

JOURNAL OF  
**EXERCISE THERAPY**  
AND REHABILITATION



# JOURNAL OF EXERCISE THERAPY AND REHABILITATION

Cilt / Volume 8 Sayı / No 2 Ağustos / August 2021



Anadolu glayölü,  
*Gladiolus anatolicus*  
(Türkiye endemik bitkisi / Endemic plant of Turkey)

## Dergi hakkında ([www.jetr.org.tr](http://www.jetr.org.tr))

- Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation (JETR), fizyoterapi ve rehabilitasyon, spor ve egzersiz, odyoloji, konuşma terapisi, iş- uğraşı terapisini içeren diğer sağlık disiplinlerinin yanı sıra egzersiz fizyolojisi, beslenme ve çocuk gelişimi alanlarında İngilizce ve Türkçe vaka çalışmaları ile birlikte araştırma ve derleme makalelerini yayınlamaktadır.
- Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation (JETR), aynı zamanda, başyazılar, editöre mektup, ulusal ve uluslararası kongreler, panel toplantıları, konferans ve sempozyumlardaki özetleri yayınlar ve güncel ilgi alanlarının önemli konuları üzerine açık bir tartışma forumu olarak işlev görebilir.
- Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation (JETR), yılda üç kez, Nisan, Ağustos ve Aralık aylarında yayınlanmaktadır.
- Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation (JETR), EBSCOhost, 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](http://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. Volga BAYRAKCI TUNAY, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Asst. Prof. Özgen ARAS, *Kütahya Health Sciences University, Kütahya, Turkey*

Prof. Mintaze KEREM GÜNEL, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Prof. Tülin DÜĞER, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Prof. Zafer ERDEN, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Asst. Prof. Aydın MERİÇ, *Lefke European University, North Cyprus*

## Associate Editors

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. Ceren GÜRŞEN, *Hacettepe University, Ankara, 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

Vesile YILDIZ KABAK, PhD, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

## Associate Technical Editors

Mehmet Alphan ÇAKIROĞLU, MSc, *Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey*

Kübra SEYHAN BIYIK, PhD, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Dilara KARA, MSc, *Hacettepe University, Ankara, 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 Ömek Büken, *Hacettepe University, Ankara, 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, Cerrahpaşa, İstanbul, Turkey*

Prof. Fatih Erbahceci, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Prof. Fatma Uygur, *Cyprus International University, North Cyprus*

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 Hallaçelli, *Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey*

Prof. İlker Yılmaz, *Eskişehir Technical University, Eskişehir, Turkey*

Prof. İnci Yüksel, *Eastern Mediterranean University, North Cyprus*

Prof. İpek Yeldan, *İstanbul University, Cerrahpaşa, 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. Mine Gülden Polat, *Marmara University, İstanbul, 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. Nevin Ergun, *Sanko University, Gaziantep, Turkey*

Prof. Nur Tunalı, *Haliç University, İstanbul, Turkey*

Prof. Pınar Bayhan, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Prof. Saadet Otman, *Biruni University, İstanbul, Turkey*

Prof. Salih Angın, *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. Zuhâl Kunduracılar, *Health Sciences University, İstanbul, Turkey*

Assoc. Prof. Feriuh 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*

Assoc. Prof. Devrim Tarakçı, *Medipol University, İstanbul, Turkey*

Assoc. Prof. Serkan Taş, *Alanya Alaaddin Keykubat, Antalya, Turkey*

Asst. Prof. Burcu Dilek, *Trakya University, Edirne, Turkey*

Asst. Prof. Duygu Türker, *Health Sciences University, Ankara, 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, *Antalya Bilim University, Antalya, Turkey*

# JOURNAL OF EXERCISE THERAPY AND REHABILITATION

Cilt / Volume 8

Sayı / No 2

Ağustos / August 2021

## İçindekiler / Contents

### ORIGINAL ARTICLE

- 115 Tibialis posterior tendon transferi uygulanmış düşük ayak hastalarında geç dönem fizyoterapi uygulamalarının sonuçları  
*Results of late-period physical therapy practice in foot-drop patients who underwent tibialis posterior tendon transfer*  
Safiye ÖZKAN, Nilgün BEK, Türker ÖZKAN, Ömer BERKÖZ
- 124 Adölesan kız basketbolcularda Pilates ve geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin fiziksel performans ve zihinsel dayanıklılık üzerine etkisi  
*Effect of Pilates and traditional stabilization exercises on physical performance and mental toughness in adolescent female basketball players*  
Tuğba CANBOLAT, Aydan AYTAR
- 133 Clinical effectiveness of rigid or kinesio taping and manual therapy on pain and function in patients with shoulder impingement syndrome  
*Omuz sıkışma sendromu olan hastalarda rijit veya kinezyo bantlamının ve manuel terapinin ağrı ve fonksiyon üzerine klinik etkisi*  
Saniye AYDOĞAN ARSLAN, Fatih ERBAHÇECİ, Elem YORULMAZ, Gül BALTACI
- 144 Immediate effect of elastic trunk orthosis on trunk positioning sense and balance in post-stroke individuals  
Şebnem AVCI, Ramazan KURUL, Hatice ÇANKAYA, Serkan SEVİM  
*İnme sonrası bireylerde elastik gövde ortezi kullanımının gövde pozisyon hissi ve denge üzerine anlık etkisi*
- 152 Fizyoterapistlerin bel ağrısına yaklaşımları  
*Low back pain approaches by physiotherapists*  
Umut BAHÇACI, Tuğba KURU ÇOLAK, Gönül ACAR
- 160 Elit futbolcularda alt ekstremitte yaralanması sonrası hareket korkusu ve egzersiz öz yeterliliği  
*Fear of movement and exercise self-efficacy after lower extremity injury in elite football players*  
Sabriye ERCAN, Zeliha BAŞKURT, Ferdi BAŞKURT, Muhammed BÜYÜKDEMİR, Giray KOLCU, Cem ÇETİN
- 168 Rekreatyonel erkek futbolcularda dinamik germe ve miyofasyal gevşetmenin alt ekstremitte sıcaklığı, esneklik, denge ve çeviklik üzerine akut etkilerinin karşılaştırılması  
*Comparison of acute effects of dynamic stretching and myofascial release on lower extremity temperature, flexibility, balance and agility in recreational male soccer players*  
Erhan SEÇER, Derya ÖZER KAYA



