (DDST) II was used to evaluate the developmental parameters of children. A parent-based questionnaire form was used to determine the cognitive level of children.

Results: There was a positive correlation between gestational age and physical fitness (one-leg balance test) in pre-school children ($p<0.025$). There were positive correlation between cognitive level and development in preschool children ($p<0.001$), and between children's cognitive level and physical fitness (grip strength ($p<0.019$)). There were positive correlation between cognitive level and one-leg balance test ($p<0.008$).

Conclusion: There is a relationship between gestational age and physical fitness in pre-school children. The fact that there is relationship between cognitive level and physical fitness, between cognitive level and development indicates that children should be evaluated as a whole.

Keywords: Child, Physical fitness, Gestational age, Development, Cognitive level.

Alkan H, Mutlu A. Okul öncesi çocuklarda fiziksel uygunluk gestasyonel yaş arasındaki ilişkisinin incelenmesi. J Exerc Ther Rehabil. 2020;7(1):46-55. *Investigation of the relationship between physical fitness and gestational age among pre-school children.*



1: Muş Alparslan University, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, Muş, Turkey.

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

Corresponding Author: Halil Alkan: fzthalilalkan@hotmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0001-6895-2495; 0000-0001-6346-1750

Received: January 21, 2019. Accepted: November 5, 2019.

Fiziksel uygunluk seviyesi, erken yaşlarda sağlığın güçlü bir göstergesi olmakla birlikte fiziksel aktivite de fiziksel uygunluğun ana belirleyicisidir.¹ Kişiyeye özel olan fiziksel uygunluk durumu, kassal kuvvet ve dayanıklılık, kardiyovasküler dayanıklılık, esneklik ve vücut kompozisyonu kısmı sağlıklı ilişkili iken; koordinasyon, çeviklik, güç, denge, hız ve reaksiyon zamanı ise performansla ilişkili kısmı kapsamaktadır. Sağlıkla ya da performansla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerinden birinin etkilenmesi fiziksel uygunluğu etkilemektedir.² Okul öncesi dönemdeki çocuklarda fiziksel aktivite seviyesi, düşük kas gücü ve düşük kardiyopulmoner uygunluk, düşük kemik yoğunluğu, metabolik risk faktörleri ve kardiyovasküler hastalıklarla ilişkili olduğu vurgulanmaktadır.³ Çocuklarda düzenli fiziksel aktivite ise; kassal uygunluğu, kemik sağlığını, kardiyovasküler uygunluğu ve vücut kompozisyonunu geliştirmekte, depresyonu azaltarak çocukların yetişkin hayatta daha sağlıklı olma olasılıklarını artırmaktadır.³ Böylece çocuklarda fiziksel aktivitenin sağlık açısından faydalı etkileri ve sedanter yaşam biçiminin zararlı etkileri göz önüne alındığında fiziksel uygunluk düzeyi önemli hale gelmektedir.⁴

Okul öncesi dönem, çocuklarda lokomotor becerilerin kazanılması ve sinir sisteminin olgunlaşma sürecini ifade eden önemli değişikliklerin yaşandığı kritik bir dönemdir.⁵ Bireyin gelecekteki hayatının temelini oluşturan gelişim parametrelerinin birbirlerini tamamladığı ve desteklediği süreçtir. Çünkü bu dönemde öğrenilmiş beceri ve davranışlar sonraki yıllarda daha yüksek ve daha karmaşık yeni becerilerin edinilmesini sağlamaktadır.⁶ Çocuklar bu dönemde normal görünmesine karşın, optimal olmayan bir şekilde gelişim formu gösterebilir.⁷

Bebeklerde term dönem dışında meydana gelen gestasyonel yaş gelişmekte olan merkezi sinir sistemini, pek çok faktöre bağlı olarak morbidite ve mortaliteye neden olmaktadır.⁸ Son yıllardaki teknolojik ilerlemeler morbidite ve mortaliteyi azaltmış olsa da bu çocuklarda ileriki yıllarda gelişim açısından engeller oluşabilmektedir.^{9,10} Aynı zamanda bu çocuklar, gestasyonel yaşın düşmesinden kaynaklı okul çağı ve adolesan dönemde fiziksel uygunluk açısından da risk altında olduklarını bildiren çalışmalar bulunmaktadır.¹¹⁻¹³

Çocuklarda kognitif seviye ile motor gelişimin karmaşık bir şekilde ilişkili olduğu ve erken çocuklukta çevre ile etkileşimi kolaylaştıran motor becerilerin bilişsel gelişim için önemli olduğu bildirilmektedir.¹⁴ Özellikle okul çağında kognitif probleme sahip çocukların gelişim açısından problem yaşadıkları^{15,16} ve kognitif problemin şiddetinin artmasıyla gelişimdeki geriliğin de arttığı vurgulanmaktadır.¹⁶ Kognitif problemin meydana getirdiği diğer bir problem ise fiziksel uygunluğu etkilemesidir.¹⁷ Kognitif problemin okul çağı¹⁶⁻¹⁸ ve adolesan dönemdeki çocuklarda daha düşük fiziksel uygunluk ve aktiviteye sebep olmaktadır.¹⁸

Literatürde okul öncesi dönemdeki çocukların fiziksel uygunluklarıyla gestasyonel yaşları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu doğrultuda bu çalışmadaki amacımız okul öncesi çocuklarda fiziksel uygunlukla gestasyonel yaş arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. İkinci amacımız ise bu çocuklarda fiziksel uygunlukla kognitif seviye ve gelişim arasında ilişki olup olmadığını araştırmaktır.

YÖNTEM

Bireyler

Çalışma, Muş İl Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okulların ana sınıflarında 4-6 yaş aralığındaki (107 kız ve 105 erkek) 212 sağlıklı çocuklarda yapıldı. Çalışmaya katılacak kişi sayısı Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'na başvurularak PASS 11.0 (*Power Analysis and Sample Size*) yazılımı ile %90 güç, %5 yanılma payı olacak şekilde 112 çocuk olarak belirlendi.

Çalışmanın yapılabilmesi için Muş Alparslan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından E13931 sayılı ve 2 numaralı karar ile 29/11/2017 tarihinde etik kurul izni, ve 29/12/2017-8822 tarih ve sayı ile de Muş İl Valiliği'ne bağlı, İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alındı. Basit rastgele yöntem ile okullar seçildikten sonra Şubat-Haziran 2018 tarihleri arasında aileler ve çocuklar ile okullarda toplantı yapıldı. Çalışma hakkında aileler ve çocukları bilgilendirildikten sonra aydınlatılmış onam imzalatılarak gönüllü olanlar çalışmaya dahil edildi.

Değerlendirme

Çalışmamıza çocukların sosyodemografik özellikleri annelerle yüz yüze görüşülerek çocuğun yaşı (ay olarak), cinsiyeti, kilosu, vücut kütle indeksi, doğum haftası, dominant tarafları kaydedildi. Gelişimi değerlendirmek için kursla sertifikalandırılan Denver Gelişimsel Tarama Testi (DGTT) II kullanıldı. Çocukların kognitif seviyesini değerlendirmek için ailelere sorulan bir anket kullanıldı. Çocukların fiziksel uygunluk düzeyini belirlemek için bu yaş aralığına özel geliştirilen *Preschool Physical Fitness (PREFIT)* Test Bataryası kullanıldı. Her bir çocuk değerlendirmeye sırasıyla alındı. Değerlendirmeler çocukların yorgunlukları dikkate alınarak ve gerekli dinlenme süreleri verilerek maksimum performans sergilemeleri olacak şekilde yapıldı.

Denver Gelişimsel Tarama Testi II

DGTT II ülkemizin de dahil olduğu dünya üzerinde 50'den fazla ülkede standardizasyonu yapılmış, 0-6 yaş arası çocuklarda kişisel-sosyal, ince motor, dil gelişimi ve kaba motor alanda gelişimsel problemleri tespit etmek amacıyla geliştirilmiş bir tarama testidir. Geçerliliği ve güvenilirliği bilinen bir tarama testi oluşu, öğrenilme ve 10-15 dakika gibi kısa bir sürede tamamlanması, aile ile görüşme sırasında gelişimsel planlama ve yönlendirme kolaylığından dolayı çocuk sağlığı araştırmalarında en sık kullanılan tarama testidir.¹⁹

Gelişimsel sorunları tanımlamak, şüpheli durumları objektif bir ölçütte doğrulamak ve gelişimsel açıdan risk altındaki çocukları izlemek ve ilgili profesyonellere yönlendirmek açısından değerli olan bu test, performans testlerinin yanı sıra anneye/babaya da sorularak yardım alınabilecek; kişisel-sosyal, ince-motor dil, kaba-motor becerilerini değerlendiren bir yöntem olup, toplamda 134 maddeden oluşan bir tarama testidir.¹⁹

Çocuğun gelişiminin "Normal" olarak yorumlanabilmesi için çocuğun yaşına uygun maddelerden geçmesi ya da en fazla bir uyarı maddesi alması gereklidir. "Şüpheli" olarak yorumlanabilmesi bir gecikme maddesi, iki veya daha fazla uyarı maddesi, bir gecikme maddesiyle birlikte bir veya daha fazla uyarı maddesi olmak üzere 3 ayrı durumdan birisinin varlığı bulunmalıdır. "Anormal" olarak yorumlanabilmesi için ise tüm testteki maddeler için iki veya daha fazla gecikme

maddesi alması gerekmektedir. Anormal sonuçlarda çocuğun nörolojik bir defisit olabileceği düşüncesiyle detaylı incelenmesi için pediatrik nöroloğa yönlendirilmelidir.¹⁹

Kognitif seviyenin değerlendirilmesi

Çocukların kognitif seviyelerini belirlemek için Avrupa'da geliştirilen ve ailelere sorulan anket şeklindeki aşamalı 6 soruluk bir form kullanılmıştır.²⁰ Aileden alınan cevaplara göre çocukların kognitif seviyelerini 50'nin altı (çok düşük), 50-70 arası (düşük) ve 70'ten büyük (normal) olarak sınıflandırmaktadır. (1. Çocuğunuz aynı yaştaki çocuklar kadar iyi öğrenir mi? (Evet/Hayır). 2. Çocuğunuz aynı yaştaki çocuklarla oynar ve arkadaş olur mu? (Evet/Hayır). 1. ve 2. Sorular evet ise kognitif seviye >70'tir. Eğer evet değilse aşağıdaki sorular sorulur. 3. Gelişim parametreleri açısından çocuğunuzun şiddetli öğrenme güçlüğü var mı? (Evet/Hayır). 4. Çocuğunuzun okuma ve bir fikri anlama yeteneği kendisinden daha küçük yaştaki birisi gibi mi, örneğin yarı yaştaki birisi gibi? (Evet/Hayır). 3. ve 4. Sorular evet ise kognitif seviye <50, değilse 50-70 arasına denktir; ama bu aşağıdaki sorular sorularak onaylanır. 5. Çocuğunuzun okuma ve bir fikri anlama gibi yetenekleri öğrenirken diğer çocuklardan daha fazla yardıma ihtiyacı olduğunu düşünüyor musunuz? (Evet/Hayır). 6. Çocuğunuz daha küçük yaştaki çocuklarla arkadaşlık kurmayı ve oyun oynamayı daha mı kolay buluyor? (Evet/Hayır). Literatürde bu anketi serebral palsili çocukların kognitif seviyelerini belirlemek için kullanılan çalışmalara rastlanmaktadır.^{21,22}

Fiziksel uygunluk parametreleri

Çocukların fiziksel uygunluklarını belirlemek için okul öncesi yaş aralığına özel, Avrupa'da geliştirilen PREFIT Test Bataryası kullanılmıştır. Okul öncesi dönemdeki çocuklarda kullanılan bu bataryanın kolay uygulanabilen, güvenilir bir yöntem olduğu ifade edilmektedir. Bu test bataryası boy uzunluğu, kilo, bel çevresi, 20 m mekik koşu testi, el kavrama kuvveti testi, uzun atlama, 4x10 m koşu testi ve tek bacak üzerinde durma testlerinden oluşmaktadır.²³

Fonksiyonel egzersiz kapasitesi

Okul öncesi çocuklarda fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendirmek için 6 Dakika Yürüme Testi (DYT) kullanıldı. Çünkü 6DYT, okul öncesi çocuklarda fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendiren mekik koşu

testiyle benzerlik göstermektedir. Hatta tek araştırmacıyla, video sinyali, teyp kullanmaksızın yapılabildiği ve daha yaygın kullanımından dolayı avantaja sahiptir.²⁴

6DYT kişinin kendi yürüme hızıyla fonksiyonel egzersiz kapasitesini submaksimal seviyede değerlendiren ucuz, ekipman gerektirmeyen, pratik uygulanabilen çok uygun bir yöntemdir.²⁵ Erişkinlerde kullanılmak üzere standart protokolü belirtilen bu yöntemin²⁴ modifiye edilerek sağlıklı çocuk ve adölesanlarda da geçerlik çalışmaları yapılmış ve standart değerleri belirtilmiştir.²⁵ Bu teste göre çocukların 6 dakika boyunca düz, sert bir yüzeyde, koşmadan olabildiğince hızlı yürüme istendi ve bunun için sözel olarak teşvik edildi.^{25,26} Test uzunluk mesafesi, yapılan çalışmalarda 20-50 m arasında değişmektedir.²⁴ Çocukları yönlendirmek için ölçülen mesafe bant şeritle işaretlendi ve her iki ucuna koni yerleştirildi. Yürünen toplam mesafe “m” olarak kaydedildi.²⁴

Üst ekstremite kas kuvveti

Üst gövde ve üst ekstremite kas kuvvetini değerlendirmek için dijital 0,5 kg hassasiyeti sahip, 0–100 kg arasında ölçüm yapabilen Takei marka el dinamometresi kullanıldı. El kavrama kuvveti testi, üst ekstremite izometrik kas kuvvetini değerlendirmektedir. Dinamometrenin kabzası çocuklar için optimal kavrama derecesi olan 4 cm olarak ayarlandı. Ölçüm yapılırken çocuklar ayakta dirseği bükmeden ve vücuda temas etmeden dinamometreyi en az 2 veya 3 saniye sürekli olacak şekilde, sıkabildiği kadar sıkması istendi. Kısa bir aradan sonra tekrar edilip iki denemeden en iyi değer kaydedildi. Her iki elde ayrı ayrı bu ölçüm tekrarlandı ve iki elin kuvvetinin ortalaması “kg” olarak kaydedildi.^{23,27}

Alt ekstremite kas kuvveti

Alt gövde ve alt ekstremite kas kuvvetini değerlendirmek için durarak uzun atlama testi kullanıldı. Çocukların patlayıcı kuvvetini ölçen bu test; sert, kaygan olmayan bir zeminde, ayaklar omuz genişliğinde birbirinden ayrı, başlama çizgisinin gerisinden yapılabildiği kadar çift ayakla uzağa zıplayarak düşmeden ayakta kalabildiği mesafeyi içermektedir. Test kısa aralıklarla 3 kez denendikten sonra çocuğun ulaştığı en uzak mesafe “cm” olarak kaydedildi.^{23,27} Çocuklara kolaylık olması için başlama çizgisi işaretlenerek atlama mesafesi

şerit bantla yapıştirilip cm olarak ölçeklendirildi.²³

Hız ve çeviklik

Hız ve çevikliği değerlendirmek için 4×10 m koşu testi kullanıldı. Test kaygan olmayan bir zeminde toplam 40 m olmak üzere 10 m arayla çizilmiş paralel iki çizgi arasında yapılabildiği kadar hızlı ileri-geri koşup dönmeyi içermektedir. Çocuk her turda iki ayağıyla birlikte bitiş çizgilerini geçip araştırmacının eline dokunmak zorundadır. Çocuklar testi kısa bir dinlenmeden sonra ikinci kez denedi. Her iki denemeden daha iyi sonuç alınan skor (minimum) saniye olarak kaydedildi.^{14,18} Çocuklara kolaylık olması için paralel çizgilerin bir ucuna araştırmacı diğer ucuna çocuğun ailesi yerleştirilerek test esnasında araştırmacı ve ailenin eline dokunması istendi.²³

Denge

Dengeyi değerlendirmek için tek bacak üzerinde durma testi kullanıldı. Statik dengeyi değerlendiren bu teste göre çocuk, tek bacak üzerinde dururken diğer bacağı dizden bükülü olacak şekilde yapabildiği kadar bu pozisyonda dengesini devam ettirmeyi içermektedir. Serbest bacağı zeminden kaldırdıktan hemen sonra kronometre aktive edildi. Dengeyi devam ettirebilmek için kollarını kullanmasına izin verildi. Eğer çocuk dengesini devam ettiremezse (örneğin bir yere tutunma, dengede durduğu ayağı hareket ettirme gibi durumlarda) test bitirildi. Çocukların tek bacak üzerinde durma testi her iki alt ekstremite için bir kez deneme yapıldıktan sonra her iki alt ekstremitenin ortalamaları alınarak saniye cinsinden kaydedildi.^{23,27}

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler “IBM® SPSS© 23 yazılımı” kullanılarak yapıldı. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov, Shapiro Wilk testleri) kullanılarak yapıldı. Değişkenler arası ilişkiler için en az biri normal dağılmayan ya da ordinal ise korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar Spearman testi ile hesaplandı. Korelasyonun derecesi korelasyon katsayısına göre 0,05-0,4 arası düşük derecede korelasyon, 0,4-0,7 orta derecede korelasyon ve 0,7-1,0 arası yüksek derecede korelasyon şeklinde yorumlandı.¹¹ İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi; p<0,05 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Bu bölümde yapılan ilişki analizlerine ait istatistiksel sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Çalışmaya alınan çocukların demografik ve diğer verilerine ait tanımlayıcı özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Çocukların gestasyonel yaşıyla fiziksel uygunluk parametreleri ve DGTT II sonuçları arasındaki ilişkiler incelenmiş olup Tablo 2'de verilmiştir. Bu tabloya göre;

Çocukların gestasyonel yaşıyla fiziksel uygunluk parametresi olan tek bacak üzerinde denge arasında pozitif yönde ve düşük düzeyde anlamlı ilişki bulunurken ($p<0,025$), gestasyonel yaşla fiziksel uygunluğun diğer parametreleri olan kavrama kuvveti, uzun atlama, 6DYT, hız ve çeviklik arasında herhangi bir ilişki bulunmadı ($p>0,05$). Çocukların gestasyonel yaşlarının term dönemden sapması fiziksel uygunluklarını da benzer oranda değiştirdiği gözlemlendi.

Çocukların gestasyonel yaşıyla DGTT II (gelişim parametreleri) sonuçları arasında herhangi bir ilişki bulunmadı ($p>0,05$).

Çocukların kognitif seviyeleriyle fiziksel uygunluk parametreleri ve DGTT II (gelişim parametreleri) sonuçları arasındaki ilişkiler incelenmiş olup Tablo 3'te verilmiştir. Bu tabloya göre;

Çocukların kognitif seviyeleriyle DGTT II sonuçları arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulundu ($p<0,001$). Çocukların kognitif seviyelerinin değişmesiyle gelişim parametrelerinin de (kaba motor, ince motor, kişisel-sosyal ve dil gelişimi) benzer oranda değiştiği saptandı.

Çocukların kognitif seviyeleriyle fiziksel uygunluk parametresi olan kavrama kuvveti arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulundu ($p<0,019$).

Çocukların kognitif seviyeleriyle fiziksel uygunluk parametresi arasında olan tek bacak üzerinde denge arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulundu ($p<0,008$).

Çocukların kognitif seviyeleriyle diğer fiziksel uygunluk parametreleri olan uzun atlama, 6DYT, hız ve çeviklik arasında herhangi bir ilişki bulunmadı ($p>0,05$).

Çocuklarda kognitif seviyenin değişmesiyle fiziksel uygunluklarının değiştiği gözlemlendi.

TARTIŞMA

Okul öncesi dönem, çocuklarda lokomotor becerilerin kazanılması ve sinir sisteminin olgunlaşma sürecini ifade eden önemli değişikliklerin yaşandığı kritik bir süreçtir.⁵ Bireyin gelecekteki hayatının temelini oluşturan gelişim parametrelerinin birbirlerini tamamladığı ve desteklediği dönemdir. Çünkü öğrenilmiş beceri ve davranışları temel olarak gerçekleşen eski beceriler, daha yüksek ve daha karmaşık yeni becerilerin edinilmesini sağlamaktadır.⁶

Literatürde yenidoğan morbidite ve mortalitesinin en büyük nedenleri prematürite gösterilmektedir.⁸ Bunun nedeni olarak prematüre bebeklerin gelişmekte olan merkezi sinir sistemlerinin birçok olası risk faktörüne maruz kalması gösterilmektedir. Son yıllarda yenidoğan ünitelerindeki tıbbi ilerlemeler morbiditede ve mortalite oranını azaltmış olsa da engel riski arttığı için bu bebekler longitudinal olarak takip altına alınmaktadır. Literatürdeki bazı çalışmalar gestasyonel yaş düşük olan bebeklerin gelişim parametrelerini incelemiş ve bu bebeklerin gelişimlerinin normal sınırlar içinde olduğunu belirtmişlerdir.^{28,29} Retrospektif olarak 0-6 yaş arası, 424 çocuk üzerinde yapılan bir çalışmada DGTT II kullanmış, ve prematüre doğan çocukların gelişim parametreleri term dönem doğan çocuklara göre benzer bulunmuştur.³⁰ Benzer şekilde DGTT II kullanılarak yapılan başka bir çalışmada da gestasyonel yaşla gelişim arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır.³¹ Diğer yandan çok erken doğan (≤ 32 hafta) bebeklerin term doğan bebeklere göre gelişimsel açıdan daha düşük motor skorlar elde ettikleri bulunmuştur.⁹ Yapılan bir çalışmada gestasyon yaşı 28 haftanın altında, 2 yaşındaki 221 bebeğin sağlıklı akranlarına göre motor performanslarının anlamlı oranda düşük olduğu bulunmuştur.²⁸ Kok vd. okul çağı, 410 çocuk üzerinde yaptığı başka bir çalışmada gestasyon yaşının düşmesiyle çocukların gelişim parametrelerinin çok daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.¹⁰ Çalışmalara bakıldığında term dönemden uzaklaşma ve normal doğum haftasından sapma arttıkça gelişim parametreleri arasındaki fark belirginleşmektedir. En riskli olanlar ise

Tablo 1. Çalışmaya alınan çocukların demografik ve diğer verilerine ait tanımlayıcı özellikler (N=212).

	X±SD
Yaş (ay)	62±7
Kilo (kg)	19.3±3
Boy (cm)	109±6
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	16,2±1,7
Gestasyonel yaş (hafta)	39±2
Fiziksel uygunluk parametreleri	
Kavrama kuvveti (kg)	7,0±1,5
Tek bacak üzerinde denge (sn)	18,6±14,3
Uzun atlama (cm)	82,3±17,2
4x10 koşu testi (sn)	17,5±1,9
6 Dakika yürüme testi (m)	395,6±51,7
	n (%)
Denver Gelişimsel Tarama Testi II sonuçları	
Normal	129 (60,8)
Şüpheli	73 (34,4)
Anormal	10 (4,7)
Kognitif seviye	
Çok düşük (<50)	0 (0)
Düşük (50-70)	5 (2,4)
Normal (>70)	207 (97,6)
Dominant taraf	
Sağ	190 (89,6)
Sol	22 (10,4)

Tablo 2. Çocukların gestasyonel yaşıyla (hafta) fiziksel uygunluk parametreleri ve Denver Gelişimsel Tarama Testi II sonuçları arasındaki ilişki (N=212).

	Gestasyonel yaş rho (p)
Denver Gelişimsel Tarama Testi II	0,043 (0,532)
Fiziksel uygunluk parametreleri	
Kavrama kuvveti (kg)	0,129 (0,061)
Tek bacak üzerinde denge (sn)	0,154 (0,025)*
Uzun atlama (cm)	0,053 (0,443)
4x10 koşu testi (sn)	-0,056 (0,421)
6 Dakika yürüme testi (m)	0,088 (0,204)

*p<0,05. Rho: Spearman korelasyon katsayısı.

Tablo 3. Çocukların kognitif seviyesiyle fiziksel uygunluk parametreleri ve DGTT II sonuçları arasındaki ilişki (N=212).

	Kognitif seviye rho (p)
Denver Gelişimsel Tarama Testi II	0,250 (0,001)*
Fiziksel uygunluk parametreleri	
Kavrama kuvveti (kg)	0,161 (0,019)*
Tek bacak üzerinde denge (sn)	0,181 (0,008)*
Uzun atlama (cm)	0,111 (0,109)
4x10 koşu testi (sn)	-0,120 (0,082)
6 Dakika yürüme testi (m)	0,056 (0,416)

*p<0,05. Rho: Spearman korelasyon katsayısı.

gestasyon yaşları 28 haftadan daha düşük prematürelere olduğu görülmektedir.¹⁷ Çalışmamızda okul öncesi çocuklarda DGTT II sonuçlarıyla gestasyonel yaş arasında herhangi bir ilişki bulunmasa da literatürdeki benzer çalışmalar çocuklarda gestasyon yaş düştükçe gelişimin anormal çıkma olasılığının arttığını göstermektedir. İlişki bulunamamasının nedeni olarak çocukların gestasyon yaşlarının en düşük 32. haftanın normal doğum haftası olan 37. haftaya yakınlığı bu ilişkiyi engellemiş olabilir (Bkz. Tablo 1). Daha düşük doğum haftasıyla araştırmanın yapılması gelecek çalışmalar için önerilebilir. İlişki bulunamamasının başka bir nedeni olarak çocukların anaokuluna devam etmeleri ve akranlarıyla etkileşim halinde olmaları gelişim parametrelerini destekleyici yönde aktivitelere sebep olmuş olabilir.

Son yıllarda yapılan longitudinal çalışmalarda okul çağı ve adolesan dönemde düşük gestasyon yaşa sahip çocukların fiziksel uygunluk düzeyinin araştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır.¹² Smith vd. okul çağı, doğum haftası <32.hafta olan 126 çocuk ve 34 term doğan çocuklar üzerinde 6DYT ve 20 m mekik koşu testini kullanarak yaptığı çalışmada preterm doğan çocukların egzersiz kapasitelerinin term doğan yaşlılarından neredeyse yarı yarıya daha düşük olduğunu bulmuşlardır.¹² Rogers vd. adolesan dönemde 23.-29. gestasyon haftasında doğan 53 çocuk ve 31 term doğan çocukların fiziksel uygunluklarını incelemişler ve düşük gestasyon haftasına sahip çocukların term doğan çocuklara göre daha düşük aerobik kapasite, kavrama ve bacak kuvvetine, dikey sıçrama

becerisine ve esnekliğe sahip olduklarını bulmuşlardır.¹³ Svien, okul çağı, 30.-35. gestasyon haftasına sahip 22 çocuklarla benzer yaştaki term dönem akranlarının fiziksel uygunluklarını incelemiştir. Denge, hız ve çeviklik, kas kuvveti, bilateral koordinasyon açısından düşük gestasyon haftasına sahip çocukların term doğan çocuklara göre anlamlı derecede düşük skor aldıklarını bulmuştur. Ayrıca aynı çalışmada otur-uzan esneklik testi ve Treadmill kardiovasküler uygunluk testi açısından anlamlı fark olmasa da klinik farklılıklar bulmuştur.¹⁸ Kul, okul çağı dönemi, gestasyonel yaş ile fiziksel uygunluk arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında kas kuvveti ve koordinasyon, endurans, hız ve koordinasyon açısından term dönem doğan çocuklar lehine anlamlı sonuçlar elde etmiştir.³² Çalışmamızda okul öncesi çocukların gestasyonel yaşları ile fiziksel uygunlukları arasındaki ilişki incelenmiş olup, gestasyonel yaş ile tek bacak üzerinde denge arasında pozitif yönde ilişki bulunurken diğer parametreler arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Çalışmamız literatürle paralellik göstererek okul öncesi çocuklarda doğum haftasıyla fiziksel uygunluk arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Gestasyonel yaşla fiziksel uygunluğun diğer parametreleri arasında ilişki bulunamamasının nedenleri arasında çocukların gestasyonel yaşlarının en düşük 32. haftanın (Bkz. Tablo 1) normal doğum haftası olan 37. haftaya yakınlığı bu ilişkiyi engellemiş olabilir. Daha düşük doğum haftasıyla araştırmanın yapılması gelecek çalışmalar için önerilebilir. İlişki bulunamamasının başka bir nedeni olarak çocukların anaokuluna devam etmeleri ve akranlarıyla etkileşim halinde olmaları çocukların fiziksel uygunluğunu destekleyici yönde olmuş olabilir.

Çeşitli yaş grubundaki mental yetersizliğe sahip çocuklar üzerindeki çalışmalara bakıldığında daha az fiziksel aktiviteye katılma ve daha düşük fiziksel uygunluğa sahip oldukları belirtilmektedir.^{16,33} Bu bireylerde bilgi işlem süreçlerinin yavaş ve yetersiz olmasından kaynaklı öğrenme, hafıza ve reaksiyon zamanlarının olumsuz yönde etkilendiği düşünülmektedir.³⁴ İlhan ve Esentürk'ün okul çağı çocuklarda yaptıkları çalışmada, Mental Retardasyon'a sahip çocukların sağlıklı akranlarına göre fiziksel uygunluklarının daha düşük olduğunu

belirlemişlerdir.³⁵ Okul çağındaki yapılan başka bir çalışmada kognitif probleme sahip çocukların fiziksel uygunluklarının sağlıklı çocuklara göre çok daha düşük olduğu belirtilmektedir.³⁶ Özdemir vd. okul çağı çocuklarda yaptığı başka bir çalışmada kognitif probleme sahip çocukların sağlıklı çocuklara göre durarak uzun atlama, mekik koşusu ve esneklik parametrelerinin anlamlı derecede daha düşük olduklarını bulmuşlardır.³⁷ Yukarıdaki çalışmalara bakıldığında okul çağı çocuklarda kognitif problemin varlığının fiziksel uygunluğu etkilediği görülmektedir. Çalışmamızda okul öncesi çocuklarda kognitif seviye ile fiziksel uygunluk parametreleri arasındaki ilişki incelenmiş olup, kognitif seviye ile fiziksel uygunluk parametreleri olan kavrama kuvveti ve tek bacak üzerinde denge arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Aynı zamanda ailelerden alınan çocukların kognitif seviye bilgisi, ailelerin çocuklarını başka çocuklarla kıyaslayarak durumun farkında olduklarını ortaya koymaktadır. Aileler bu durumun farkında olmalarına rağmen bir profesyonele gitmeleri gerektiğini bilmemeleri ve birileri tarafından yönlendirilmemeleri, bu noktadaki danışmanlık hizmetinin eksikliğini de göstermektedir. Çocukların kognitif seviyesi ile fiziksel uygunluğun diğer parametreleri arasında ilişki bulunamamasının nedeni kognitif seviyesi <50'nin altında hiçbir çocuk tespit edilememesi bu parametreler için ilişkiyi engellemiş olabilir (Bkz. Tablo 1). Şiddet olarak daha düşük kognitif seviye, ilişkiyi ortaya çıkarmaya yardımcı olabilir. İmkanlarımızın kısıtlılığından dolayı başka bölgelerde yapılamayan çalışmamız, ülkemizin diğer bölgelerini de içine alan geniş popülasyonda tekrarlanması önerilebilir.

Kognitif seviyenin gelişim üzerine etkisinin, okul öncesi ve ilköğretim çağındaki çocuklarda daha fazla olduğu, puberte ile bu etkinin azaldığı belirtilmektedir.³⁸ Campos vd.'nin lokomotor hareketin sosyal gelişim üzerindeki rolü üzerine yaptıkları derleme çalışmasında motor ve bilişsel gelişimin karmaşık bir şekilde ilişkili olduğunu ve erken çocuklukta çevre ile etkileşimi kolaylaştıran motor becerilerin bilişsel gelişim için önemli olduğunu vurgulamıştır.¹⁴ Piek vd. okul çağındaki, 121 kız ve 117 erkek üzerinde yaptığı çalışmada kognitif becerilerde problemi olan

çocukların motor becerilerde problem yaşadığını vurgulamaktadırlar. Aynı çalışmada motor problemi olan çocukların kognitif probleme sahip olduğunu da belirterek birbiriyle ilişkisini ifade etmektedirler.¹⁵ Bruninks'in okul çağı çocuklardaki çalışmasında kognitif problem ile motor beceri (kaba ve ince) arasında ilişkiler olduğunu göstermiş ve kognitif problemin derecesinin artmasıyla gelişimdeki geriliğin de arttığını belirtmiştir.³⁶ Kikkert vd. tarafından okul çağı çocuklarda yapılan başka bir çalışmada kognitif durumun ince el becerisi ve koordinasyon üzerine etkisinin yanı sıra bu alanlarda problemleri olan çocuklarda dikkat, dil, hafıza ve öğrenme becerilerini değerlendiren performans skorlarının da anlamlı olarak daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.³³ Muhtemel mekanizma olarak kognitif fonksiyonların kortiko-striato-talamo-kortikal yolları da içine alan uzaysal hafıza, planlama, dikkat ile ilişkili olduğu; motor planlama, dil gelişimi, öğrenme ve ardışık hareketler ise serebello-talamo-kortikal yollar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.³⁹ Böylece bu yollardaki disfonksiyon sadece motor problemlerle değil aynı zamanda kognitif problemlerle de ilişkili olduğu çıkarımı yapılabilir.³³ Bir bütün olarak çocuğun gelişim parametreleri göz önüne alınır ise kognitif seviyenin tüm gelişim parametrelerini etkileyebileceğini yukarıdaki çalışmalar göstermektedir. Okul öncesi çocuklarda yaptığımız çalışmada da çocukların kognitif seviyeleriyle gelişimleri arasında pozitif yönlü ilişki bulunmuştur. Bu sonuca göre okul öncesi çocuklarda kognitif seviye gelişim parametreleriyle pozitif ilişki içindedir.

Limitasyonlar

Çalışmamızın limitasyonları olarak birincisi çalışmanın sadece Doğu Anadolu Bölgesi'nde yapılması, ikincisi çocukların kognitif seviyelerini ölçmede kullanılan ve sadece ailelerin beyanı üzere değerlendiren anketin yüzeysel olması ile birlikte bu anketin özellikle kognitif süreçlerden çoğunlukla zeka kısmını değerlendirmesi, üçüncüsü çocukların gelişim parametrelerini değerlendiren Denver II'nin kaba motor, ince motor, kişisel-sosyal ve dil gelişimi ile sınırlı olması, dördüncüsü imkansızlıklardan dolayı vücut kompozisyonunu ve fiziksel uygunluğu direk ölçen teknolojik aletlerin kullanılamaması gösterilebilir.

Sonuç

Okul öncesi çocukların gestasyonel yaşlarıyla fiziksel uygunlukları arasında pozitif ilişki bulunmaktadır. Doğumların takibinin yapılması bu açıdan önemli hale gelmektedir. Okul öncesi çocukların kognitif seviyeleriyle fiziksel uygunlukları ve kognitif seviyeleriyle gelişimleri arasında pozitif ilişki bulunmaktadır. Böylece bu çocukları bir bütün olarak değerlendirmenin yanı sıra; kognitif veya gelişimsel açıdan problem olduğu düşünülen çocuklar ilgili disipline yönlendirilmelidir. Aynı zamanda bu çocuklarda problem tespit edilen alana yönelik gerekli fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına erken dönemde başlanması çocuğun ileriki yaşamda problemlerinin minimize edilmesi veya yok edilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür: Yok

Çıkar Çatışması: Yok.

Finans: Yok.

Etik Onay: Muş Alparslan Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından onaylandı (sayı: E13931/2 tarih: 29.11.2017).