- 178 Profesyoneel futbolcularda alt ekstremite kas kuvveti asimetrisi, denge ve ayak bileği yaralanma riski arasındaki ilişkinin incelenmesi  
*Relationships between lower extremity muscle strength asymmetry, balance and ankle injury risk in professional football players*  
Rıdvan SEYHAN, Eren TİMURTAŞ, M Gülden POLAT
- 187 Meme Kanseri Tedavi Sonuçları leđi Türkçe versiyonunun geçerlik ve güvenirliđi  
*Validity and reliability of the Turkish version of the Breast Cancer Treatment Outcome Scale*  
Damlađl AYDIN ÖZCAN, Serab UYAR, Güçlü Sezai KILIçOğLU, Bektaş KAYA, Yavuz YAKUT

## CASE REPORT

- 198 Tek taraflı infraserratus bursitte rehabilitasyon: vaka raporu  
*Rehabilitation in unilateral infraserratus bursitis: a case report*  
Mahmut ÇALIK, Defne KAYA, İrem DÜZGÜN

## ORIGINAL ARTICLE

# Tibialis posterior tendon transferi uygulanmış düşük ayak hastalarında geç dönem fizyoterapi uygulamalarının sonuçları

Safiye ÖZKAN<sup>1</sup>, Nilgün BEK<sup>2</sup>, Türker ÖZKAN<sup>1</sup>, Ömer BERKÖZ<sup>1</sup>

**Amaç:** Bu çalışma periferik sinir yaralanması sonrasında düşük ayak gelişmiş bireylerde uygulanan tibialis posterior tendon transferlerinde, geç dönemde meydana gelen biyomekanik sorunlar ve bu sorunların tedavisi için uygulanan, geç dönem fizyoterapinin etkinliğini belirlemek amacıyla planlandı.

**Yöntem:** Çalışmaya tendon transferi yapılmış ve 6 ay ve üzeri süreyi doldurmuş olan 22 birey dahil edildi. Bireylerle ilgili demografik bilgi ve komplikasyonlar kayıt edilerek, ayak bileği kas kuvveti, eklem hareket açıklığı ölçüldü. Ayrıca bireylerde eklem pozisyon hissi, denge ve yaşam kalitesi değerlendirildi. Cerrahi sonrası başarı için Stanmore Sistem Sorgulaması kullanıldı. Olgulara genel olarak, ısı modaliteleri, nöromusküler elektrik stimülasyonu, egzersiz, bantlama ve ortezlemeyi içeren, bireylerin spesifik gereksinimleri gözetilerek planlanan fizyoterapi programı uygulandı. Tedavilere 6 hafta süreyle haftada 3 gün olmak üzere devam edildi. Tedavi öncesi yapılan değerlendirmeler, 4., 6. haftalarda ve 3 ayda tekrar edildi.

**Bulgular:** Çalışma süresi içerisinde bireylerin ayak bileği kas kuvveti, her iki ayakta da arttı. Bunlara ek olarak, propriyosepsiyon ve dengede olumlu gelişmeler meydana geldi. Tüm bu gelişmeler sayesinde, olguların yaşam kalitesi de pozitif yönde etkilendi.

**Sonuç:** Çalışma sonucunda, tendon transferi sonrası geç dönemde uygulanan fizyoterapi programının, geç dönemde olgularda görülen problemler üzerinde etkin olduğu gösterildi. Detaylı değerlendirme ile planlanan fizyoterapi programının, hasta memnuniyetini ve cerrahi başarıyı arttırdığı belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Düşük ayak, Tendon transferi, Tibialis posterior, Rehabilitasyon, Yaşam kalitesi.

## Results of late-period physical therapy practice in foot-drop patients who underwent tibialis posterior tendon transfer

**Purpose:** This study was planned to determine the efficacy of late-period physiotherapy for late-period biomechanical problems in foot-drop patients who underwent tibialis posterior tendon transfer after peripheral nerve injury.

**Methods:** Twenty-two patients who were operated and followed up at least 6 months were included to the study. Demographic data and complications about patients were recorded and muscle force and ankle range-of-motion were evaluated. In addition, sense of joint position, balance, and quality of life were evaluated. In order to determine post-surgery success, Stanmore System Questionnaire was used. A physiotherapy program specifically based on individual patients' needs included heat modalities, neuromuscular electrical stimulation, exercise, taping, and orthoses. Treatments were carried out 3 days a week, for the duration of 6 weeks. All pre-treatment evaluations were repeated in the 4th and 6th weeks and at the end of 3rd month to determine the effects of treatment.