KAYNAKLAR

1. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, et al. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes.* 2008;32:1-11.
2. Thompson PD, Arena R, Riebe D, et al. ACSM's New Preparticipation Health Screening Recommendations from ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Ninth Edition. *Curr Sport Med Rep.* 2013;12:215-217.
3. Smith JJ, Eather N, Morgan PJ, et al. The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sport Med.* 2014;44:1209-1223.
4. Kelly LE. Patterns of physical activity in 9-10-year-old American children as measured by heart rate monitoring. *Pediatr Exerc Sci.* 2000;12:101-110.
5. Tanaka C, Hikiyama Y, Ohkawara K, et al. Locomotive and non-locomotive activity as determined by triaxial accelerometry and physical fitness in Japanese preschool children. *Pediatr Exerc Sci.* 2012;24:420-434.
6. Moriarty V. Eager to learn: Educating our

- preschoolers. *Infant Child Dev.* 2003;11:283-284.
7. Hadders-Algra M. The neuronal group selection theory: promising principles for understanding and treating developmental motor disorders. *Dev Med Child Neurol.* 2000;42:707-715.
 8. Kliegman RM, RE Behrman, HB Jenson, et al. *Nelson textbook of pediatrics e-book.* Elsevier Health Sciences; 2007.
 9. de Kieviet JF, JP Piek, CS Aarnoudse-Moens, et al. Motor development in very preterm and very low-birth-weight children from birth to adolescence: a meta-analysis. *JAMA* 2009;302:2235-2242.
 10. Kok JH, A Lya den Ouden, SP Verloove-Vanhorick, et al. Outcome of very preterm small for gestational age infants: the first nine years of life. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* 1998;105:162-168.
 11. Hayran M, Hayran M. Sağlık Araştırmaları İçin Temel İstatistik (1. Basım). Art Ofset Matbaacılık Yayıncılık Organizasyon Ankara Sayfa 2011:95.
 12. Smith LJ, van Asperen PP, McKay KO, et al. Reduced exercise capacity in children born very preterm. *Pediatrics.* 2008;122:287-293.
 13. Rogers M, Fay TB, Whitfield MF, et al. Aerobic Capacity, Strength, Flexibility, and Activity Level in Unimpaired Extremely Low Birth Weight (< 800 g) Survivors at 17 Years of Age Compared With Term-Born Control Subjects. *Pediatrics.* 2005;116:58-65.
 14. Campos JJ, Anderson DI, Barbu-Roth MA, et al. Travel broadens the mind. *Infancy.* 2000;1:149-219.
 15. Piek JP, Dyck MJ, Nieman A, et al. The relationship between motor coordination, executive functioning and attention in school aged children. *Arch Clin Neuropsychol.* 2004;19:1063-1076.
 16. Srinivasan SM, Pescatello LS, Bhat AN. Current perspectives on physical activity and exercise recommendations for children and adolescents with autism spectrum disorders. *Phys Ther.* 2014;94:875-889.
 17. Epir S, Yalaz K. Urban turkish children's performance on the Denver developmental screening test. *Dev Med Child Neurol.* 1984;26:632-643.
 18. Svien LR. Health-related fitness of seven-to 10-year-old children with histories of preterm birth. *Pediatr Phys Ther.* 2003;15:74-83.
 19. Yalaz K, Anlar B, Bayoğlu B. *Denver II Gelişimsel Tarama Testi El Kitabı.* 3. ed. Ankara: Karaçar Matbaacılık; 2017.
 20. Colver A. SPARCLE—a multi-centre European study of the relationship of environment to participation and quality of life in children with cerebral palsy. *BMC Public Health.* 2006;6:105.
 21. Soleimani F, Vameghi R, Rassafiani M, et al. Cerebral palsy: Motor types, gross motor function and associated disorders. *Iranian Rehabilitation Journal.* 2011;9:21-31.
 22. Gunel MK, A Mutlu, T Tarsuslu, et al. Relationship among the Manual Ability Classification System (MACS), the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), and the functional status (WeeFIM) in children with spastic cerebral palsy. *Eur J Pediatr.* 2009;168:477-485.
 23. Cadenas-Sanchez C, Martinez-Tellez B, Sanchez-Delgado G, et al. Assessing physical fitness in preschool children: Feasibility, reliability and practical recommendations for the PREFIT battery. *J Sci Med Sport.* 2016;19:910-915.
 24. Laboratories ACoPSfCPF. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-117.
 25. Lammers AE, Hislop AA, Flynn Y, et al. The six-minute walk test: Normal values for children of 4-11 years of age. *Arch Dis Child.* 2007;93:464-468.
 26. Geiger R, Strasak A, Trembl B, et al. Six-minute walk test in children and adolescents. *J Pediatr.* 2007;150:395-399.
 27. Martinez-Tellez B, Sanchez-Delgado G, Cadenas-Sanchez C, et al. Health-related physical fitness is associated with total and central body fat in preschool children aged 3 to 5 years. *Pediatr Obes.* 2016;11:468-474.
 28. Anderson PJ, De Luca CR, Hutchinson E, et al. Underestimation of developmental delay by the new Bayley-III Scale. *Arch Pediat Adol Med.* 2010;164:352-356.
 29. Esteban FJ, N Padilla, M Sanz-Cortés, et al. Fractal-dimension analysis detects cerebral changes in preterm infants with and without intrauterine growth restriction. *Neuroimage* 2010;53:1225-1232.
 30. Kurt DD. Samsun Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesine Başvurmuş Çocukların Denver II Gelişimsel Tarama Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi Samsun: Sağlık Bilimleri Üniversitesi; 2018.
 31. Karasalihoğlu S, Kırımı E, Biner B, et al. Süt Çocuklarında Denver ve Gelişimsel Tarama Testi (DGTT) Sonuçları ve Gelişimsel Gecikmelerin Değerlendirilmesinde Önemi. *Van Tıp Dergisi* 1997;4:147-150.
 32. Kul Karaali H. Preterm ve term doğan okul çağı çocuklarında fonksiyonel kapasite pulmoner fonksiyonlar ve yaşam kalitesinin karşılaştırılması. İzmir: DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2012.
 33. Kikkert HK, de Jong C, Hadders-Algra M. Minor neurological dysfunction and cognition in 9-year-olds born at term. *Early Hum Dev.* 2013;89:263-270.

34. Saccuzzo DP, Michael B. Speed of information-processing and structural limitations by mentally retarded and dual-diagnosed retarded-schizophrenic persons. *Am J Ment Defic.* 1984;89:187-194.
35. İlhan EL, Esentürk OK. Zihinsel yetersizliği olan çocuklarla normal gelişim gösteren akranlarının bazı fiziksel uygunluk parametrelerinin incelenmesi. *Gazi BESB Derg.* 2015;20:11-17.
36. Bruininks RH. Physical and motor development of retarded persons. *Int Rev Res Ment Ret.* 1974;7:209-261.
37. Özdemir N, Güreş A, Güneş Ş. A development of motor skills in mental disability interfere? Zihinsel engel motor becerilerin gelişimine de engel mi? *J Hum Sci.* 2016;13:1997-2006.
38. Ahnert J, Schneider W, Bös K. Developmental Changes and Individual Stability of Motor Abilities from the Preschool Period to Young Adulthood. Edited by Schneider W, Bullock M; 2009.
39. Justus TC, Ivry RB. The cognitive neuropsychology of the cerebellum. *Int Rev Psychiatr.* 2001;13:276-282.

ORIGINAL ARTICLE

Ambulatuvar multiple skleroz hastalarında fonksiyonel uzanma testinin güvenilirlik ve geçerliliği

Ayla FİL BALKAN¹, Yeliz SALCI¹, Hilal KEKLİCEK²

Amaç: Çalışmanın amacı, multiple skleroz (MS) hastalarının değerlendirilmesinde Fonksiyonel Uzanma Testi'nin güvenilirliğinin ve geçerliliğinin incelenmesiydi.

Yöntem: Çalışmaya 18-50 yaş arası, yürüyebilen, Genişletilmiş Özur Durum Ölçeği'ne (Expanded Disability Status Scale-GÖDÖ) göre skoru 1,5-5 arasında olan, 46 MS'li birey dahil edildi. Katılımcılara sırasıyla Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT), Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ve bilgisayarlı dinamik postürografi (Stabilite Limitleri Testi (SLT): son noktadan sapma, ulaşılabilen maksimum nokta, yön kontrolü, reaksiyon zamanı, hareket hızı) uygulandı. FUT 3-7 gün sonra tekrar edildi. FUT'nin MS hastalarında düşen ve düşmeyen hastaları ayırt ediciliğini değerlendirmek amacıyla ROC (alıcı işletim karakteristiği eğrisi) analizi yapıldı ve eğri altında kalan alan hesaplandı (AUC).

Bulgular: FUT'nin ilk ölçümü ile tekrar ölçümü arasında güvenilirlik çok iyi (ICC:0,988) bulundu. ROC analizine göre FUT'nin düşme ile ilgili ayırt ediciliği yüksek bulundu (AUC: 0,946). FUT ile SLT'nin alt parametreleri arasında ilişki incelendiğinde reaksiyon zamanı ($\rho=0,161$) ve yön kontrolü ($\rho=0,249$) ile ilişkisinin olmadığı, hareket hızı ($\rho=0,376$), subjektif son nokta ($\rho=0,350$) ve ulaşılabilen son nokta ($\rho=0,349$) arasında orta derecede ilişki olduğu bulundu. FUT'nin, BDÖ ve GÖDÖ arasındaki korelasyonları orta düzeyde bulundu ($\rho=0,453$, $\rho=0,370$, sırasıyla).

Sonuç: Fonksiyonel uzanma testi, MS'li olan bireylerde güvenilir ve geçerlidir. Orta seviyede kriter ve içerik geçerliliğine sahip olup düşme riski hakkında bilgi verir. Ancak daha detaylı sonuçlar için SLT kullanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Multipl skleroz, Postüral denge, Güvenilirlik, Geçerlilik.

Reliability and validity of the functional reach test in ambulatory multiple sclerosis patients

Purpose: The aim of this study was to investigate the reliability and the validity of the Functional Reach Test in multiple sclerosis (MS) patients.

Methods: Forty-six individuals with MS between the ages of 18-50 years, who were able to walk, between 1.5 and 5 according to the Extended Disability Status Scale (EDSS) were included in the study. Functional Reach Test (FRT), Berg Balance Scale (BBS) and computerized dynamic posturography (Limits of Stability Test (LOS): EndPoint Excursion, Maximum Excursion, Directional Control, Movement Velocity, Reaction Time) were utilized. FRT was repeated after 3-7 days. To evaluate the differentiation of FRT in MS patients between falling and non-falling patients, ROC (Receiver Operating Characteristic) analysis was performed and the area under the curve (AUC) was calculated.

Results: Reliability was very good (ICC: 0.988) between initial and repeat measurement of FRT. ROC analysis showed that FRT have excellent discriminative power to differentiate falling (AUC: 0.946). FRT were not correlated with Reaction Time ($\rho=0.161$) and Direction Control ($\rho=0.249$) while it was moderately related with Movement Velocity ($\rho=0.376$), EndPoint Excursion ($\rho=0.350$) and Maximum Excursion ($\rho=0.349$). In addition, FRT was moderately correlated with BBS and EDSS ($\rho=0.453$, $\rho=0.370$ respectively).

Conclusion: Functional reach test is reliable in individuals with MS. It has moderate criterion and construct validity and provides information about the fall risk. However, it is recommended to use LOS for more detailed results.

Keywords: Multiple sclerosis, Postural balance, Reliability, Validity.

Fil Balkan A, Salci Y, Keklicek H. Ambulatuvar multipl skleroz hastalarında fonksiyonel uzanma testinin güvenilirlik ve geçerliliği. J Exerc Ther Rehabil. 2020;7(1):56-63. *Reliability and validity of the functional reach test in ambulatory multiple sclerosis patients.*

1: Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.

2: Trakya University, Faculty of Health Sciences, Department of Neurological Physiotherapy and Rehabilitation, Edirne, Turkey.

Corresponding Author: Ayla Fil Balkan: aylafil@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-2721-0222; 0000-0002-3728-7194; 0000-0003-3660-0940

Received: December 29, 2019. Accepted: March 15, 2020.



Kronik ve progresif bir hastalık olan multipl skleroz (MS), merkezi sinir sisteminde zamansal ve mekânsal yayılım gösteren demiyelinizasyon ve aksonal hasarla karakterizedir.¹ Kuvvet kaybı, duyu kaybı, tonus bozuklukları, denge ve koordinasyon kaybı, mesane-bağırsak problemleri ve yorgunluk sık görülen bulgu ve belirtileridir.²

MS'li bireylerde denge kaybı günlük yaşamı etkileyen ve düşmeye bağlı yaralanma riskini artıran çok önemli bir bulgudur.^{3,4} ve altında yatan nedenler bireyden bireye farklılık göstermekle birlikte, ana hatları ile benzerlik göstermektedir. Temelde pozisyonu devam ettirmede zorluk, stabilite limitleri içerisinde pozisyon değiştirme fonksiyonunda azalma ya da yavaşlık, postüral pertürbasyonlar ve yer değiştirmeler karşısında gecikmiş postüral cevaplar olarak karşımıza çıkmaktadır.^{5,6}

MS'li bireylerde dengesel fonksiyonlardaki kayıplar hastalığın en erken dönemlerinde dahi gözlenmektedir.⁵ Denge bozukluklarının belirlenmesi, hastalıkların ilerlemesinin izlenmesinin ve terapatik sonuçların değerlendirilmesinin önemli bir parçasıdır.⁷ Bu nedenle denge fonksiyonun iyi değerlendirilmesi ve klinikte kolaylıkla uygulanabilir testlerin tanımlanması önemlidir.

Literatür incelendiğinde, MS'li bireylerin denge bozukluklarının değerlendirilmesinde, güvenilir ve geçerli pek çok ölçek olmakla birlikte⁸⁻¹⁰ dinamik dengenin değerlendirilmesinde eksiklik olduğu dikkat çekmektedir.

Bilindiği gibi Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT) pratik olarak uygulanabilen basit ekipman gerektiren pek çok çalışmada dinamik dengenin değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir değerlendirmedir.¹¹⁻¹⁴ MS ile ilgili çalışmalarda da kullanıldığı görülmekle birlikte, testin MS hastalarında güvenilirlik ve geçerliliği ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.¹³⁻¹⁵ Bu araştırmanın amacı; FUT'nin ambulatuvar MS hastalarında test-tekrar test güvenilirliğinin, kriter geçerliliğinin, yapı geçerliliğinin ve prediktif geçerliliğinin araştırılması ve aynı zamanda saptanabilir minimal değişikliğin (SMD) belirlenmesidir.

YÖNTEM

MS hastalarında FUT'nin güvenilirlik ve

geçerliliğinin araştırılması amacıyla planlanan bu gözlemsel-metodolojik çalışma için Hacettepe Üniversitesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulundan izin alındı (Karar no: GO 2019/14-38, Tarih: 28.05.2019). Çalışma Mayıs 2019 - Ekim 2019 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Araştırmaya üniversitenin ayaktan nöroloji kliniğine rutin kontroller amacıyla başvuran 18-50 yaş arası MS'si olan bireyler davet edildi. Daveti kabul eden 57 bireyin çalışmaya uygunluğu incelendi ve bağımsız yürüeyen, son 3 ay içerisinde atak öyküsü olmayan, ortopedik veya sistemik sorunları olmayan, nörolog tarafından kesin MS tanısı konmuş olan hastalar dâhil edildi. Araştırmanın dahil edilme kriterlerine uygunluk gösteren 46 MS'li (19 erkek, 27 kadın) birey demografik bilgileri kaydedildikten sonra aydınlatılmış onam formları imzalatılarak değerlendirilmeye alındı.

Hastalara sırasıyla aşağıdaki testler uygulandı:

Genişletilmiş Özür Durum Ölçeği (GÖDÖ-Expanded Disability Status Scale): GÖDÖ hastaların özür seviyelerinin belirlenmesi için, görme, mesane-bağırsak problemleri, beyin sapı problemleri, piramidal sistem, serebellar sistem, duyuşal sistem, serebral problemler ve ambulasyonun değerlendirildiği MS hastalarına özel olarak geliştirilmiş bir ölçektir. 0-10 arasında puanlanan bu ölçekte puan arttıkça yetersizlik seviyesi artmaktadır.¹⁶

Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT): Birey, üzerine şerit metre yapıştırılmış duvar kenarında, tercih ettiği kol duvar kenarına gelecek şekilde yan durur. Tercih edilen kol dirsek 180 derecede olacak şekilde düz tutulur, el yumruk yapılı ve kol, omuzda 90 derecelik fleksiyon sağlanana kadar yukarı kaldırılır. Bireyin başlangıç noktası olarak yumruğun başlangıç noktası işaretlenir. Birey, dirsek, el pozisyonu ve kolun yere paralellliğini bozmadan şerit metreyi takip edecek şekilde öne eğilerek uzanabildiği son noktaya ulaşır. Bu son nokta işaretlenerek başlangıç noktası ile arasındaki fark santimetre (cm) cinsinden kaydedilir. Test 3 kez tekrar edilip en iyi değer kaydedilir.¹¹ FUT testinin güvenilirliğinin analiz edilmesi için aynı hasta 3-7 gün içerisinde ikinci kez değerlendirildi.

Berg Denge Ölçeği (BDÖ): BDÖ, farklı pozisyonlarda, postüral değişiklikler ve hareket

esnasında dengeyi devam ettirebilme becerilerini ölçen 14 alt basamaktan oluşan bir ölçektir. Değerlendirme sırasında bireyin her bir alt parametreyi uygun zamanlamada ve/veya mesafede, hareketlerde sapma olmaksızın tamamlaması beklenir. Her bir hareketteki bu çok yönlü beceri puanlanır. Derecelendirme 0 ile 4 puan arasında (0: yapamıyor, 4: normal performans) yapılmaktadır. Toplam puan; 0 (bağımlı)-56 (bağımsız) arasında değişir.¹⁷

Bilgisayarlı Dinamik Postürografi ile Stabilite Limitleri Testi (SLT): Bireylerin postüral stabilitesi, SMART Balance Master bilgisayarlı dinamik postürografi cihazı (NeuroCom International, Inc., Clackamas, OR, ABD) ile ölçüldü. Öncelikle bireyler, gerekli güvenlik önlemleri alındıktan sonra cihazın üzerinde bulunan referans noktaları uygun bir biçimde ayakları birbirine paralel olacak şekilde ayakta durdular. Karşılıklarında bir test ekranı bulunmaktaydı. Bu ekranda 45 derecelik açılar ile yerleştirilmiş 8 hedef vardı. 1 numaralı hedef ön, 2 numaralı hedef sağ-ön, 3 numaralı hedef sağ-yan, 4 numaralı hedef sağ-arka, 5 numaralı hedef arka, 6 numaralı hedef sol-arka, 7 numaralı hedef sol-yan ve 8 numaralı hedef sol-ön yönünü göstermekteydi (Şekil 1). Bireylerden vücut ağırlıklarının cihazın sesli komutuyla birlikte test edilecek yöne doğru aktarmaları istendi. Cihazın kuvvet platformu ile toplanan vücut basınç merkezinin hareketine ait veriler, cihazın bağlı olduğu bilgisayar programı tarafından kaydedildi. Postürografi cihazı SLT sırasında Subjektif Son Nokta (SSN-*EndPoint Excursion*), Ulaşılabilen Son Nokta (USN-*Maximum Excursion*), Yön Kontrolü (YK-*Directional Control*), Hareketin Hızı (HH-*Movement Velocity*) ve Reaksiyon Zamanı (RZ-*Reaction Time*) sonuçlarını vermektedir. SSN bireyin hedefe doğru ağırlık aktarmayı ilk denemesinde ne kadar ilerlemek istediğini gösterir. Bireyin kendi güvenlik sınırlarını algılaması olarak düşünülebilir. USN ise bireyin kendi gravite merkezini hedefe yönelme sırasında ne kadar hareket ettirdiğini gösterir. RZ sinyal ile hareketin başlangıcı arasındaki süreyi ifade ederken, HH ise hedefe doğru giderken ağırlık merkezinin saniyede yaptığı hızı, derece/saniye olarak ifade eder. Test bireye iyice öğretildikten sonra yapılan 3 tekrarlı değerlendirmede alınan en iyi sonuç kaydedildi.¹⁸ Çalışmamızda sadece 1 numaralı

hedefe (ön) yönelme sırasındaki kaydedilen veriler kullanıldı.