**Results:** During the study, muscle strength increased in ankle muscles of both affected and intact sides. In addition, proprioception, and balance improved. Quality-of-life was affected positively related with these changes.

**Conclusion:** This study has revealed that late-period physical therapy practice in foot-drop patients who underwent tibialis posterior tendon transfer was effective on the late-period problems of the patients. This study has determined that the physiotherapy programs that are planned with detailed evaluation will improve patient satisfaction and surgical success.

**Keywords:** Foot drop, Tendon transfer, Tibialis posterior, Rehabilitation, Quality of life.

1 Istanbul University Istanbul Faculty of Medicine, Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Department of Hand Surgery, Istanbul, Turkey.

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

Corresponding Author: Safiye Özkan: ftzozkan@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0001-8051-1502; 0000-0002-2243-5828; 0000-0003-0406-9278; 0000-0001-8063-9995

Received: March 30, 2020. Accepted: February 8, 2021.

DOI: 10.15437/jetr.711328



**D**üşük ayak deformitesi, santral veya periferik nörojenik lezyonlar, ekstremitenin onkolojik rezeksiyonel defektleri ve anterior tibial ve peroneal kompartmanların kas ve tendonlarının postravmatik hasarı ile görülebilir.<sup>1</sup>

Sinir hasarlarında, tedavinin erken fazında yaklaşımlar, nöroliz, primer sinir tamiri, sinir grefti ile onarım ve geç dönemde tibialis posterior (TP) tendon transferidir. Tüm yaklaşımlar fonksiyonu arttırmak, yürümeyi ve ambulasyonu iyileştirmek içindir. TP tendon transferi cerrahisinin, bireyin yardımcı cihaz olmadan, ambulasyonunu sağlayabilecek başarıya sahip olduğu gösterilmiştir.<sup>1-4</sup>

Tendon transferi sonrasında, bireylerin bir kısmında, tendon güçsüzlüğü, düşük parmak, kas atrofisi, tendon adhezyonu, inversiyon veya eversiyon deformitesi, pençe parmak, ağrı ve şişlik gibi kas iskelet sistemi komplikasyonları meydana gelebilmektedir.

Farklı nedenlere bağlı olarak gelişen düşük ayak sonrası, cerrahi tedavi uygulanmış olgularda, önceki fonksiyonel kayıplara bağlı olarak, ayağın kompleks dinamik yapısı nedeniyle ya da cerrahi sonrası gelişen komplikasyonlar sonucu eklem, kassal, duyu ve fonksiyonel, hatta yaşam kalitesinde azalmaya neden olabilen bazı değişiklikler ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, periferik sinir yaralanması sonrasında düşük ayak gelişmiş bireylerde, uygulanan TP tendon transferlerinde, geç dönemde meydana gelen biyomekanik sorunlar ve bu sorunların tedavisi için uygulanan geç dönem fizyoterapinin sonuçlarını ve etkinliğini belirlemektir.

## YÖNTEM

Çalışmaya düşük ayak sebebi ile tendon transferi yapılmış, postoperatif 6 ay ve üzeri süreyi tamamlamış ve kas iskelet sistemi komplikasyonları gelişmiş olan 30 birey dahil edildi. Ancak, 8 birey, kişisel ve sosyal sebepler nedeni ile tedaviye devam edemedi. Bu nedenle çalışma 7 kadın ve 15 erkek olmak üzere, toplam 22 birey ile tamamlandı. Çalışmadaki olgular, erken dönemde fizyoterapi programı yetersiz kalmış veya çeşitli sebeplerle programa devam edememiş olan bireylerden oluşmaktaydı.

Çalışmaya cerrahi prosedür olarak; TP tendonu, ayak dorsoline taşınarak tibialis anterior (TA), ekstansor hallucis longus (EHL), ekstansor digitorum longus (EDL) ve peroneus tertius (PT) tendonlarına transfer edilmiş olan olgular dahil edildi. İnme ve serebral paralizi gibi merkezi sinir sistemi hasarı nedeniyle düşük ayağı bulunan bireyler ile, transfer ameliyatına uygun endikasyon oluşturmayan 9 yaş altı ve 65 yaş üzeri bireyler çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya katılan bireylerle ilgili hikaye, demografik bilgi ve komplikasyonlar kayıt edilerek, kas kuvveti manuel dinamometre ile (HOGGEN MicroFET Digital Dinamometre®), ve ayak bileği eklem hareket açıklıkları universal gonyometre ile ölçülerek kaydedildi. Eklem pozisyon hissi, Acumar Digital Inclinator® kullanılarak, yüzüstü pozisyonda, dorsifleksiyon (DF), plantar fleksiyon (PF), eversiyon ve inversiyon hareketleri için, önce sağlam daha sonra hasta ayak için değerlendirildi. Denge değerlendirmesi tek ayak üstünde durma testi (TAÜD) ile, göz açık ve kapalı olarak, önce sağlam daha sonra hasta ayakta üç tekrarlı olmak üzere uygulandı. Bireylerin ayakta durabildiği en uzun süre, saniye cinsinden kaydedildi.<sup>5-6</sup> Cerrahi sonrası başarı ve fonksiyonel geri dönüş için Stanmore Sistem Sorgulaması kullanıldı.<sup>7-8</sup> Yaşam kalitesi değerlendirmesi için, Kısa Form-36 (KF-36) anketi kullanıldı.<sup>9</sup>

Bireylere genel olarak, ısı modaliteleri, nöromusküler elektrik stimülasyonu, egzersiz, bantlama ve ortezlemeyi içeren, ancak, bireylerin spesifik gereksinimleri gözetilerek planlanan fizyoterapi programı uygulandı. Tedavi programının ve önerilen ev programının içeriği Tablo 1'de gösterilmiştir. Tedaviler, 6 hafta süreyle haftada 3 gün olmak üzere uygulandı. Tüm hastalara tedavi öncesi yapılan değerlendirmeler, 4. ve 6. haftalarda ve 3. ayda tekrar edildi. Çalışma, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca 2013/237 dosya numarasıyla 08.03.2013 tarihinde uygun bulundu ve onaylandı. Ayrıca bireylerin tümü aydınlatılmış onam formlarını okuyup imzaladılar.

### İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 21.0 paket programı ile yapıldı. Analizler %95 güven düzeyine ( $p<0,05$ ) göre yapıldı.

Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Değişkenler normal dağılıma uymadığı için elde edilen tedavi sonuçları Friedman testi ile karşılaştırıldı, fark bulunan parametrelerin ikili karşılaştırılmaları için nonparametrik yöntem olan Bonferoni düzeltmeli Wilcoxon testi uygulandı. Dört farklı değerlendirme bulunduğu için, Bonferoni düzeltmeli Wilcoxon testlerinin sonuçları  $p<0,0083$  anlamlılık düzeyi ile yorumlandı.

## BULGULAR

Çalışma postoperatif 6 ay ve üzeri süreyi tamamlamış ve kas iskelet sistemi komplikasyonları bulunan 7 kadın, 15 erkek olmak üzere 22 birey ile gerçekleştirildi. Bireylerin yaşları 9-65 arasında olup, yaş ortalamaları  $28,79\pm 13,41$  yılıdır. Bireylerin beden kütle indeksi  $22,81\pm 4,56$   $\text{kg/m}^2$  idi. Bireylerin 8 tanesinde sağ, 14 tanesinde ise sol ayak etkilenmişti. Bireylerin 9 tanesinde transfer edilen tendonda güçsüzlük, 8 tanesinde düşük parmak, 9 tanesinde kas atrofisi, 16 tanesinde tendon adhezyonu, 5 tanesinde inversiyon deformitesi, 3 tanesinde eversiyon deformitesi, 5 tanesinde pençe parmak, 2 tanesinde ağrı, 2 tanesinde de şişlik ve burkulma şikayetleri bulunmaktaydı. Ameliyat sonrası geçen süre ortalama  $38,63\pm 34,95$  (min. 6- maks. 120) aydı. Bireylerin yaralanma sebepleri, travma, bel fıtığı, trafik kazası, enjeksiyon ve vertebra kırığı şeklindeydi.

Uygulanan cerrahi tipleri Tablo 2'de gösterildiği gibiydi. Bireylerin kas kuvveti değerlerinde, tedavi öncesi ve sonrası 4., 6., 12. hafta değerleri karşılaştırıldığında, hasta tarafın DF ve eversiyonunda, sağlam tarafın ise PF'unda anlamlı artış oldu ( $p<0,05$ ). İnversiyon ve başparmak ekstansiyonunda ise değişme olmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 3).

Aktif gonyometrik ölçümlerin tedavi öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında, DF değerlerinde düzelme saptandı ( $p<0,05$ ), PF, subtalar eversiyon ve subtalar inversiyon açısal değerlerinde değişiklik olmadı ( $p>0,05$ ). Değerlendirmeler arasında yapılan karşılaştırmalarda, tedavi öncesi ile 6. ve 12. hafta değerlendirmeleri arasında hasta taraf

Tablo 1: Olgulara uygulanan tedavi programı ve önerilen ev programı.

Uygulanan tedavi programı	
•	Sıcak uygulama
•	Mobilizasyon teknikleri
•	Parmak ekstansörlerini germe
•	Aşıl germe
•	Dorsifleksiyon kuvvetlendirme
•	Eversiyon ve/veya inversiyon kuvvetlendirme
•	Dorsifleksiyonu kuvvetlendirmek için elektrik stimülasyonu
•	Desensitizasyon egzersizleri
•	Denge ve stabilizasyon çalışması
•	Trambolin egzersizleri
•	Dorsifleksiyona yardım ve/veya antipronasyon için dinamik bantlama
•	Bireyin sorunlarına özel tabanlık kullanımı
Ev programı	
•	Aşıl germe
•	Dorsifleksiyon kuvvetlendirme
•	Eversiyon ve/veya inversiyon kuvvetlendirme
•	Dorsifleksiyona yardım ve/veya antipronasyon için dinamik bantlama

Tablo 2: Geçirilen cerrahi tiplerine göre olgu dağılımları.

	n
TP-TA, EDL, EHL, Sirkumtibial yol	15
TP-TA, EDL, EHL, Sirkumtibial yol, Aşiloplasti	3
TP-Küneiform, İnterosseöz	3
TP-1, 2, 3, 4, 5. EDL, PL grefti ile	1

TP: Tibialis posterior. TA: Tibialis anterior. EHL: Extensor hallucis longus. EDL: Extensor digitorum longus. PL: Plantaris.

aktif DF açısından anlamlı düzelme oldu ( $p<0,0083$ ). Diğer hareketlerin açısal değerlerinde değişme saptanmadı ( $p>0,0083$ ). Pasif gonyometrik ölçümlerde, hasta taraf DF'unda tedavi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, açısal değerde artış belirlendi ( $p<0,05$ ) (Tablo 4).