İstatistiksel analiz

Verilerin istatistiksel analizi SPSS programı ile gerçekleştirildi. (SPSS 22 Inc., Chicago, IL). Tanımlayıcı istatistikler olarak sayısal değişkenler ortalama ve standart sapma (parametrik veriler için) veya ortanca ve minimum-maksimum değerler (parametrik olmayan veriler için), nitel değişkenler için ise sıklık ve yüzde değerleri verildi. Güvenilirlik ve geçerlilik analizleri COSMIN(Consensus-based Standards for the selection of health status Measurement Instruments) Kılavuzuna göre gerçekleştirilmiştir.¹⁹ Test-tekrar test güvenilirlik için sınıf içi korelasyon katsayısı (intra-class correlation coefficient ICC) kullanıldı. ICC katsayısı; <0,40 ise; zayıf, 0,40-0,59 arasında ise; ortanın altı, 0,60-0,74 arasında ise; orta, 0,75-0,89 arasında ise; iyi, >0,90 ise; çok iyi olarak kabul edildi.²⁰ FUT'nin MS hastalarında geçerliliğini araştırmak amacıyla kriter geçerliliği, yapı geçerliliği (construct validity) ve prediktif geçerlilik analizleri gerçekleştirildi.

Kriter geçerliliği için stabilite limitleri testi (SLT) objektif bir ölçüm yöntemi olarak altın standart kabul edildi ve SLT ile FUT arasındaki ilişki için Spearman korelasyon testi kullanıldı. SLT'den elde edilen SSN, USN, YK, MH ve RZ'nin yalnızca öne (forward) doğru yönelme sırasında kaydedilen verileri analize katıldı.

Yapı geçerliliği hipotez testleri ile araştırıldı. FUT ile EDSS ve BDÖ arasındaki ilişkiye Spearman korelasyon testi ile bakıldı. Korelasyonların gücüne karar vermek için Dancey and Reidy'nin sınıflaması kullanıldı: 0,00 ilişki yok, 0,01-0,29 düşük düzeyde ilişki, 0,30-0,70 orta düzeyde ilişki, 0,71-0,99 yüksek düzeyde ilişki, 1,00 mükemmel ilişkiyi göstermektedir.²¹

Prediktif geçerlilik için FUT'nin MS hastalarında düşen ve düşmeyen hastaları belirleme durumunu değerlendirildi. Bu amaçla ROC (Receiver Operating Characterizing) analizi yapıldı ve ROC eğrisinin altında kalan alan hesaplandı (Area under the curve-AUC).

Standart Hata Ölçümü (Standart Error Of Measurement-SHÖ) ve Saptanabilir Minimal Değişiklik (Minimal Detectable Change-SMD): SHÖ gerçek bir değişiklik olmadan verilerde meydana gelen rastgele varyasyonun tahminidir. SMD ise SHÖ'den %95 doğrulukla

hesaplanabilmektedir. SMD değeri grup veya bireysel olarak verilerde gözlenmesi gereken minimum değişiklik miktarı olarak tanımlanmaktadır. Çalışmamızda FUT için SHÖ ve SMD değerleri hesaplanmıştır.

BULGULAR

Hastalara ait klinik ve demografik veriler Tablo 1'de gösterildi.

Test-tekrar test güvenilirlik: Birinci ölçüm FUT'nin ortalaması $27,41 \pm 6,6$ cm ikinci ölçümün ise ortalaması $29,55 \pm 6,5$ cm olarak bulundu. Testin ilk ölçümü ile 3-7 gün arayla tekrarlanan ikinci ölçümü arasında güvenilirlik çok iyi olarak bulundu (ICC:0,988).

Kriter geçerliliği: FUT ile SLT'nin alt parametrelerinden SSN, USN, HH, YK, RZ arasındaki ilişkiye bakıldığında RZ ve YK arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamakla birlikte ($\rho:0,161$, $p=0,307$; $\rho:0,249$, $p=0,111$ sırasıyla), SSN, USN ve HH arasında orta düzeyde korelasyon bulundu ($\rho:0,350$, $p=0,023$; $\rho:0,349$, $p=0,023$; $\rho:0,376$, $p=0,014$ sırasıyla) (Tablo 2).

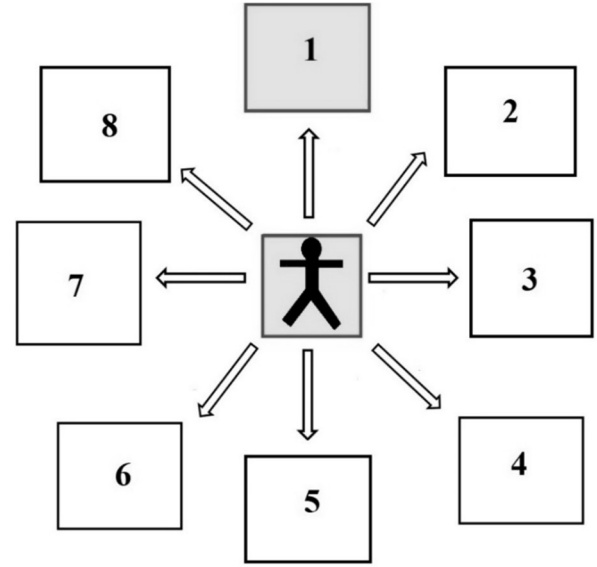
Yapı geçerliliği-hipotez testi: BDÖ ve EDSS arasındaki korelasyon orta düzeyde bulundu ($\rho:0,370$, $p=0,016$; $\rho:0,453$, $p=0,003$ sırasıyla) (Tablo 2).

Prediktif Geçerlilik: Toplam 46 hastanın 18'i düşen, 28'i düşmeyen hasta olarak belirlendi. AUC değerine göre FUT, MS hastalarında düşen ve düşmeyen grubu ayırmakta iyi bir performansla sahiptir (AUC: 0,946). FUT için optimum *cut-off* (kesme puanı) değeri 28.2 cm olarak belirlendi (%82 sensitivite, %80 spesifite ile) (Şekil 2).

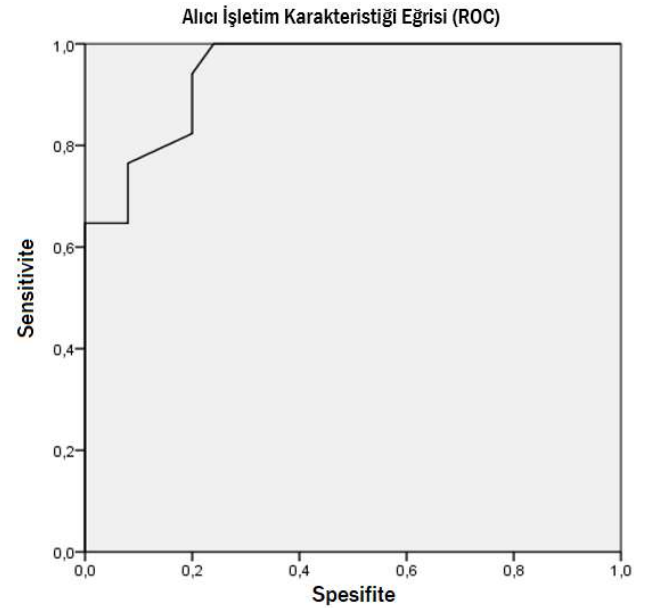
Standart Hata Ölçümü ve Saptanabilir Minimal Değişiklik: FUT için SHÖ değeri 0,72 cm iken SMD değeri ise 1,02 cm olarak bulunmuştur.

TARTIŞMA

Bu araştırmanın sonuçları FUT'nin MS'li bireylerde güvenilir bir ölçüm yöntemi olduğunu ve düşmesi olan ve olmayan bireylerin ayırt edilmesinde kullanılabileceğini göstermiştir. Testin MS hastalarında orta düzeyde yapı ve kriter geçerliliğine sahip olduğunun bulunması bir diğer önemli sonuçtur. Ayrıca, FUT'nin;



Şekil 1. Stabilite limitleri testinin yönleri.



Şekil 2. FUT'nin düşen ve düşmeyen hastalar için prediktivitesini gösteren ROC eğrisi. %82 sensitivite, %80 spesifite ile 28,2 cm olarak belirlenmiştir (AUC:0,946).

dinamik öne uzanma becerisinde, yön kontrolü ve reaksiyon zamanına dair bilgi vermediği, bununla birlikte, kişinin hareket hızı, uzanabildiği son nokta, hedefe ulaşma gayreti hakkında bilgi sağladığı görüldü. Bu nedenle, FUT testinin hassas ama yeterince spesifik bir klinik değerlendirme olmadığı sonucuna varıldı.

Tablo 1. Hastaların klinik ve demografik verileri (N=46).

	X±SD
Yaş (yıl)	36,3±8,1
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	23,9±3,2
Multipl skleroz durasyonu (yıl)	6,2±5,5
	n (%)
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	27/19 (59/41)
Multipl skleroz tipi	
Relapsing remitting	35 (76)
Sekonder progresif	7 (15)
Primer progresif	4 (9)

Tablo 2. Fonksiyonel Uzanma Testinin (FUT), Berg Denge Ölçeği, Genişletilmiş Özur Durum Ölçeği ve stabilite limitleri testleri ile korelasyonu.

	Fonksiyonel Uzanma rho (p)
Berg Denge Ölçeği	0,453 (0,003)*
Genişletilmiş Özur Durum Ölçeği	0,370 (0,016)*
Stabilite limitleri testleri	
Ulaşılabilen son nokta	0,349 (0,023)*
Hareket hızı	0,376 (0,014)*
Subjektif son nokta	0,350 (0,023)*
Reaksiyon zamanı	0,161 (0,307)
Yön kontrolü	0,249 (0,111)

*p<0,05. rho: Spearman korelasyon katsayısı.

MS'li bireylerin dengesel fonksiyonlarını izlemek amacıyla kullanılan bazı ölçeklerin geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir. Denge değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan BDÖ ve Dinamik Yürüme İndeksi'nin tekrarlı ölçümlerde, az da olsa bir puan artışına rağmen tutarlılık gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca öz bildirim ölçeklerinin de (Aktiviteye Özgü Güven Ölçeği, Baş Dönmesi Engellilik Envanteri) minimal bir puan kaybıyla birlikte dengeyi değerlendirmede yüksek tutarlılık gösterdikleri bildirilmiştir.¹⁰ Dinamik dengenin değerlendiren testlerden dört adım kare testinin güvenilir ve geçerlilik çalışmasının yapıldığı görülmüştür.²² FUT, BDÖ ile orta derecede bir korelasyona sahipken, Dört Adım Kare Testi'nde yüksek korelasyon rapor edilmiştir.

Bunun nedenini Dört Adım Kare Testi'nin 4 yönde (sağ-sol-ön-arka) değerlendirme olanağı sunmasına bağlamaktayız.

FUT'nin sonuçları ile dinamik postürografik analiz sonuçları arasında saptanan orta derecedeki korelasyonlar, testin hareket hızı, hedefe ulaşma gayreti ve son nokta pozisyonunu koruma becerisi hakkında bilgi sağlamak ve yorumlamak amacıyla kullanılabilceğini göstermiştir. FUT'de önemsenen son nokta mesafesi dikkate alınırken, ana hatları ile teste sadık kalma koşulu ile nasıl bir performansla bu noktaya ulaştığı dikkate alınmaz. Bu nedenle bireyin reaksiyon zamanı ve yön kontrolü becerisini ölçmüyor olması beklenebilir bir sonuçtur.

FUT'nin farklı gruplarda postüral kontrol hakkında bilgi sağladığı ve düşme ile ilişkili risk faktörlerinde belirleyici olup-olmayacağı önceden bildirilmiştir.²³⁻²⁷ Duncan vd.¹¹ 25 cm'nin altındaki değerlerin düşme riski olan bireyleri ifade ettiğini rapor etmişlerdir. İnmeli bireylerde yürütülen bir araştırmanın sonucunda düşmesi olan bireylerde ortalama 21 cm değerinde uzanma sonuçları rapor edilmiş ve düşme eşiği için 23,1 cm değeri kabul edilmiştir.²⁵ Bununla birlikte bu çalışmada karşılaştırılabilir bir ICC değerine rastlanmamıştır. Alzheimer hastalarında yürütülen bir başka çalışmada demansı olmayan bireylerde ortalama 16,76 cm uzanma rapor edilmişken, demansı olanlarda bu rakamın 11,93 cm'ye kadar düştüğü ifade edilmiştir. Bu çalışmada herhangi bir *cut-off* (kesme puanı) değeri veya ICC değeri bildirilmemiştir.²⁶ Düşme öyküsü olan yaşlılarda FUT sonuçları ortalama 28,7 cm olarak bildirilmiş, 25 cm'nin üzerinde uzanma değeri gösterenlerin düşme riskinin düşük olduğu gösterilmiştir.²⁷ Bununla birlikte, Wallmann vd'nin²³ araştırma sonuçları düşmesi olan ve olmayan yaşlıların fonksiyonel uzanma değerlerinin farklılık göstermediğini, bu nedenle düşme riskinde ayırt edici olmadıklarını ifade etmiştir. Diyabetik nöropatisi olan bireylerde ise FUT'nin düşme riski ile ilgili bilgi verdiği ifade edilmiş, fakat *cut-off* (kesme puanı) değeri hakkında sonuç bildirilmemiştir.²⁴ Bennie vd.'nin²⁸ araştırmasında bireyler 38-86 yaş aralığında olup, çeşitli nedenlerle rehabilitasyon almakta olan bireylerde FUT'nin ICC değeri 0,99 olarak bildirilmiş ve ortalama 17,7 cm uzanma

mesafesi kaydedilmiştir. Dewaard vd.²⁹ ise FUT'nin ortalamasını 17,1 cm, ICC değerini 0,86 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda bildirilen ICC değeri, diğer popülasyonlarda bildirilen ICC değerleri ile benzerdir. Düşme için belirlediğimiz eşik değer ise (28,2 cm) diğer popülasyonlarda rapor edilen eşik değerden biraz daha yüksektir. Bu sonuç bize MS hastalarında kısmen yüksek değerlere sahip bireylerinde düşme riski olduğunu ve dinamik denge dışında düşme ile ilişkili diğer faktörlerin de göz ardı edilmemesi gerektiğini düşündürmüştür. Bununla birlikte, literatürle yapılan karşılaştırmalar sonucunda FUT sonucunda bilişsel fonksiyonlar ve yaş faktörünün, en az bir patoloji kadar etkili olduğu gözlenmiştir.

Karanfil vd.³⁰ MS hastalarında SLT ile FUT arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. SLT'nin MXE alt parametresi ile FUT arasında düşük düzeyde korelasyon olduğunu ve FUT'nin hassas ama MS hastaları için yeterince spesifik bir klinik değerlendirme olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda FUT'nin yüksek dereceli güvenilir ve orta derecede geçerliliği olduğunu belirledik. Çalışma sonuçları arasındaki bu farklılık, bizim çalışmamıza farklı MS kliniğine sahip bireyler dahil edilirken, Karanfil vd.'nin çalışmalarına sadece ataksik MS'li bireylerin dahil edilmiş olmasından kaynaklanmış olabilir.

FUT'nin normatif değerlerinin incelendiği çalışmalar mevcuttur.³¹⁻³³ Yaşlı popülasyonda bildirilen değerler çok geniş bir varyans (17 cm-36 cm) göstermektedir.³¹ 20-29 yaş aralığı için 42,7 cm, 30-39 yaş grubu için 41,01 cm, 40-49 yaş grubu için ise 40,37 cm bildirilmiştir.³³ Çalışmamızda FUT ikinci ölçüm için ortalama 29,5 cm olarak bulunmuştur ve sağlıklı eş yaş gruplarına göre düşük olduğu görülmüştür. Ancak çalışmamızdaki MS hastalarının normatif FUT değerleri olmadığı için ileri yorumlarda bulunmak mümkün değildir.

Çalışmamız güvenilirlik ve geçerlilik çalışmalarında standardizasyon için son derece önemli olan COSMIN'e göre yapılmıştır. Ayrıca çalışmaya sadece ataksik MS hastalarının dâhil edilmesi homojen bir grup üzerinde değerlendirme sonuçlarını inceleme olanağı sunmuştur. Bu faktörler çalışmamızın güçlü yönlerini oluşturmaktadır.