Bireylerin propriyoseptif değerlendirmelerinde, tedavi öncesi ve tedavi sonrası 4., 6. ve 12. haftalarda elde edilen değerlere göre, sağlam ayak DF'u hariç

kaydedilen tüm değerlerde pozitif yönde anlamlı farklılıklar saptandı ( $p<0,05$ ) (Tablo 5). Propriyosepsiyon değerleri için tedavi öncesi ve sonrası 4., 6., 12. haftada yapılan değerlendirmelerin birbirleri ile karşılaştırılmasında, tedavi öncesi ve 4. hafta arasında, özellikle hasta taraf DF, PF ve eversiyonda iyileşme yönünde anlamlı farklılık vardı ( $p<0,0083$ ). Tedavi öncesi ve 6. haftalar arasında ise, hasta taraf DF, PF, eversiyon ile hasta ve sağlam taraf inversiyonda anlamlı düzelme oldu ( $p<0,0083$ ). Tedavi öncesi ve 12. hafta arasında ise, hasta taraf DF, PF, eversiyon ve inversiyonda, sağlam taraf PF, eversiyon ve inversiyonda iyileşme saptandı ( $p<0,0083$ ). 4. hafta ve 12. haftalar arasında, sağlam taraf inversiyonda iyileşme yönünde anlamlı farklılık meydana geldi ( $p<0,0083$ ).

Gözleri açık ve kapalı denge değerlendirmeleri karşılaştırıldığında, tedavi öncesi ve sonrası 4., 6., 12. hafta değerlendirmelerinin karşılaştırılmasında olumlu yönde anlamlı farklılık vardı ( $p<0,05$ ) (Tablo 6). Yapılan değerlendirmelerin birbirleri ile ikili karşılaştırmalarında, tedavi öncesi ile 4. hafta ve 6. hafta arasında, hasta taraf gözler açık dengede, tedavi öncesi ve 12. hafta arasında ise hasta taraf gözler kapalı dengede iyileşme yönünde anlamlı farklılık vardı ( $p<0,0083$ ).

Yaşam kalitesi değerlendirilmesi (KF-36) için, tedavi öncesi ve sonrası 4., 6., 12. hafta değerlerinin karşılaştırılmasında, mental sağlık dışındaki tüm değerlerde fark bulundu ( $p<0,05$ ) KF-36 ile elde edilen değerlerde emosyonel rol gücü ve mental sağlık dışında tüm skalalarda, özellikle tedavi öncesi ve 12. hafta arasında olumlu yönde düzelmeye meydana gelmişti ( $p<0,0083$ ). İlk 4. haftada özellikle sosyal fonksiyonda anlamlı düzelmeye oldu ( $p<0,0083$ ). Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 6. hafta arasında buna ek olarak, fiziksel fonksiyon, ağrı ve genel sağlıkta da düzelmeye saptandı ( $p<0,0083$ ). Tedavi sonrası 4. ve 6. hafta ile 6. ve 12. haftalar arasında fiziksel fonksiyonda anlamlı düzelmeye meydana geldi ( $p>0,0083$ ).

Stanmore değerleri için tedavi öncesi ve sonrası 4., 6., 12. hafta değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulundu ( $p<0,05$ ). Tedavi öncesi ve sonrası 4., 6., 12. haftada yapılan değerlendirmelerin birbirleri ile karşılaştırılması sonucu, tedavi öncesi ile 4, 6, 12. haftalar arasında ve 4. ile 12. haftalar

arasında iyileşme yönünde değişiklik meydana geldi ( $p<0,0083$ ).

## TARTIŞMA

Literatürdeki TP tendon transferi ile ilgili çalışmaların pek çoğu, tendon transferinin yolu ve yapışma yeri gibi operasyon tekniğinin farklılıkları üzerine yapılmış çalışmalardan meydana gelmektedir.<sup>3,4,10-12</sup> Düşük ayağı olan bireylerde yapılan transferlerde amaç, kişinin fonksiyonelliğini ve yaşam kalitesini attırmak olduğu için, cerrahi sonrası uygulanan fizyoterapinin, bireyin sadece transfer kasa yönelik eklem hareket açıklığını arttırma, güçlendirme ve transfer edilen kasa yeni işini öğretmenin yanı sıra, yaşam kalitesini arttırarak, ayağını daha fonksiyonel olarak kullanmasını sağlayacak yaklaşımları içermesi gerekir. TP tendon transferi sonrasında, erken dönem rehabilitasyona yönelik fizyoterapi programları az da olsa literatürde yer almaktadır.<sup>2-3-12-13</sup> Ancak literatürde geç dönemde ortaya çıkan sorunlara yönelik fizyoterapi bilgisi yok denecek kadar azdır.

Çalışmamızda, geç dönemde bireyin kas ve iskelet sistemi sorunlarına yönelik olarak uygulanan fizyoterapi programının, çalışmamıza göre, en fazla etkili olduğu dönemin 4. hafta olduğu belirlenmiştir. Bireylerin uzun süreli düşük ayak problemi ve tendon transferi sonrası yaşadıkları propriyosepsiyon bozukluğunun sadece etkilenen değil sağlam tarafta da sorun oluşturduğu belirlenmiş olup, bu nedenle, değerlendirmeler ve tedaviye sağlam tarafın da dahil edilmesinin uygun olacağı düşünülmüştür. Tendon transferleri sonrasındaki takiplerde, tedavi programı içerisinde, geç dönemdeki görülebilecek komplikasyonlara yönelik olarak, denge, propriyosepsiyon için egzersiz ve tabanlık uygulaması gibi yaklaşımlar yer almalıdır.