Limitasyonlar

Bu araştırmanın bazı limitasyonları

mevcuttur. Öncelikle, kriter validasyonu için, başka bir klinik test seçmek yerine, bireyin uzanma kapasitesini bilgisayarlı dinamik postürografi ile değerlendiren ve en objektif testlerden biri olan SLT seçilmiştir. Şu an için SLT'nin de MS hastalarında güvenilirlik ve geçerliliği gösterilmemiş olması bir limitasyon olmakla birlikte, bilgisayarlı sistemle analizlerin gerçekleştirilmesi dolayısıyla başka bir klinik testten çok daha güvenilir sonuçlar alınacağı düşünülerek bu test seçilmiştir. MS'in klinik tipine göre farklı dengesiz performansların gözlemlendiği bilinmektedir.³⁴ Çalışmamızda her MS tipinden yeterli birey alınmadığı için MS tipleri için FUT'nin bir hassasiyeti olup olmadığı analiz edilememiştir. Örneklem sayısı yüksek gruplarla bu ayırt ediciliğin araştırılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Sonuç

FUT, MS'si olan bireylerde güvenilir ve bireyin hareket hızı ve son nokta stabilizasyonu hakkında bilgi veren dinamik bir test olması yönüyle dinamik postürografi yerine kullanılabilir. FUT'nin, MS'ye özel geliştirilen GÖDÖ ve güvenilir geçerli denge değerlendirmesi olan BDÖ ile ilişkili olması, bu testin MS hastalarında sekonder sonuç ölçümü olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Ancak denge ile ilgili daha detaylı değerlendirmelerin gerektiği çalışmalarda 8 farklı yönde değerlendirme olanağı sunan, reaksiyon zamanı ve yön kontrolü gibi parametrelerin de ölçülebildiği SLT'nin kullanılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Teşekkür: Yok

Çıkar Çatışması: Yok.

Finans: Yok.

Etik Onay: Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (sayı: GO 19/571, tarih: 28.05.2019).

KAYNAKLAR

1. Lassmann H. The pathology of multiple sclerosis and its evolution. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 1999;354:1635-1640.

2. Solaro C: Management of symptoms in Multiple Sclerosis. Milano: Edra; 2013.
3. Corradini ML, Fioretti S, Leo T, et al. Early recognition of postural disorders in multiple sclerosis through movement analysis: a modeling study. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1997;44:1029-1038.
4. Benedetti MG, Piperno R, Simoncini L, et al. Gait abnormalities in minimally impaired multiple sclerosis patients. *Mult Scler.* 1999;5:363-368.
5. Martin CL, Phillips BA, Kilpatrick TJ, et al. Gait and balance impairment in early multiple sclerosis in the absence of clinical disability. *Mult Scler.* 2006;12:620-628.6.
6. Cameron MH, Lord S. Postural control in multiple sclerosis: implications for fall prevention. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2010;10:407-412.
7. Horlings CG, van Engelen BG, Allum JH, et al. A weak balance: the contribution of muscle weakness to postural instability and falls. *Nat Clin Pract Neurol.* 2008;4:504-515.
8. Cattaneo D, Ferrarin M, Jonsdottir J, et al. The virtual time to contact in the evaluation of balance disorders and prediction of falls in people with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil.* 2012;34:470-477.
9. Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil.* 2006;28:789-795.
10. Cattaneo D, Jonsdottir J, Repetti S. Reliability of four scales on balance disorders in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil.* 2007;29:1920-1925.
11. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol.* 1990;45:M192-197.
12. Erdeo F, Salcı Y, Uca AU, et al. Examination of the effects of coordination and balance problems on gait in ataxic multiple sclerosis patients. *Neurosciences (Riyadh).* 2019;24:269.
13. Rosenblum U, Melzer I. Reliability and concurrent validity of the narrow path walking test in persons with multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther.* 2017;41:43-51.
14. Jamali A, Sadeghi-Demneh E, Fereshtenajad N, et al. Somatosensory impairment and its association with balance limitation in people with multiple sclerosis. *Gait Posture.* 2017;57:224-229.
15. Kalron A, Rosenblum U, Frid L, et al. Pilates exercise training vs. physical therapy for improving walking and balance in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2017;31:319-328.
16. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology.* 1983;33:1444-1452.
17. Godi M, Franchignoni F, Caligari M, et al. Comparison of reliability, validity, and responsiveness of the mini-BES Test and Berg Balance Scale in patients with balance disorders. *Phys Ther.* 2013;93:158-167.
18. Trueblood PR, Rivera M, Lopez C, et al. Age-based normative data for a computerized dynamic posturography system that uses a virtual visual surround environment. *Acta Otolaryngol.* 2018;138:597-602.
19. Mokkink LB, Terwee CB, Patrick DL, et al. The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: an international Delphi study. *Qual Life Res.* 2010;19:539-549.
20. Bi j, Kuesten C. Intraclass Correlation Coefficient (ICC): A Framework for Monitoring and Assessing Performance of Trained Sensory Panels and Panelists. *J Sens Stud* 2012;27:352-364.
21. Dancy CP, Reidy J. *Statistics Without Maths for Psychology.* Pearson/Prentice Hall; 2007.
22. Wagner JM, Norris RA, Van Dillen LR, et al. Four Square Step Test in ambulant persons with multiple sclerosis: validity, reliability, and responsiveness. *Int J Rehabil Res.* 2013;36:253-259.
23. Wallmann HW. Comparison of elderly nonfallers and fallers on performance measures of functional reach, sensory organization, and limits of stability. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56:M580-M583.
24. Maranesi E, Di Nardo F, Rabini R, et al. Muscle activation patterns related to diabetic neuropathy in elderly subjects: A Functional Reach Test study. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2016;32:236-240.
25. Takatori K, Okada Y, Shomoto K, et al. Does assessing error in perceiving postural limits by testing functional reach predict likelihood of falls in hospitalized stroke patients? *Clin Rehabil.* 2009;23:568-575.
26. Goodgold S, Kiami S, Ule D, et al. Applicability of the functional reach and timed up and go tests for elderly individuals with Alzheimer's disease: pilot investigation. *Phys Occup Ther Geriatr.* 2001;19:21-36.
27. Riolo L. Attention contributes to functional reach test scores in older adults with history of falling. *Phys Occup Ther Geriatr.* 2004;22:15-28.
28. Bennie S, Bruner K, Dizon A, et al. Measurements of balance: comparison of the "Timed" Up and Go" test and Functional Reach test with the Berg Balance Scale. *J Phys Ther Sci.* 2003;15:93-97.
29. DeWaard BP, Bentrup BR, Hollman JH, et al. Relationship of the functional reach and lateral

- reach tests in elderly females. *J Phys Ther Sci.* 2002;25:4.
30. Karanfil E, Ceren A, Çetin B, et al. Multipl sklerozlu bireylerde fonksiyonel uzanma testinin kullanılabilirliği. *Turk j physiother rehabil.* 2017;28:S89.
 31. Bohannon RW, Wolfson LI, White WB. Functional reach of older adults: normative reference values based on new and published data. *Physiotherapy.* 2017;103:387-391.
 32. Rosa MV, Perracini MR, Ricci NA. Usefulness, assessment and normative data of the Functional Reach Test in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr.* 2019;81:149-170.
 33. Isles RC, Choy NLL, Steer M, et al. Normal values of balance tests in women aged 20–80. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52:1367-1372.
 34. Soyuer F, Mirza M, Erkorkmaz Ü. Balance performance in three forms of multiple sclerosis. *Neurol Res.* 2006;28:555-562.

ORIGINAL ARTICLE

Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği'nin Türkçe uyarlamasının geçerlik ve güvenilirliği

Melis ÇAYIR¹, Neslihan DURUTÜRK², Mustafa Agah TEKİNDAL³

Amaç: Yetişkinler için geliştirilmiş olan, Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği (KNÖ), hareket korkusunun biyolojik ve psikolojik sebeplerinin belirlenmesine imkân sağlayan bir anketir. Çalışmada amacımız, Türkçe konuşan geriatrik bireylerde, KNÖ'nin Türkçe uyarlaması ve kültürel adaptasyonunu sağlayarak, geçerlik ve güvenilirliğini ölçmek idi.

Yöntem: Çalışmamıza, 65-80 yaş arası, kooperasyon ve anlamaya engel olabilecek herhangi bir mental problemi olmayan ve araştırmaya gönüllü olarak katılan 103 geriatrik birey (yaş ortalaması: 71,09±4,45 yıl, vücut kütle indeksi: 27,08±4,4 kg/m²) dahil edildi. Bireylere Türkçe çevirisi yapılan KNÖ ile kriter geçerliğini belirlemek için Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) uygulandı. Ölçeğin güvenilirliğinin göstergesi olan zamana göre değişmezliği test etmek için 48 saat sonra, KNÖ ikinci kez uygulandı ve sınıf-içi korelasyon katsayısı (ICC) değeri ile değerlendirildi.

Bulgular: Ankette yer alan tüm sorular arası iç tutarlılık değeri 0,863 olarak bulundu. Biyolojik alt boyutta yer alan sorular arası ICC değeri 0,913, psikolojik alt boyutta 0,800 olarak bulundu. TKÖ ve KNÖ alt boyut puanları arasındaki korelasyonlar incelendiğinde, TKÖ toplam puanı ile KNÖ toplam puanı ($r=0,401$, $p=0,001$), biyolojik ($r=0,406$, $p=0,001$), ve psikolojik ($r=0,274$, $p=0,005$) alt boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde korelasyon gözlemlendi. KNÖ'nün "toplam puanı", testte $2,54±0,55$ iken tekrar testte $2,58±0,65$ olarak bulundu.

Sonuç: Sonuç olarak, yetişkinde motor inaktivitenin ve hareket korkusunun sebeplerinin belirlenmesi amacıyla geliştirilmiş ve şimdiye kadar başka herhangi bir dilde adaptasyonu yapılmamış olan KNÖ'nün, Türk geriatrik bireylerde geçerli ve güvenilir bir anket olduğunu ayrıca farklı hastalıklarda ve yaş gruplarında incelenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Geriatri, Hareket, Anket, Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği.

Reliability and validity of the Turkish version of Kinesiophobia Causes Scale

Purpose: Kinesiophobia Causes Scale (KCS) which is developed for adults is a questionnaire that allows the determination of biological and psychological causes of fear of movement. The aim of our study was to provide the Turkish adaptation and cultural adaptation of KCS in Turkish-speaking geriatric individuals and to measure their reliability and validity.

Methods: Our study included 103 healthy geriatric individuals (average age: 71.09±4.45 years, body mass index: 27.08±4.4 kg/m²) the aged of 65-80 years, who had no mental problems that could interfere with cooperation and understanding and who volunteered to participate in the study. The Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK) was applied in order to determine the validity of the criterion with KCS translated into Turkish. After 48 hours of testing for variability, which is an indicator of the reliability of the scale, KCS was applied for second time and intra-class correlation coefficient (ICC) value assessed.

Results: The internal consistency value of the questionnaire was 0.863. The ICC value was 0.913 among the questions in the biological sub-dimension and 0.800 in the psychological sub-dimension. When the correlations between TSK and KCS subscale scores were examined, there was a statistically significant positive correlation between total score of TSK with total score of KCS ($r=0.401$, $p=0.001$), biological ($r=0.406$, $p=0.001$) and psychological ($r=0.274$, $p=0.005$) subscales. Total score of KCS were $2.54±0.55$ in test and $2.58±0.65$ in re-test.

Conclusion: As a result, we think that KCS, which has been developed in order to determine the causes of motor inactivity and fear of movement in adults, is a valid and reliable survey in Turkish geriatric individuals and should be examined in different diseases and age groups.

Keywords: Geriatrics, Movement, Questionnaire, Kinesiophobia Causes Scale.

Çayır M, Durutürk N, Tekindal MA. Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği'nin Türkçe uyarlamasının geçerlik ve güvenilirliği. J Exerc Ther Rehabil. 2020;7(1):64-73. *Reliability and validity of the Turkish version of Kinesiophobia Causes Scale.*

1: Başkent University Hospital, Physical Medicine and Rehabilitation Department, Ankara, Turkey.

2: Başkent University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.

3: Selçuk University, Department of Biostatistics, Konya, Turkey.

Corresponding Author: Neslihan Durutürk: nalkan@baskent.edu.tr

ORCID IDs (order of authors: 0000-0001-5780-100X; 0000-0002-4060-7048; 0000-0003-4374-3130

Received: May 3, 2019. Accepted: September 11, 2019.



İleri yetişkin yaşla ilişkili temel problemler, fizyolojik fonksiyon değişiklikleri, genel fonksiyonel kapasitedeki düşme, bağımsızlık kaybı korkusu ve bununla ilişkili morbidite ve mortalite oranlarında artış olarak ifade edilmektedir.¹ Yaşlanmanın olumsuz sonuçlarından olan düşme nedeniyle oluşan hastalık veya yaralanma genellikle hastaneye başvurmayı gerektirir. Hastanede yatış sırasında meydana gelen hareketsizlik; fizyolojik dekompozisyon ve fonksiyonel gerilemede önemli bir faktördür ve artan kırılabilirlik, ortostatik intolerans, düşme riskinin ve insidansının artmasına neden olur.¹ Çalışmalarda düşmelerin, hareket korkusuna veya kinezyofobiye, ciddi yaralanmalara, kırıklara, günlük yaşam aktivitelerinde yetersizliğe, yaşlı erişkinlerde daha az güven ve daha az aktif yaşam tarzına neden olduğunu belirtmektedir.²

Farklı nedenlerden dolayı gelişebilen kinezyofobi, yaşlı yetişkinlerin hayatını büyük ölçüde etkiler. Kinezyofobi yaşlı yetişkinlerin fiziksel aktivite düzeylerinde bir azalmaya neden olur ve genel yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Yaşlı yetişkinlerde kinezyofobi ile ilgili problemler nadiren bahsedilmektedir; bunlar genellikle kronik ağrı ile ilişkilidir. Daha düşük seviyelerde hareket korkusu olan yaşlı yetişkin bireylerin ergenlik döneminde daha yüksek düzeyde fiziksel aktivite gösterdiklerini ifade edilmektedir.³

Hareket korkusu ya da kinezyofobi; ağırlı yaralanma ve tekrarlı yaralanmaya karşı oluşan hassasiyet hissinden kaynaklanan aktivite ve fiziksel harekete karşı gelişen korku-kaçınma durumu olarak tanımlanmaktadır.⁴ Günümüzde, kinezyofobi fenomeni, daha geniş bir etki yelpazesine sahiptir ve basit bir ağrı korkusu olarak açıklanamaz. Yorgunluk veya bitkinlik ile ilgili fizyolojik belirtilerin korkusu veya daha kapsamlı olarak, fiziksel veya mental rahatsızlığın korkusu olarak ortaya çıkabilir. Motor aktivitenin biyolojik belirleyicileri göz önüne alındığında, motor pasiflik, bireyin bireysel motor potansiyeli ve gereksinimleri arasında bir uyumsuzluk olarak sayılabilir. Bu aynı zamanda kinezyofobinin de bir semptomudur. Buna karşılık, motor potansiyelinin bu içsel baskısı kesinlikle sosyal etki ile şekillenir. Genel olarak, tüm korku davranışları tehlikeye karşı güven duygusuna dayanır.⁵

Kinezyofobi sadece fiziksel başarısızlığın bir durumu değil, aynı zamanda duygusal ve fiziksel travmatik deneyimlerle de artar. Farklı nedenlerden gelişebilen kinezyofobi, yaşlı yetişkinlerin hayatını büyük ölçüde etkiler. Kinezyofobi yaşlı yetişkinlerin fiziksel aktivite düzeylerinde bir azalmaya neden olur ve genel yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkilere sahiptir.² Kinezyofobi, kronik bel ağrısı, kronik yorgunluk sendromu gibi çeşitli hastalık gruplarında incelenerek kinezyofobinin ağrı artışı, fiziksel aktivite düzeyinde azalma ve psikolojik durumun bozulması ile ilişkili olduğu ifade edilmektedir.⁶ Uzun dönemde ise kinezyofobi fiziksel yetersizliğe, fiziksel aktiviteden kaçınmaya, fonksiyonel özür ve depresif semptomlardaki artışa neden olmaktadır.⁷ Kişiliğe ait bir yatkınlık olarak ele alınan kinezyofobi, kaçınma davranışları kategorisinde yer almaktadır. Sadece ağrı korkusu olarak görülmemeli; daha genel olarak fiziksel aktivitenin sonuçlarından duyulan korku, fiziksel veya psikolojik rahatsızlık hissi (ağrı, yorgunluk, fiziksel aktivite biçiminin toplum tarafından olumsuz algılanması) olarak kabul edilmelidir.⁷

Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ)¹² ve Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği (KNÖ)⁸ literatürde kinezyofobi değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan anketlerdir. Ülkemizde ise kinezyofobi ile ilişkili tek geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış anket olan TKÖ, hareket/tekrar yaralanma korkusunu ölçmek amacıyla geliştirilen 17 soruluk bir ölçektir. Pek çok çalışmada kullanılan ancak Türkçe veya herhangi bir başka dilde geçerlik ve güvenilirliği yapılmamış olan KNÖ ise, fiziksel aktivite yapmanın önündeki olası biyolojik ve psikolojik engelleri ve bunların şiddet derecesini kapsamlı bir şekilde açıklar.⁸ KNÖ; motor aktivitenin sınırlarını teşhis etmeyi amaçlayan yeni ve özgün bir araçtır. Bu paradigma, fiziksel ve zihinsel boyutu içine alan, her ikisi de sosyal faktörlerden etkilenen, bütünsel bir sağlık tanımıdır. Ölçek bu nedenle biyolojik ve psikolojik olmak üzere iki alana bölünmüştür. Kinezyofobinin biyolojik etki alanı; morfolojik, harekete geçmek için bireysel ihtiyaç, enerji kaynakları, biyolojik dürtülerin gücüdür. Kinezyofobinin psikolojik etki alanı ise; kendini kabul etme, motor yatkınlığın öz değerlendirmesi, mental durum ve sosyal etkilere duyarlılıktır. Böyle bir yapı, hareket

korkusunun bireysel nedenlerinin ve iki alandaki yoğunluklarının ayrı ayrı teşhis edilmesine izin verir. KNÖ kinezyofobik davranışlar için biyolojik ve zihinsel nedenlerin belirlenmesi ve nitelendirilmesi amacıyla faydalı bir araç olarak kabul edilmektedir.⁵

İlerleyen yaş ile birlikte yaşlılarda meydana gelen fizyolojik kapasitede düşme, uyku problemleri, denge kaybı ve düşme korkusu, kas kuvvetinde zayıflık, bilişsel kapasitede düşüş yaşlılarda hareket korkusuna yol açmaktadır.¹ Altmış beş yaş ve üstü sağlıklı geriatrik popülasyona uyguladığımız KNÖ, kinezyofobinin hem biyolojik hem de psikolojik sebeplerinin ayrı ayrı ve total olarak belirlenmesine imkan sağlayarak, bireysel sebeplerinin tanımlanmasına yardımcı olabilecek bir ankettir.⁵ Çalışmamızın amacı; yetişkin popülasyonda motor inaktivitenin sebeplerini belirlemek için geliştirilen Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği'nin Türkçe konuşan geriatrik bireylerde Türkçe uyarlaması ve kültürel adaptasyonunu sağlayarak, geçerlik ve güvenilirliği ölçmek idi.

YÖNTEM

Bireyler

Çalışmamıza, 65-80 yaş arası, kooperasyon ve anlamaya engel olabilecek herhangi bir mental problemi olmayan, Standart Mini Mental Test (SMMT) skoru 24 ve üzeri olan ve araştırmaya gönüllü olarak katılan geriatrik bireyler dahil edildi. Türkçe okuma-yazma bilmeyen ve anketlere cevap veremeyecek durumda olanlar, nörolojik, kardiyolojik ve pulmoner problemleri bulunan geriatrik bireyler çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya alınmaya uygun bireylere değerlendirmeler öncesinde sözel ve yazılı bilgilendirmeler yapılarak aydınlatılmış onam alındı. Bu çalışma Başkent Üniversitesi, Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylandı (Proje No: KA18/243, Sayı: 18/68, Tarih: 19/09/2018) ve çalışmamız, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde gerçekleştirildi.

Çalışmaya katılan bireylerin demografik özellikleri, yaş (yıl), boy (metre), vücut kütle indeksi (VKİ, kg/m²) gibi fiziksel özellikleri kaydedildi. Çalışmamızda KNÖ'nün Türk

geriatrik bireylerde geçerlik ve güvenilirliğini belirlemek amacıyla anketin kullanım izni Andrzej Knapik tarafından alındı.

KNÖ'nün Türkçe'ye çeviri aşamaları

Ölçeğin çeviri ve kültürel adaptasyon sürecinde ileri geri çeviri metodu kullanılmıştır.⁹ Öncelikle bir kişi sağlık alanından ve bir kişi sağlık alanı dışından bağımsız iki çevirmen tarafından KNÖ'nün İngilizce'den Türkçe'ye çevirisi yapıldı. Anketin elde edilen iki ayrı çevirisi yorumlanmış ve Türkçe hali oluşturuldu. Anketin oluşturulan Türkçe hali ana dili İngilizce olan Türkçe'ye hakim iki bağımsız çevirmen tarafından tekrar İngilizce'ye çevrildi. Elde edilen iki ayrı İngilizce çeviri yorumlanmış ve son İngilizce hali oluşturuldu ve elde edilen kelimelerin uygunluğu açısından anketin orijinal İngilizce haliyle karşılaştırıldı. Anketin Türkçe hali 30 birey üzerinde uygulandı ve sonuç olarak ankette yer alan soruların ve cevapların hastalar tarafından okunup anlanmasında herhangi bir sıkıntı yaşamadıkları sonucuna varıldı.

İşlem

İlk değerlendirmede Türkçe çevirisi yapılan KNÖ ile kriter geçerliğini belirlemede kullanılacak olan TKÖ, bireylere uygulandı. Bu uygulamadan 48 saat sonra, ölçeğin güvenilirliğinin göstergesi olan zamana göre değişmezliği test etmek amacıyla aynı bireyler üzerinde KNÖ'nün ikinci uygulaması yapılarak "test-tekrar test verileri" aynı fizyoterapist tarafından toplandı.

Uygulanan anketler

Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği

KNÖ 2014 yılında motor inaktivitenin diyagnozu ve sebeplerinin belirlenmesi için Janusz Kocjan vd. tarafından geliştirilmiş 20 soruluk bir ankettir.¹⁰ Bu anket oluşturulurken sağlığın holistik tanımından yola çıkılarak fiziksel, sosyal ve mental faktörler ile ilişkili sorular belirlenmiştir. Biyolojik ve psikolojik alt boyutlardan elde edilen puanların ortalaması anketten alınan toplam puanı vermektedir. 2018 yılında geliştirilen yeni versiyonunda toplam puan 0-5 arasında değişmektedir. Ölçekte 5 puanlık Likert puanlaması (1=Kesinlikle katılmıyorum, 5=Tamamen katılıyorum) kullanılmaktadır. Bireyin anketten yüksek puan alması daha fazla hareket korkusuna sahip olduğunu göstermektedir.^{5,10}

Tampa Kinezyofobi Ölçeği

TKÖ orijinali 1991'de Miller, Kopri ve Todd tarafından geliştirilmiş, ancak yayınlanmamıştır. Vlaeyen vd., geliştiren araştırmacıların izniyle, 1995'de yeniden yayınlamışlardır. Türkçe versiyonunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması ise 2011 yılında Yılmaz ve arkadaşları tarafından yapılmıştır.¹² TKÖ, hareket/tekrar yaralanma korkusunu ölçmek amacıyla geliştirilen 17 soruluk bir ölçektir. Ölçek, iş ile ilişkili aktivitelerde, yaralanma/tekrar yaralanma ve korku-kaçınma parametrelerini içerir. Ölçekte 4 puanlık likert puanlaması (1=Kesinlikle katılmıyorum, 4=Tamamen katılıyorum) kullanılmaktadır. 4, 8, 12 ve 16. maddenin ters çevrilmesinden sonra toplam puan hesaplanmaktadır. Kişi 17-68 arasında toplam skor almaktadır. Ölçekte kişinin aldığı puanın yüksek olması kinezyofobisinin de yüksek olduğunu göstermektedir.¹²

Standart Mini Mental Test

Mini mental test ilk kez Folstein vd. tarafından yayınlanmıştır. 1997 yılında ise Molloy ve Standish tarafından standardize versiyonu oluşturulmuştur.¹³ Test, yönelim, kayıt hafızası, dikkat ve hesaplama, hatırlama ve lisan olmak üzere beş ana başlık altında 11 maddeden oluşmaktadır.

İstatistiksel analiz

Çalışmamızdaki verilerin önce ve sonra değerleri arasındaki güvenilirlik katsayıları Sınıf-içi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile hesaplandı. Ölçeklerin toplanabilirliği Tukey toplanabilirlik testi ile değerlendirildi. Ölçeğin Türkçe Formu ekte yer almaktadır (Ek 1). Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 20 (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanıldı. Çalışmada kategorik ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma, sayı ve yüzdeler) olarak verildi. Ayrıca parametrik testlerin ön şartlarından varyansların homojenliği "Levene" testi ile kontrol edildi. Normalite varsayımına ise "Shapiro-Wilk" testi ile bakıldı. İki grup arasındaki farklılıklar değerlendirilmek istendiğinde parametrik test ön şartlarını sağladığı durumda "Student's t Test"; sağlamadığında ise "Mann Whitney-U testi" kullanıldı. Kriter geçerliği analizi için sürekli iki değişken arasındaki ilişki Pearson

Korelasyon Katsayısı ile parametrik test ön şartlarını sağlamadığı durumda ise Spearman Korelasyon Katsayısı ile değerlendirildi. Kategorik veriler Fisher's Exact Test ve Ki Kare testi ile analiz edildi. Beklenen frekansların %20'den küçük olduğu durumlarda bu frekansların analize dahil edilmesi için "Monte Carlo Simülasyon Yöntemi" ile değerlendirme yapıldı. Testlerin anlamlılık düzeyi için $p < 0,05$ ve $p < 0,01$ değerleri kabul edildi. Çalışma öncesinde güvenilirlik katsayısı ICC yöntemi için yapılan güç analizleri sonucu gerekli örneklem genişliği toplamda en az 110 birey olarak belirlendi. Testin gücünün beklenen değeri yaklaşık %80,164 olarak belirlendi.^{14,15}

BULGULAR

Yetişkin popülasyonda motor inaktivitenin sebeplerinin belirlenmesinde kullanılan KNÖ'nün Türkçe'ye uyarlanması ile Türk geriatik bireylerde geçerlik ve güvenilirliğinin ortaya konulması amacıyla 103 geriatik birey çalışmaya dahil edildi.¹⁰ Bireylerin fiziksel özellikleri Tablo 1'de gösterildi.

KNÖ'nün güvenilirlik bulguları

Test-tekrar test

KNÖ'nün "toplam puanı", testte $2,54 \pm 0,55$ iken tekrar testte $2,58 \pm 0,65$ olarak bulundu. KNÖ diğer alt parametrelerinin test ve tekrar testten elde edilen ortalama değerleri Tablo 2'de gösterildi.

İç tutarlılık

KNÖ'de yer alan sorulara verilen cevapların iç tutarlılığının belirlenmesinde ICC kullanıldı. KNÖ toplam 20 soru ve iki alt boyuttan oluşmaktadır.¹⁰ Ankette yer alan tüm sorular arası iç tutarlılık değeri ise 0,863 olarak bulundu. "Biyolojik" alt boyutta yer alan sorular arası ICC değeri 0,913 olarak bulunurken, "Psikolojik" alt boyutta 0,800 olarak bulundu. Biyolojik alt boyutlarını oluşturan parametrelerin (morfolojik, harekete geçmek için bireysel ihtiyaç, enerji kaynakları, biyolojik dürtülerin gücü) ICC değeri 0,800 ve üstü bulunurken, psikolojik alt boyutlarını oluşturan "kendini kabul etme", "motor yatkınlığın öz değerlendirmesi", "vücut bakımı" parametrelerinin iç tutarlılık değeri sırasıyla 0,834, 0,800 ve 0,642 olarak bulundu (Tablo 3).

KNÖ'nün geçerlik bulguları

İçerik geçerliği

KNÖ'nün Türkçe uyarlaması, fizyoterapi alanında uzman 3 kişi tarafından incelenmiş ve ankete eklenmesi ya da anketten çıkarılması gereken bir soru bulunmadığı belirtildi. Ankette yer alan kelimelerin kültürel adaptasyonu ile ilgili düzenlemeler yapıldıktan sonra uzman görüşüne dayanarak anketin içerik geçerliği olduğuna karar verildi.¹⁴

Kriter geçerliği

KNÖ'nün Türkçe uyarlamasının kriter geçerliğini belirlemek amacıyla ölçeğin ilk uygulamasından elde edilen toplam puanı ile hareket korkusunu değerlendirmede kullanılan ve altın standart olarak kullanılan TKÖ toplam puanı arasındaki korelasyon incelendi. 103 olgudan elde edilen TKÖ ve KNÖ alt boyut puanları arasındaki korelasyonlar incelendiğinde, KNÖ-toplam puan ile TKÖ toplam puanı arasında pozitif yönde, istatistiksel olarak anlamlı korelasyon gözlemlendi ($p<0,05$). KNÖ-Biyolojik alan ve alt boyutlarından morfolojik, harekete geçmek için bireysel ihtiyaç, enerji kaynakları ile TKÖ-toplam puanı arasında pozitif yönde, istatistiksel olarak anlamlı ve orta şiddette bir korelasyon olduğu gözlemlendi ($p<0,05$). TKÖ-toplam puanı ile biyolojik dürtülerin gücü alt boyutu arasındaki ilişki ise anlamlı değil idi ($p>0,05$). KNÖ-Psikolojik alan ve alt boyutlarından motor yatkınlığın öz değerlendirilmesi ile TKÖ-toplam puan arasında pozitif yönde, istatistiksel olarak anlamlı ve orta şiddette korelasyon bulundu ($p<0,05$). TKÖ-toplam puan ile kendini kabul etme ve vücut bakımı alt boyutları arasındaki ilişki anlamlı değil idi ($p>0,05$) (Tablo 4).

TARTIŞMA

Yetişkin popülasyonda motor inaktivitenin sebeplerini belirlemek amacıyla geliştirilen KNÖ'nün geriatrik bireylerde Türkçe uyarlaması ve kültürel adaptasyonunu yapmış olduğumuz çalışmada, Türkçe konuşan geriatrik bireylerde kullanımının geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu belirlendi.

Düzenli fiziksel aktivite, yaşlanmayla beraber artan olumsuz risk faktörlerinin ve hastalıkların önlenmesinde, yaşam kalitesinin artırılmasında önemli bir yere sahiptir.¹⁶

Fiziksel aktivite seviyesiyle ilişkili yaşam tarzı, bireylerin kişisel tercihlerinin sonucudur. Sağlıkla ilişkili biyolojik durumlar, sosyal faktörler, çocukluk döneminde fiziksel aktivite alışkanlığı, psikolojik faktörler gibi birçok faktör inaktif ya da aktif bir yaşam tarzının benimsenmesinde etkili olabilir. Hem biyolojik hem de psikososyal faktörler fiziksel inaktivite oluşmasında etkilidir. Fiziksel inaktivitenin nedenlerinin ve fiziksel aktiviteye katılımda bariyerlerin belirlenmesi yetişkin ve geriatrik popülasyonda fiziksel aktivite seviyesinin artırılması ve aktif yaşam tarzının sürdürülebilmesi için önemlidir.¹⁷

Literatürde hareket korkusunu değerlendiren TKÖ, Korku Kaçınma İnanışları Anketi (KKİA) ve KNÖ gibi bazı anketler bulunmaktadır.^{5,18,19} TKÖ ve KKİA Türkçe geçerli ve güvenilir anketlerdir.^{12,19} KNÖ ise motor aktivitenin sınırlamalarını belirlemek amacıyla yeni ve özgün bir araç olarak 2011 yılında Knapik vd. tarafından geliştirilmiştir.⁵ Ancak KNÖ'nün herhangi bir dilde geçerliği ve güvenilirliği gerçekleştirilmemiştir. Bu anlamda yapmış olduğumuz bu çalışma KNÖ'nün yapılan ilk geçerlik ve güvenilirlik çalışması olması nedeniyle büyük önem taşımaktadır.

Genel olarak, anketler ile hasta tarafından bildirilen sonuçların çoğunluğu, geliştirildiği toplumun dilini ve sosyal kültürünü yansıtmaktadır. Bu yüzden bir anketi başka toplumlarda kullanmadan önce çevirisi ve kültürel adaptasyonu sağlanmalıdır. Bizim çalışmamızda da Türkçe konuşan geriatrik bireylerde KNÖ'yü kullanabilmek için önce Türkçe çeviri aşamaları tamamlandı. Güvenirliğini belirlemek amacıyla 48 saat sonra test-tekrar test yönteminden yararlanıldı. Güvenirlik, tutarlılık ve uyum kavramlarını birlikte içeren bir ölçüttür. Çalışmamızda KNÖ'nün iç tutarlılığını belirleyebilmek için ICC değeri yönteminden faydalanıldı. Bu yöntemde belirlenen ICC değeri katsayısı $0,00 \leq \alpha < 0,40$ ise ölçek güvenilir değil, $0,40 \leq \alpha < 0,60$ ise ölçek düşük güvenilir, $0,60 \leq \alpha < 0,80$ ise ölçek oldukça güvenilir, $0,80 \leq \alpha < 1,00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir şeklinde değerlendirilmektedir.²⁰ Çalışmamızın sonucunda KNÖ'de yer alan tüm sorular arası iç tutarlılık değeri 0,863, yani yüksek derecede güvenilir olarak bulunurken "biyolojik" ve "psikolojik alt boyut için sırasıyla 0,913 ve 0,797 olarak bulundu. "Biyolojik" alt

Tablo 1. Bireylerin sosyodemografik özellikleri.

	X±SD
Yaş (yıl)	71,09±4,45
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	27,08±4,4
	n (%)
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	54/49 (52/48)
Eğitim durumu	
İlkokul	23 (23,3)
Ortaokul	7 (6,8)
Lise	22 (21,4)
Üniversite	51 (49,5)
Çalışma durumu	
Memur	5(4,9)
İşçi	1(1)
Serbest meslek	23(22,3)
Emekli	52(50,5)
Çalışmıyor	22(21,4)

Tablo 2. Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği - Toplam puan ve alt boyut puanlarının test ve tekrar test ölçümleri ortalama sonuçları.

	Test X±SD	Tekrar test X±SD	
Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği - Toplam puan	2,54±0,55	2,58±0,65	*
Biyolojik Alan	2,62±0,70	2,69±0,78	*
A- Morfolojik	2,34±1,06	2,46±1,32	*
B-Harekete geçmek için bireysel ihtiyaç	2,68±0,95	2,74±1,00	*
C-Enerji kaynakları	2,44±0,78	2,52±0,94	*
D-Biyolojik dürtülerin gücü	3,03±0,94	3,11±1,03	*
Psikolojik Alan	2,46±0,66	2,49±0,70	*
E-Kendini kabul etme	2,20±1,19	2,14±1,08	*
F-Motor yatkınlığın öz değerlendirmesi	2,10±0,93	1,91±1,01	*
G-Vücut bakımı	3,07±0,63	3,34±0,84	*

*p>0,05.

Tablo 3. Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği'nin toplam puan ve alt puanlarının test-tekrar test güvenirlik analiz sonuçları.

	ICC	%95 Güven aralığı
Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği - Toplam puan	0,863	0,797-0,907
Biyolojik Alan	0,913	0,871-0,941
A- Morfolojik	0,820	0,734-0,878
B-Harekete geçmek için bireysel ihtiyaç	0,855	0,786-0,902
C-Enerji kaynakları	0,852	0,781-0,900
D-Biyolojik dürtülerin gücü	0,831	0,750-0,885
Psikolojik Alan	0,800	0,700-0,863
E-Kendini kabul etme	0,834	0,754-0,887
F-Motor yatkınlığın öz değerlendirmesi	0,800	0,689-0,858
G-Vücut bakımı	0,642	0,470-0,757

Test-retest güvenirlik analizi, ICC: Sınıf-İç korelasyon katsayısı.

Tablo 4. Tampa Kinezyofobi Ölçeği - Toplam ve Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği - Alt boyut puanları arasındaki korelasyon sonuçları.

	Tampa Kinezyofobi Ölçeği - Toplam rho (p)
Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği - Toplam puan	0,401 (0,001)*
Biyolojik Alan	0,406 (0,001)*
A- Morfolojik	0,413 (0,001)*
B-Harekete geçmek için bireysel ihtiyaç	0,307 (0,002)*
C-Enerji kaynakları	0,396 (0,001)*
D-Biyolojik dürtülerin gücü	0,585 (0,585)
Psikolojik Alan	0,274 (0,005)*
E-Kendini kabul etme	0,193 (0,051)
F-Motor yatkınlığın öz değerlendirmesi	0,327 (0,001)*
G-Vücut bakımı	0,053 (0,592)

* p<0,05. rho: Spearman korelasyon katsayısı.

boyut yüksek derecede güvenilir iken “psikolojik” alt boyut oldukça güvenilir bulundu. Bu sonuçlar ölçeğin alt boyutlarının kendi kendisiyle tutarlılığının yeterli olduğunu göstermektedir.