Steinau vd. ortalama takip süresi 6,5 yıl olan çalışmalarında, TP tendonunun TA ve peroneuslara verildiği, Bridle prosedürü uygulanmış olan, 53 olgunun sekizine uygulanmış oldukları, dinamometrik kas fonksiyon testi sonunda, plantar ve DF, supinasyon ve pronasyonda, ortalama maksimum torkun sağlam tarafa göre azalmış olduğunu tespit etmişlerdir. Maksimum PF

Tablo 3: Kas kuvvetlerinin (kg) tedavi öncesi ve sonrası 4., 6., 12. hafta değerlerinin karşılaştırılması.

		TÖ X±SD	TS 4. hafta X±SD	TS 6. hafta X±SD	TS 12. hafta X±SD	p
Dorsifleksiyon	E	12,88±6,69	14,83±5,86	15,30±6,54	17,04±7,74	0,002*
	S	22,73±6,07	22,50±6,23	23,07±5,84	25,21±7,43	0,417
Plantar fleksiyon	E	16,40±5,03	17,73±3,73	17,91±5,16	18,41±6,80	0,504
	S	18,91±5,61	19,59±4,52	18,30±4,04	21,33±6,11	0,018*
Eversiyon	E	8,06±4,86	8,24±3,37	8,44±3,34	10,75±6,09	0,040*
	S	13,42±3,48	13,60±4,02	14,65±4,27	14,89±4,43	0,548
İnversiyon	E	8,22±3,65	9,66±3,54	9,9±4,79	10,59±5,40	0,099
	S	15,03±4,62	16,73±5,18	17,46±5,38	18,15±6,35	0,214
Başparmak ekstansiyonu	E	2,42±1,86	2,65±1,70	2,86±2,58	3,80±4,73	0,156
	S	6,17±2,12	6,00±2,01	6,46±2,83	6,51±2,45	0,456

\*: p&lt;0,05. E: Etkilenen taraf. S: Sağlam taraf. TÖ: Tedavi öncesi. TS: Tedavi sonrası.

Tablo 4: Aktif ve pasif gonyometrik ölçümlerin tedavi öncesi ve sonrası 4., 6., 12. hafta değerlerinin karşılaştırılması.

		TÖ X±SD	TS 4. hafta X±SD	TS 6. hafta X±SD	TS 12. hafta X±SD	p
Aktif dorsifleksiyon	E	-13,59±15,35	-8,27±12,11	-6,41±11,42	-7,73±12,36	0,001*
Pasif dorsifleksiyon	E	3,86±10,34	6,32±10,52	8,09±9,79	10,73±19,66	0,014*
Aktif dorsifleksiyon	S	13,55±11,51	11,18±12,02	14,14±10,96	12,45±9,51	0,629
Pasif dorsifleksiyon	S	16,77±12,20	13,82±11,60	17,18±10,13	16,27±11,63	0,354
Aktif plantar fleksiyon	E	37,91±18,83	37,36±13,48	39,18±11,59	40,59±13,55	0,405
Pasif dorsifleksiyon	E	41,95±14,49	39,50±12,89	42,59±12,28	40,18±16,13	0,343
Aktif plantar fleksiyon	S	54,68±10,59	52,68±8,59	53,09±8,62	54,09±9,41	0,582
Pasif dorsifleksiyon	S	56,50±10,25	55,09±9,10	55,82±7,37	56,05±9,69	0,548
Aktif subt. eversiyon	E	-0,50±9,32	-0,14±6,51	-0,55±6,33	2,09±5,48	0,096
Pasif subt. eversiyon	E	4,82±8,99	4,14±4,19	5,05±5,02	5,27±3,41	0,587
Aktif subt. eversiyon	S	6,91±4,72	5,45±5,28	4,68±3,79	5,86±3,91	0,401
Pasif subt. eversiyon	S	9,00±5,27	7,18±4,71	5,86±3,65	8,05±4,48	0,078
Aktif subt. inversiyon	E	8,14±8,59	9,68±7,90	9,00±7,90	9,05±7,91	0,693
Pasif subt. inversiyon	E	12,86±7,23	14,00±8,15	14,73±11,03	14,14±8,96	0,861
Aktif subt. inversiyon	S	19,45±7,11	18,45±5,15	19,95±5,96	19,59±5,72	0,901
Pasif subt. inversiyon	S	23,73±7,23	21,23±5,85	22,09±6,14	21,68±6,31	0,647

\*: p&lt;0,05. subt.: Subtalar. E: Etkilenen taraf. S: Sağlam taraf. TÖ: Tedavi öncesi. TS: Tedavi sonrası.

Tablo 5: Propriyosepsiyon için tedavi öncesi ve sonrası 4., 6., 12. hafta değerlerinin karşılaştırılması.