TKÖ'nün kronik ağırlı geriatrik bireylerde geçerlik ve güvenilirliğinin araştırıldığı çalışmada iç tutarlılığı belirlemek için bizim çalışmamızla benzer olarak ICC değeri yöntemi kullanılmış ve 0,70-0,90 arasında bulunmuş olup anketi oluşturan soruların iç tutarlılığının oldukça güvenilir-yüksek derecede güvenilir olduğu yorumu yapılmıştır.²¹ TKÖ'nün Türkçe versiyonunda ise Cronbach alfa ile hesaplanmamıştır.¹² KKİA'nın Türkçe versiyonunun tamamı ve alt boyutları için ICC değeri bizim çalışmamızla benzer olarak yüksek derecede güvenilir (0,82-0,88) olarak bulunmuştur.¹⁹

Karasar vd. yaptığı bir çalışmada sosyal alanda gün içerisinde bile değişimler yaşandığı için, iki ölçüm arasında da aynı koşulların sağlanamaması nedeniyle test-tekrar test güvenilirliği yüksek olan ölçeklerin kullanılması önerilmektedir.²² Çalışmamızda iç tutarlılık değerlerinin oldukça yüksek bulunması KNÖ toplam ve alt boyutları oluşturan parametrelerin klinikte geriatrik bireylerin hareket korkusu ile ilgili nedenlerin belirlenmesinde rahatlıkla kullanılabilmesinin bir göstergesidir.

Test-tekrar test yönteminde, dikkat edilmesi gereken en önemli konulardan biri iki uygulama arasındaki süredir. Tekrarlı

uygulamalar arasındaki zaman aralığı, test-tekrar test güvenilirliğine etki etmektedir. Zaman aralığı kısa olduğunda (7 gün ve daha kısa) bireylerin ilk değerlendirmede hatırladıkları bilgilere göre cevap verme riski artmaktadır. Bu da güvenilirliğin yapay olarak yüksek çıkmasına sebep olmaktadır. Zaman aralığının çok uzun olması ise ölçülen parametrelerin özelliklerinin değişmesi riskinden dolayı güvenilirlik yanıltıcı bir şekilde düşük çıkabilmektedir.²³ TKÖ'nün kronik ağırlı geriatrik bireylerde psikometrik özelliklerini araştırılan çalışmada test-tekrar test aralığı 14 gün olarak belirlenmiş ve bu uzun süreye rağmen anketin kronik ağırlı geriatrik bireylerde kullanımı yüksek derecede güvenilir bulunmuştur.²⁰ İki uygulama arasındaki zaman aralığı TKÖ'nün Türkçe versiyon çalışmasında 3 gün, KKİA'nın Türkçe versiyon çalışmasında 2 gün olarak belirtilmektedir.^{12,19} Çalışmamızda ise geriatrik bireylerin hatırlama kapasitelerinin azalması ile klinik ortam ve çalışma şartları göz önünde bulundurularak, tekrar testler 2 gün sonra uygulandı. Bu sürede geriatrik bireylerin hareket korkusu nedenlerinde ve bu nedenlerin şiddetinde değişiklik yaratmamak adına herhangi bir müdahalede bulunulmadı.

Çalışmamızda KNÖ'nün test ve tekrar test uygulamalarından gelen toplam puan, alt boyutlardan gelen biyolojik ve psikolojik puan ve alt boyutları oluşturan parametrelerden gelen puan ortalamalarının benzer olduğunu görmekteyiz. Bu da test ve tekrar testte verilen

yanıtların benzer olduğunun göstergesidir. Aynı ölçme aracı değişik zamanlarda aynı bireylere uygulandığında benzer yanıtlar elde ediliyorsa, bu o ölçme aracının zamana göre değişmezliğini ortaya koymaktadır.²⁰ Tekrarlanan ölçüm sonuçlarının birbiriyle uyumlu olması KNÖ'nün güvenilir olduğunun bir diğer göstergesidir. Test tekrar test bulgularının elimizdeki veri dağılımının cinsiyetten etkilenmediği göstermek için de cinsiyete göre de ayrı bakılmıştır ve sonuçlarımızda cinsiyet ayrımı gözetmeksizin tüm bireylerde benzer sonuçlar verdiği görülmektedir.

Kriter geçerliği; yapılan ölçme ile ölçülmeye çalışılan kavramın diğer ölçüm yöntemleriyle gerek eş zamanlı olarak uyumunu, gerekse bunların zaman içerisindeki değişimlerini tahmin kapasitesini inceler.²⁰ Çalışmamızda da kriter geçerliğini belirlemek amacıyla, geçerliği önceden bilinen bir ölçüm aracı ile karşılaştırma yöntemi kullanıldı. Kriter geçerliği olup olmadığını yorumlayabilmek adına KNÖ ve alt boyutlarının ölçtüğü davranışları ya da belli bir kısmını ölçen başka bir ölçme aracı ile KNÖ arasındaki korelasyon katsayıları belirlendi.

Çalışmamızda KNÖ ile daha önce ağrıyla ilişkili hareket korkusunun değerlendirilmesinde Türkçe geçerlik ve güvenilirliği kanıtlanmış ve subjektif bir yöntem olan TKÖ arasındaki korelasyonlar incelendi. Çalışmamızda KNÖ toplam puanı ile TKÖ toplam puanı arasında orta düzeyde, pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğu saptandı. TKÖ'nün kronik ağrısı olan geriatrik bireylerde geçerlik ve güvenilirliğini araştıran çalışmada disabilite şiddetini belirleyen skala ile TKÖ arasında bizim çalışmamızdan farklı olarak hafif şiddette, pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmuştur.²¹ TKÖ'nün Türkçe versiyonunun yapıldığı çalışmada ise kriter geçerliği belirlenmemiştir.¹² KKİA'nın Türkçe versiyonunun araştırıldığı çalışmada ise KKİA ile yaşam kalitesi anketinin fiziksel aktivite alt boyutu arasında zayıf şiddette bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir.¹⁹ Çalışmamızda orta şiddette korelasyon bulunurken diğer çalışmalarda hafif şiddette korelasyon bulunmasının sebebinin diğer çalışmalarda versiyon çalışması yapılan anket ile kriter geçerliğini belirlemek için seçilen anketlerin tam olarak benzer şeyleri ölçmemesi olabileceğini düşünmekteyiz.

KNÖ'nün Türkçe'ye uyarlanması ve Türk geriatrik bireyler için geçerli ve güvenilir bulunması, klinikte geriatrik bireylerde hareket korkusuna ve beraberinde fiziksel inaktiviteye sebep olan faktörlerin ayrıntılı ve doğru değerlendirilmesini sağlayacaktır. Bu değerlendirmeler ışığında belirlenen hareket korkusu sebepleri yönelik tedavi edici yaklaşımlar ile ortadan kaldırılıp, bireye özgü fiziksel aktivite ve egzersiz programları önerilebilecektir. Anketin Türk geriatrik bireylerde kullanılması, bu alanda çalışan fizyoterapistlere ve diğer klinisyenlere geriatrik bireylerde aktif yaşam tarzının sürdürülebilmesinin sağlanmasında önemli bir bakış açısı sağlayacaktır.

Limitasyonlar

Kriter geçerliğini belirlemede objektif bir yöntemin kullanılmamış olması çalışmamızın bir limitasyonu olarak ifade edebiliriz.

Sonuç

Çalışmamız sonucunda KNÖ'nün Türkçe uyarlaması gerçekleştirilerek, Türk geriatrik bireylerde geçerli ve güvenilir bir anket olduğu gösterildi. İleride yapılacak çalışmalarda, farklı hastalık gruplarında da hareket korkusu nedenlerinin belirlenmesi ve fiziksel aktivite bariyerlerinin çözümüne yönelik programların oluşturulması adına, KNÖ anketinin özellikle diğer kronik hastalıklarda da geçerlik ve güvenilirliğinin incelenmesinin gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Teşekkür: Yok

Çıkar Çatışması: Yok.

Finans: Yok.

Etik Onay: Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu (sayı: KA18/243-18/68 tarih: 19.09.2018).

KAYNAKLAR

1. Goswami N. Falls and fall-prevention in older persons: Geriatrics meets spaceflight. *Front Physiol.* 2017;8:603.
2. Erdem A, Güner GS. Impact of exercise on quality of life, body awareness, kinesiophobia and the risk of falling among young older adults. *Cukurova Medical J.* 2018;43:941-950.

3. Akyol Y, Durmuş D, Doğan C, et al. Quality of life and level of depressive symptoms in the geriatric population. *Arch Rheumatol*. 2010;25:165-173.
4. Burwinkle T, Robinson JP, Turk DC. Fear of movement: factor structure of the Tampa scale of kinesiophobia in patients with fibromyalgia syndrome. *J Pain*. 2005;6:384-391.
5. Knapik A, Saulicz E, Gnat R. Kinesiophobia-introducing a new diagnostic tool. *Journal of Human Kinetics*. 2011;28:25-31.
6. Shelby RA, Somers TJ, Keefe FJ, et al. Brief fear of movement scale for osteoarthritis. *Arthritis Care & Research*. 2012;64:862-871.
7. Ishak A, Zahari Z, Justine M. Kinesiophobia, Pain, Muscle Functions, and Functional Performances among Older Persons with Low Back Pain. *Pain Res Treat*. 2017;2017:3489617.
8. Saulicz E, Knapik A, Saulicz M, et al. Physical activity in youth and level of kinesiophobia in older adults. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 2016;8:64-77.
9. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, et al. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*. 2000;25:3186-3191.
10. Janusz K, Andrzej K. Barriers of physical activity (kinesiophobia) in patients subjected to cardiac rehabilitation. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 2014;6:291-297.
11. Vlaeyen JW, Kole-Snijders AM, Boeren RG, et al. Fear of movement/(re)injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. *Pain*. 1995;62:363-372.
12. Weermeijer JD, Meulders A. Clinimetrics: Tampa scale for kinesiophobia. *J Physiother*. 2018;64:126.
13. Camicioli R, Wild K. Assessment of the Elderly with Dementia. In Herndon RM, ed. *Handbook of Neurologic Rating Scales*. New York, Demos Vermande. 1997;6:125-160.
14. Karasar N. *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2012.
15. Durutürk N, Tonga E, Gabel PC, et al. Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Turkish version of the Lower Limb Functional Index. *Disabil Rehabil*. 2015;37:2439-2444.
16. Harridge SD, Lazarus NR. Physical activity, aging, and physiological function. *Physiology*. 2017;32:152-161.
17. Kocjan J, Knapik A. Barriers of physical activity (kinesiophobia) in patients subjected to cardiac rehabilitation. *Baltic J of Health and Physical Activity*. 2014;6:291.
18. Swinkels-Meewisse EJCM, Swinkels RAHM, Verbeek ALM, et al. Psychometric properties of the Tampa Scale for kinesiophobia and the fear-avoidance beliefs questionnaire in acute low back pain. *Manual Therapy*. 2003;8:29-36.
19. Korkmaz N, Akinci A, Yörükan S, et al. Validation and reliability of the Turkish version of the fear avoidance beliefs questionnaire in patients with low back pain. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2009;45:527-535.
20. Hayran M. *Sağlık araştırmaları için temel istatistik: Omega Araştırma*. 2011.
21. Larsson C, Hansson EE, Sundquist K, et al. Psychometric properties of the Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK-11) among older people with chronic pain. *Physiother Theory Pract*. 2014;30:421-428.
22. Karasar N. *Scientific research method*. Ankara, Nobel Publishing, 2005.
23. Gozum S, Aksayan S. A guide for transcultural adaptation of the scale II: psychometric characteristics and cross-cultural comparison. *The Turkish Journal of Research and Development in Nursing*. 2003;5:3-14.

Ek 1. Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği.

No	Açıklama	Kesinlikle katılmıyorum	Kesinlikle katılıyorum	Bir miktar katılmıyorum	Bir miktar katılıyorum	Tamamen katılmıyorum	Tamamen katılıyorum
1	Yapmak istediğim hareketler söz konusu olduğunda vücudumun ağırlığı beni sık sık rahatsız eder.						
2	Vücut ağırlığım yüzünden fiziksel hareketten kaçınırım çünkü yorulmaktan ve yaralanmaktan korkarım.						
3	Akranlarımla karşılaştığımda her zaman fiziksel olarak daha az aktif olmuşumdur.						
4	Oturma pozisyonunda çalışırken veya dinlenirken zaman geçirmeyi severim.						
5	Yorulmadan daha az enerji harcayarak bir hareketi nasıl yapabileceğimi düşünürüm.						
6	Fazla fiziksel aktivite gerektiren tüm aktivitelerden kaçınmaya çalışırım.						
7	Fiziksel olarak yorulduğum zaman, her zaman kötü hissederim ve toparlanmam uzun sürer.						
8	Dinlenmeden yarım saat yürüyebileceğimi veya merdivenlerden 3 kat yukarı çıkabileceğimi düşünmüyorum.						
9	İşten sonra her zaman uzun bir süre oturarak veya yatarak dinlenmem gerekir.						
10	Kendimi her alanda özellikle fiziksel aktivite konusunda hiçbir zaman başkalarıyla karıştırmam.						
11	Farklı taşıma araçları kullandığımda her zaman varış noktasına olabilecek en yakın uzaklığa kadar gitmeye-yorulmadan gidebileceğim kadar kısa mesafeye gitmeye-çalışırım.						
12	Spor kıyafetleri, mayo ve elbise giymekten kaçınırım çünkü bunlar vücudumun kusurlarını ortaya çıkarır.						
13	Belirli fiziksel aktivitelerin (örn. dans, spor, iş harici örn. temizlik, bahçe işleri) gibi (sosyal çevrem ahlaki nedenleri yüzünden) yaşa ve/veya sosyal mevkiye uygun olması gerektiğine inanıyorum.						
14	Bir spor aktivitesinde yer alma fırsatı olduğunda genellikle katılmaktan kaçınmaya çalışırım çünkü gülünç duruma düşmek istemem.						
15	Yaşlılarla karşılaştığında yeni hareketleri hep daha yavaş öğrenmişimdir.						
16	Çocukluk ve ergenlikteki spor aktivitelerinde her zaman yaşlılarımdan daha az aktif olmuşumdur.						
17	İnsanlar fiziksel aktivite konusunda dikkatli olmalıdır çünkü birileri yaralanabilir (hastalanabilir, travma geçirebilir, sakatlanabilir).						
18	Eğer bir şeyler ters giderse (travma, sakatlık veya hastalık) olduğunda, kişi derhal tüm aktivitelerini sınırlandırmalıdır çünkü durum daha kötüye gidebilir.						
19	Diğer kişiler göre her zaman daha hareketsiz bir şekilde dinlenirim						
20	Aktivitelere para harcamak (kıyafet, araç-gereç, seyahatler vb) benim için her zaman daha önemsiz olmuştur.						

Kinezyofobinin bireysel nedenleri için hesaplama:

- Morfolojik= maddeler (1+2)/2
- Harekete geçmek için bireysel ihtiyaç= maddeler (3+4+5)/3
- Enerji kaynakları= maddeler (6+7+8+9)/4
- Biyolojik dürtülerin gücü= maddeler (10+11)/2
- Kendini kabul etme= maddeler (12+13)/2
- Motor yatkınlık öz değerlendirmesi= maddeler (14+15+16)/3
- Vücut bakımı= maddeler (17+18+19+20)/4

Biyolojik ve psikolojik alanlardaki sonucun ve toplam KNÖ sonucunun hesaplanması:

$$\text{Biyolojik Alan} = (A + B + C + D) / 4$$

$$\text{Psikolojik Alan} = (E + F + G) / 3$$

$$\text{Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği - Toplam sonucu} = (\text{Biyolojik Alan} + \text{Psikolojik Alan}) / 2$$

CASE REPORT

Servikojenik baş ağrısında boyun mobilizasyonunun baş boyun kan akışı, kas sertliği ve boyun eklem hareket açıklığı üzerine akut etkisi: olgu sunumu

Meltem UZUN¹, Mehmet Ali İKİDAĞ², Türkan AKBAYRAK³

Servikojenik baş ağrısı (SBA), servikal bölge problemlerine bağlı ortaya çıkan ikincil baş ağrılarından biridir. Bu vaka çalışmasında 40 yaşında, vücut kütle indeksi (VKİ) 26,5 kg/m² olan SBA'lı bir kadın hastaya servikal mobilizasyon teknikleri uygulandı. Tedavi öncesi ağrı şiddeti Görsel Analog Skalası (GAS) ile, boyun normal eklem hareket (NEH) açıklık dereceleri Universal Gonyometre ile, kas sertliği elastografi ile, ve baş-boyun arter akım volümü Doppler ultrason ile değerlendirildi. Uygulamanın akut etkisini gözlemlemek amacı ile bütün değerlendirmeler uygulama sonrası tekrarlandı. SBA'da servikal mobilizasyonun akut etkisinin incelendiği vaka çalışmamızda; ağrı şiddetinde GAS'a göre 3,3 cm azalma, servikal NEH açıklıklarında 5-10° arasında değişen artış, arteriyel kan akımlarında artış ve kas sertliklerinde azalma gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Servikojenik baş ağrısı, Mobilizasyon, Kan akımı, Kas sertliği, Elastografi.

Acute effect of neck mobilization on the head neck blood flow, muscle stiffness, and neck range of motion in cervicogenic headache: a case report

Cervicogenic headache (CH) is one of the secondary headaches caused by cervical region problems. In this case study, cervical mobilization techniques were applied to a 40-year-old female patient with CH and body mass index (BMI) of 26.5 kg/m². In the baseline, pain intensity, muscle stiffness, range of motion (ROM) degrees of neck joints, and head-neck artery flow volume were measured by Visual Analogue Scale (VAS), universal goniometer, elastography and Doppler ultrasound, respectively. All evaluations were repeated after the application in order to observe the acute effect of the application. In our case study in which we examined the acute effect of cervical mobilization in CH, 3.3 cm reduction in pain intensity by VAS, an increase of 5-10° in cervical ROM, an increase in arterial blood flow and a reduction in muscle stiffness were observed.