		TÖ X±SD	TS 4. hafta X±SD	TS 6. hafta X±SD	TS 12. hafta X±SD	p
Dorsifleksiyon (°)	E	1,90±1,51	0,89±0,81	0,78±0,75	0,45±0,41	<0,001
Dorsifleksiyon (°)	S	1,25±1,36	0,80±0,76	1,14±1,36	0,46±0,35	0,091
Plantar fleksiyon (°)	E	1,92±1,17	1,05±1,03	0,98±0,79	0,57±0,86	<0,001
Plantar fleksiyon (°)	S	1,44±1,15	1,19±1,29	0,87±1,27	0,72±0,81	0,022*
Eversiyon (°)	E	2,06±1,15	1,01±0,64	0,91±1,03	0,67±0,53	<0,001
Eversiyon (°)	S	1,22±0,81	0,89±0,75	0,64±0,71	0,51±0,37	0,004*
İnversiyon (°)	E	1,61±1,08	0,87±0,63	0,87±0,71	0,60±0,47	0,001*
İnversiyon (°)	S	1,18±0,84	0,79±0,56	0,58±0,43	0,33±0,25	<0,001

\*: p&lt;0,05. E: Etkilenen taraf. S: Sağlam taraf. TÖ: Tedavi öncesi. TS: Tedavi sonrası.



Tablo 6: Dengenin tedavi öncesi ve sonrası 4., 6., 12. hafta değerlerinin karşılaştırılması.

		TÖ X±SD	TS 4. hafta X±SD	TS 6. hafta X±SD	TS 12. hafta X±SD	p
Denge gözler açık (sn)	E	36,55±35,46	66,35±59,45	68,53±65,13	81,58±88,46	0,006*
	S	112,73±95,08	194,33±194,44	189,12±167,16	159,48±124,03	0,001*
Denge gözler kapalı (sn)	E	4,15±2,92	7,88±8,12	6,49±4,75	9,13±7,08	0,018*
	S	28,66±36,58	30,40±37,93	45,15±67,02	43,05±55,08	0,028*

\*: p<0,05. E: Etkilenen taraf. S: Sağlam taraf. TÖ: Tedavi öncesi. TS: Tedavi sonrası.

kuvveti sağlam ayağa göre 3'te 1 oranındadır.<sup>1</sup> 1968'de Sirinivasan vd. çalışmasında 39 sirkumtibial TPT'un EHL, EDL ve PT'a transfer edildiği çalışmada, aktif DF ve eklem hareket açıklığı arasında korelasyon olduğunu vurgulamışlar ve aşil uzatması yapılan hastalarda buna bağlı olarak aktif DF kuvvetinin daha fazla olduğunu söylemişlerdir.<sup>14</sup> Lepralı 69 hastada yapılan çalışmada, 26 sirkumtibial, 43'ü de interosseöz yoldan TPTT yapılan hasta karşılaştırılmış, sirkumtibial grupta 21 kişide tekrar eden inversiyon görülürken interosseöz grupta 1 kişide görülmüştür. Sirkumtibial grupta DF ortalaması 0° iken diğer grupta 8°, PF ortalaması ise 1. grupta, 22° iken, 2. grupta 9° bulunmuştur. Sonuçta ise interosseöz aralıktan yapılan tendon transferinin daha tercih edilir olduğunu belirtmişlerdir.<sup>15</sup> Ayrıca, 20 hasta üzerinde 24-300 ay takip süresi olan, retrospektif bir çalışmada, aşil uzatmanın yanında, TP'un interosseöz yol ile TA ve PL'a transferi uygulanmıştır. Bu çalışmada *Cyber* izokinetik dinamometre ile yapılan ölçümlerde transfer tendonun torkunun sağlam ayağın %30'u kadar güçlü olduğu görülmüştür.<sup>16</sup> Çalışmamızda 22 kişilik grubun 18'inde transfer sirkumtibial olarak diğerlerinde ise interosseöz olarak uygulanmıştır. Uygulanmış olan, geç dönem fizyoterapi programı ile, tüm bireylerde hem etkilenmiş taraf hem de sağlam tarafta ayak bileği çevresi kaslarında, kuvvet artışı sağlanmıştır. Ancak bu artışlar tedavinin ilerleyen haftaları arasında farklılık göstermemiştir. Etkilenmiş taraf DF ve evertör kas gücünde meydana gelen artma fonksiyonel açıdan önemlidir. Bireylerdeki kas kuvvetinde bilateral olarak artış sağlanması, tedavi programının bilateral ağırlık aktarma, denge ve pilometrik egzersizler içermesinden kaynaklanabilir. İstatistik olarak 6. ve 12. haftalarda kuvvetlendiği gösterilen sağlam

taraf PF kas kuvveti, bilateral trambolin çalışması sırasında yükün daha fazla sağlam ayağa verilmesi ve sıçramanın bu güçle sağlanmasına bağlanabilir.