Keywords: Cervicogenic headache, Mobilization, Blood flow, Muscle tightness, Elastography.

Uzun M, İkidağ MA, Akbayrak T. Servikojenik baş ağrısında boyun mobilizasyonunun baş boyun kan akışı, kas sertliği ve boyun eklem hareket açıklığı üzerine akut etkisi: olgu sunumu. J Exerc Ther Rehabil. 2020;7(1):84-89. *Acute effect of neck mobilization on the head neck blood flow, muscle stiffness, and neck range of motion in cervicogenic headache: a case report.*



1: SANKO University, Faculty of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation Department, Gaziantep, Turkey.

2: SANKO University Faculty of Medicine, Department of Radiology, Gaziantep, Turkey.

3: Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.

Corresponding Author: Meltem Uzun: meuzun@sanko.edu.tr

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-9740-7223; 0000-0003-4004-9645; 0000-0001-5840-5252

Received: March 21, 2019. Accepted: January 2, 2019.

Servikojenik baş ağrısı (SBA), servikal bölge problemlerine bağlı ortaya çıkan ikincil baş ağrılarının biridir.¹ Genel popülasyonun %0,4-2,5'ini etkilediği belirtilmektedir.² Ayrıca, klinik pratikte yaygın görülen ve rutin olarak tedavi edilen, ancak sınırlı araştırmaların yapıldığı ve uzmanlar tarafından fikir birliği eksikliğinin bulunduğu konulardan biridir.² Patofizyolojisi tartışmalı olmakla beraber servikojenik baş ağrısının servikal bölgedeki eklemler, kaslar, sinir ve damar yapılarının etkilenmesinden kaynaklanabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur.³⁻⁵ Radyolojik bulguların ve ileri tanı testlerinin ise önemi belirsizdir. SBA'da, oksipital bölgeye yayılan ağrı, suboksipital dokularda hassasiyet, azalan servikal eklem hareket açıklığı, boyundan başlayarak tek tarafa yayılan ve mekanik olarak provoke edilen ağrı, ağrının hep aynı tarafta olması ve tipik baş ağrısı ilaçlarına yanıtızsız oluş ayırt edici özellikler olarak sayılabilir.²⁻⁶

Multidisipliner kılavuzlarda, SBA'da ağrı yönetiminde çeşitli ilaçlar, anestezi müdahaleler, farmakolojik olmayan bazı uygulamalar ve fizyoterapi yaklaşımları bildirilmektedir.⁷ Manipülatif yaklaşımlar, masaj, egzersiz ve TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation) fizyoterapide kullanılan tedavi yaklaşımları arasındadır.⁸ SBA'da spinal manipülatif tedavinin baş ağrısı şiddetini, süresini, ilaç alımını ve ağrı sıklığını azaltmada etkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.⁹

Servikojenik baş ağrısında servikal mobilizasyonu araştıran çalışmalar genelde ağrı frekansı, ağrı şiddeti ve ilaç alımını değerlendirmektedir.^{2,9,10} SBA'da mobilizasyon veya diğer tedavilerin etkinliğini arteriyel volüm ve elastografi ile değerlendiren çalışmalar bulunmamaktadır. Çalışmamız literatüre bu yönden katkı sağlamaktadır.

Bu olgu sunumu SBA'da servikal mobilizasyonun akut etkisini objektif yöntemlerle değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

OLGU

Bilgilendirilmiş onam formu alınmış olan 40 yaşındaki kadın hastanın vücut kütle indeksi 24,6 kg/m²'dir. Üniversitede sekreter olarak

çalışan hasta iki yıl önce kulak burun boğaz polikliniğine vertigo ve baş ağrısı şikayetleri ile başvurmuştur. Altı ay süren ilaç tedavisi ile vertigo şikayetlerinin geçtiğini ancak baş ağrısı şikayetinin haftada veya on beş günde bir tekrarlamaya devam ettiğini bildirmiştir. Nöroloji kliniğine başvurmuş ve SBA tanısı almıştır. Ağrı kesici veya kas gevşetici ilaç kullanmadığı zamanlarda 2-3 gün süre ile devam eden baş ağrısı vardır.

Hastanın baş ağrısı genellikle akşam saatlerinde başlayıp yavaş ilerleyen, uyuşma ve zonklayıcı tarzda, suboksipital bölgede lokalize ve başın sağ tarafına doğru yayılan karakterdedir. Stres, açlık, uykusuzluk, menstruasyon, parlak ışık ve gürültü baş ağrısı şikayetlerini tetikleyen faktörlerdir. Baş ağrısına bulantı, kusma, ışığa ve sese duyarlılık ve iştahsızlık eşlik edebilmektedir. Hasta, ilaç dışı ağrı ile baş etme yöntemleri olarak karanlık ortama geçme ve masajı kullanmaktadır.

Fizyoterapi değerlendirmeleri

Hastanın baş ağrısı şikayeti olduğu dönemde ağrı kesici almadan gelmesi istendi. Hastadan 10 cm uzunluğundaki yatay Görsel Analog Skalası (GAS) doğrusu üzerinde o an hissettiği ağrı şiddetini işaretlemesi istenerek ağrı şiddeti değerlendirildi.¹¹ Boyun aktif ve pasif normal eklem hareketleri (NEH) açıklığı universal gonyometre kullanılarak değerlendirildi. Hasta oturma pozisyonundayken gonyometrenin pivot noktası, sabit kol ve hareketli kolu belirlenmiş referans bölgelere yerleştirildi. Hastadan aktif olarak hareketleri yapması istendi ve aktif hareket açıklığının bittiği açıdan sonra pasif olarak hareketin devam ettirilmesi ile pasif eklem hareket açıklığı ölçümü yapıldı.¹² Suboksipital sertlik ve üst trapez kasının sertliğini değerlendirmek için Siemens Acuson S2000 (Siemens, Erlangen, Almanya), Başlık: 9L4 kullanılarak *Shear-wave* elastografi ölçümü yapıldı. Ölçümler hasta yüzüstü eller gövde yanında dinlenme pozisyonunda, yüzü yatağın baş boşluk kısmına yerleştirilmiş şekilde yapıldı. *Shear-wave* elastografi ölçümünde başlık trapez kası için C7-akromionu birleştiren hattın orta noktası, suboksipital kaslar için ise oksiput ile C2 vertebra arasındaki bölgeye yerleştirildi.¹³ Ölçümler her iki taraf için tekrarlandı.

Hasta servikotorakal bölgesine konan yastık ile sırt üstü pozisyonlandıktan sonra aynı

cihazın Doppler US'si kullanılarak eksternal karotis arter (EKA), internal karotis arter (İKA) ve vertebral arter (VA)'lerin kan akım volümleri değerlendirildi. Bütün ölçümler tedavi sonrasında aynı şekilde tekrarlandı.

Tedavi protokolü

Hasta değerlendirme sonrası sırt üstü pozisyona alındı. Servikal mobilizasyon tekniklerinden bridging tekniği (Şekil 1), manuel traksiyon (MT) (Şekil 2), MT ile rotasyon (Şekil 3), MT ile anterior-posterior gliding (Şekil 4), lateral gliding (Şekil 5) ve trapez manuel germe (Şekil 6) uygulandı.¹⁴ Uygulama sonrası tüm ölçümler tekrarlandı.

BULGULAR

Uygulanan servikal mobilizasyon sonrasında GAS değerinde 3,3 cm'lik azalma belirlendi (Tablo 1). Boyun aktif NEH ölçümlerinde; ekstansiyon, sağ rotasyon yönlerinde 5°, fleksiyon, sağ-sol lateral fleksiyon ve sol rotasyonda 10° artış gözlemlendi. Boyun pasif NEH ölçümlerinde ise fleksiyon, ekstansiyon ve sağ rotasyonda 5°, sağ-sol lateral fleksiyon ve sol rotasyonda 10° artış gözlemlendi (Tablo 1). Shear wave elastografi ile tedavi sonrası sağ üst trapez kas sertliği değerinde 0,3 m/s, sol üst trapez kası sertliğinde 0,17 m/s sağ suboksipital kasta ise 0,02 m/s değerinde azalma belirlendi (Tablo 1). Sağ İKA, sol EKA, sol İKA ve sağ VA akım volümünde artış gözlemlendi (Tablo 1).

TARTIŞMA

Vaka çalışmamızda, SBA'da servikal mobilizasyonun ağrı, servikal eklem hareket açıklığı, kan akımı ve kas sertliği üzerine etkileri incelendi. Çalışmanın sonucunda tedavi sonrasında ağrı şiddetinde azalma, servikal NEH genişliğinde tüm yönlerde artış, arteriyel kan akımında artış ve kas sertliklerinde azalma gözlemlendi.

Elastografi, dokunun mekanik özelliklerini kalitatif, görsel ya da kantitatif olarak değerlendiren ultrason temelli bir yöntemdir.¹⁵ Yumuşak dokuların viskoelastik özelliklerinin görüntülenmesi, farklı mekanik özelliklerinin ya da patolojik lezyonların belirlenmesinde fayda sağlamaktadır.¹⁵ Kronik boyun ağrılı hastalarda perikranial kasları değerlendiren bir



Şekil 1. Bridging (köprü) tekniği.



Şekil 2. Manuel traksiyon.



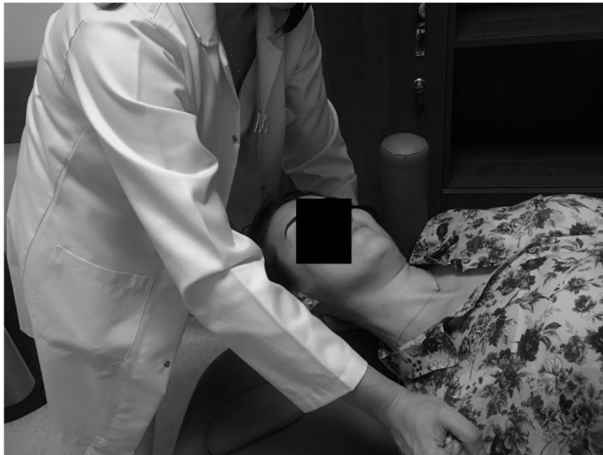
Şekil 3. Manuel traksiyon ile rotasyon



Şekil 4. Manuel traksiyon ile anterior-posterior gliding (kaydırma).



Şekil 5. Lateral gliding (kaydırma).



Şekil 6. Trapez kası manuel germe.

çalışmada, elastografi kullanılmış ve kasların sertliğinin değerlendirilmesinde kullanılabilir bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.¹⁶

SBA'da suboksipital kaslar ve trapez kasının sertliğinde artış gösteren çalışmalar vardır. Kas sertliklerindeki artışa bağlı olarak servikal bölgenin mobilitesinde de azalma ile birlikte NEH'de limitasyonlar oluşabilmektedir. Literatürde SBA'da fizyoterapi yöntemlerinin etkin olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.⁷ Servikal mobilizasyon, egzersiz ve kombine uygulama gruplarını içeren Jull vd.'nin¹⁷ yaptığı bir çalışmada, SBA'da kombine tedavinin diğerlerinden anlamlı üstünlüğü bulunmasa da kombine tedavide %10 daha fazla iyileşme olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda tedavi olarak yalnızca servikal mobilizasyon yöntemi kullanıldı ve kas sertliği elastografi yöntemi ile değerlendirildi. Literatürle paralel olarak servikal mobilizasyonun SBA'da ağrı, NEH genişliği ve kas sertliği üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu gösterildi. Diğer çalışmalardan farklı olarak SBA'da servikal mobilizasyonun akut etkisi incelendi ve bu etki ayrıca arteriyel akım volümü ve elastografi ile değerlendirildi.

Doppler ultrason (US), vasküler sistemin incelenmesinde standart invaziv olmayan bir yöntem olup son yıllarda karotis ve vertebral damar sisteminin hem morfolojik hem de hemodinamik özelliklerinin değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.¹⁸ Özellikle baş ağrısına sebep olduğu düşünülen üst segment servikal patolojilerde baş ve boynu besleyen arterlerin hemodinamik yanılarını inceleyen vaka çalışmaları mevcuttur.⁵

Şenadım vd.¹⁹ vertigoda karotid ve vertebral arter için Doppler US ile hemodinamik değerlendirme yapmışlardır.¹⁸ Transkranyal doplerin migren hastalarında kullanımı ile ilgili derleme çalışması bulunmaktadır. SBA'da ise arteriyel volüm değerlendiren çalışmalara rastlanmamıştır. Doppler US ile baş boyun kanlanmasını sağlayan arterlerin akım volümlerini incelediğimiz çalışmamızda servikal mobilizasyonun akut etkisi olarak bazı arter volümlerinde artış belirlenmiştir. Bunun kullandığımız servikal mobilizasyon yöntemlerinin, kas sertliğini ve dolayısıyla damar yapılarının üzerindeki basıncı azaltarak bölgedeki dolaşımı arttırdığına bağlı olduğu düşüncesindeyiz. Servikal mobilizasyonun arteriyel volüm üzerindeki akut etkisini

Tablo 1. Bireyin tedavi öncesi ve tedavi sonrası ağrı, boyun eklem hareketi, kas sertliği ve kan akışı sonuçları.

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
Ağrı (Vizüel Analog Skalası, VAS, cm)	6.5	3.2
Boyun eklem hareketi (°)		
Aktif		
Fleksiyon	35	45
Ekstansiyon	40	45
Sağ lateral fleksiyon	30	40
Sol lateral fleksiyon	25	35
Sağ rotasyon	50	55
Sol rotasyon	40	50
Pasif		
Fleksiyon	40	45
Ekstansiyon	40	45
Sağ lateral fleksiyon	35	45
Sol lateral fleksiyon	30	40
Sağ rotasyon	55	60
Sol rotasyon	45	55
Kas sertliği (m/s)		
Sağ üst trapez	2,29	1,99
Sol üst trapez	3	2,83
Sağ suboksipital	2,61	2,59
Sol suboksipital	2,81	2,87
Kan akışı (L/min)		
Sağ eksternal karotis	0,106	0,106
Sol eksternal karotis	0,125	0,162
Sağ internal karotis	0,307	0,336
Sol internal karotis	0,259	0,416
Sağ vertebral arter	0,108	0,114
Sol vertebral arter	0,134	0,135

gösteren daha geniş gruplarda randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapmış olduğumuz vaka çalışması, SBA'da objektif yöntemler ile mobilizasyon uygulamalarının akut etkisini gösteren ön bir çalışmadır. Kan akışı ve kas sertliği ile ilgili değişimler için literatür kısıtlılığı değerlendirme sonuçlarının yorumlanmasını zorlaştırmaktadır. Çalışmanın daha büyük örneklem gruplarında yapılması değişimlerin yorumlanmasını kolaylaştıracaktır.

Sonuç

Bu vaka çalışmasında, SBA'da servikal

mobilizasyonun ağrı, NEH genişliği, baş-boyun kan akışı ve kas sertliği üzerinde akut olarak olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. SBA'da servikal mobilizasyonun akut etkisini ve sonuçlarını inceleyen daha büyük örneklem gruplarında yapılacak randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Teşekkür: Yok

Çıkar Çatışması: Yok.

Finans: Yok.

Etik Onay: Bu olgu çalışmasına katılan olgudan aydınlatılmış onam alındı.

KAYNAKLAR

1. Headache classification committee of the international headache society. The international classification of headache disorders, 3rd edition (beta version). *Cephalalgia* 2013;33:629–808.
2. Haldeman S, Dagenais S. Cervicogenic headaches: a critical review. *Spine J*. 2001;1:31–46.
3. Bogduk N, Govind J. Cervicogenic headache: An assessment of the evidence on clinical diagnosis, invasive tests, and treatment. *Lancet Neurol*. 2009;8:959–968.
4. Bogduk N. The anatomical basis for cervicogenic headache. *J Manipulative Physiol Ther*. 1992;15:6770.
5. Taher F, Bokums K, Aichmair A, et al. C1–C2 instability with severe occipital headache in the setting of vertebral artery facet complex erosion. *Eur Spine J*. 2014;23:145–149.
6. Bovim G, Sand T. Cervicogenic headache, migraine without aura and tension type headache. Diagnostic blockade of greater occipital and supra orbital nerves. *Pain*. 1992;51:43–8.
7. Biondi DM. Cervicogenic Headache: A review of diagnostic and treatment strategies. *J Am Osteopath Assoc*. 2005;105:S16–22.
8. İnan LE. Servikojenik Baş Ağrıları. *Türkiye Klinikleri J Neurol-Special Topics*. 2008;1:60–66.
9. Fern´andez-de-Las-Pe˜nas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, et al. Spinal manipulative therapy in the management of cervicogenic headache. *Headache*. 2005;45:1260–1263.
10. Chaibi A, Russell MB. Manual therapies for cervicogenic headache: a systematic review. *J Headache Pain*. 2012;13:351–359.
11. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scale. *J Clin Nurs*. 2005;14:798–804.
12. Otman S, Köse N. Tedavi hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 6. Baskı, Ankara: Pelikan Kitapevi; 2014.
13. Akagi R, Kusama S. Comparison between neck and shoulder stiffness determined by shear wave ultrasound elastography and a muscle hardness meter. *Ultrasound Med Biol*. 2015;41:2266–2271.
14. Kesson, M, Atkins E. Orthopaedic medicine: a practical approach. Butterworth-Heinemann Medical; 1998.
15. Garra BS. Elastography: current status, future prospects, and making it work for you. *Ultrasound Q*. 2011;27:177–186.
16. Ewertsen C, Carlsen J, Perveez MA, et al. Reference Values for shear wave elastography of neck and shoulder muscles in healthy individuals. *Ultrasound Int Open*. 2018;4:E23–E29.
17. Jull G, Trott P, Potter H, et al. A randomized controlled trial of exercise and manipulative therapy for cervicogenic headache. *Spine*. 2002;27:1835–1843.
18. Şenadım S, Cabalar M, Yazar T, et al. Vertigo olgularında doppler ultrasonografi ve manyetik rezonans anjiyografi sonuçları: retrospektif analiz. *İstanbul Med J*. 2013;14:257–260.
19. Uzuner N, Fonksiyonel transkranyal doppler ve migren baş ağrısı. *Turk J Neurol*. 2004;10:263–271.