Steinau vd. çalışmalarına dahil edilen 53 vakanın yirmisine uygulanan DF hareket açıklığı ölçümünde 8°, PF 15° bulmuşlardır.<sup>1</sup> Kılıç vd. çalışmalarında, 13 hastada, 4 ayağa tibia iç-ön yüzden döndürerek lateral küneiform kemiğe tenodez, 11 ayağa ise EHL, EDL ve PT tendonlarına TPTT yapmışlardır. Hastaların ayak DF'u ortalama 5° bulunmuştur.<sup>8</sup> Shah vd. çalışmalarında, interosseöz yolu kullanarak TP tendonunun, TA, PT veya PB'e transfer edilen, 69 hastanın 120 ayağında, DF açısı 10° olarak belirtilmiş ve bu açının tenodez etkisinden kaynaklanmadığı ifade edilmiştir. Ortalama takip süreleri 24 ay olup 30 ayakta pençe parmak geliştiğini belirtmişlerdir.<sup>17</sup> Yeap vd. 20 hasta ile yapmış oldukları çalışmada, 7 hasta nötrali geçecek DF yapabilmeye olup 30 yaş altı hastalarda sonuçların daha iyi olduğu vurgulanmıştır.<sup>16</sup> Çalışmamızda eklem hareket açıklığında, özellikle DF'da, tedavinin başlangıcındaki DF açısının ortalaması, -13,59 ±15,35 iken, tedavi sonunda, -7,73±12,36 dereceye ulaşmıştır. Bu bireylerde aynı zamanda da pasif eklem hareket açıklığında kısıtlılık mevcut olup, geç dönemde fizyoterapi ile pasif olarak da DF eklem hareket açısında özellikle 6. haftada belirgin iyileşme sağlanmış olup, aktif DF desteklenmiştir. Aktif eklem hareket açıklığının, özellikle tedavinin 6. ve 12. haftalarında belirgin olarak arttığı saptanmıştır. Çalışmamızda, DF miktarının, diğer çalışmalara göre daha düşük olmasında, bireylerin bir kısmının farklı operasyon tekniği uygulanarak ameliyat edilmiş olmalarının ve yaş gruplarının dağılımının geniş olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, olguların geç dönemdeki bireylerden meydana gelmesi, komplikasyonlarının bulunması ve



tedavinin zaten DF zayıflığı bulunan bireylere uygulanması da sonuçları etkileyen faktörler arasındadır.

Eklemdaki yaralanmanın yanı sıra meydana gelen propriyoseptif kayıplar nedeniyle, tekrarlı ayak bileği burkulmalarına yol açtığı bilinmektedir. Dover ve Powers'ın çalışmasında, inklinometrenin geçerli bir değerlendirme aleti olduğunu, eklem hareket açıklığı ve eklem pozisyon hissini belirlemede geçerli bir değerlendirme yöntemi olduğunu belirtmişlerdir.<sup>18</sup> Çalışmamızda, inklinometre ile yapılan ölçümlerde, sağlam taraf DF hareketi dışında, tüm hareketlerde eklem pozisyonundaki sapma sifıra yaklaşmış, yani iyileşme meydana gelmiştir. Olguların her iki ayak bileklerindeki eklem pozisyon hissinde tedavi öncesine göre belirgin iyileşme görülmesi denge, fonksiyonel aktiviteler, hareketten kaçınma güdüsü ve sosyal katılım açısından önem taşımaktadır. Propriyoseptif iyileşmenin her iki ayakta birden gözlenmesi, propriyoseptif duyu eğitiminin bilateral olarak verilmesine bağlanabilir. Ayrıca klinik deneyim ve gözlemlerimiz, TP tendon transferi cerrahisi geçiren bireylerin, etkilenmemiş ayaklarında da, eklem pozisyon hissi ve diğer propriyoseptif duylarda kayıpları olduğunu göstermiştir. Bu nedenle bireyler bilateral çalıştırılmış ve olgularda beklenen gelişme gözlenmiştir. Testi uygulama sırasında, özellikle eversiyon ve inversiyon hareketlerinin eklem pozisyon hislerini belirlemede, rotasyonel ve birleşik hareketlerden oluşmasından ve açısal değerlerinin daha az olmasından ötürü, zorluk yaşanmıştır. PF ve DF hareketleri daha kolay ve kesin bir şekilde değerlendirilmiştir.

Cote vd. supinasyon veya pronasyondaki ayak tipinde, statik ve dinamik dengenin de etkilendiğini belirlemişlerdir. Bu etki periferik girdideki farklılığa karşı gelişen yapısal değişikliklerle ilgili görünmektedir.<sup>19</sup> Çalışmamızda, ayaktaki postural bozukluğa, hareket kaybına ve bozulmuş eklem pozisyon hissine bağlı olarak, dengede de bozulma meydana gelebileceği düşünülmüştür. Bu nedenle hastalarda denge, gözler açık ve kapalı olarak, TAÜD testi ile değerlendirilmiştir. Gözler açık ya da kapalı tüm denge testlerinde tedavi süresi içerisinde anlamlı olarak iyileşme, yani ayakta durma testinin sürelerinde artış meydana gelmiştir. Bireylerde tedavinin sonucu olarak, ayak bileği stabiliteleri ve dengelerinde

düzelme meydana geldiği saptanmıştır. Sonuçlarımızda, vestibüler, görsel ve propriyoseptif duyların birlikte kullanıldığı gözler açık dengenin daha erken geliştiğini, görsel duyunun kullanılmadığı gözler kapalı denge, daha geç gelişmiştir.

Cerrahi sonuçları değerlendirmede en sık kullanılan skala Stanmore skalasıdır.<sup>7-8</sup> Özkan vd. yaptıkları 41 vakalık çalışmada, tedavi sonuçları Stanmore'a göre %12,2 kötü, %17,1 orta, %56,1 iyi, % 14,6 çok iyi olarak belirtilmiştir.<sup>3</sup> Bir başka çalışmalarında ise, peroneal sinir tamiri sonrası düşük ayak deformitesi bulunan ve tendon transferi yapılan 16 olguda, Stanmore %6,2 kötü, %6,2 orta, %25 iyi, % 62,5 çok iyi ve total skor ise 85 olarak bildirilmiştir.<sup>7</sup> Cerrahi tedavi sonuçlarının Stanmore ile değerlendirildiği bir çalışmaya göre, 2 ayakta (% 13.3) kötü, 3 ayakta (%20) orta, 3 ayakta iyi, 7 ayakta (% 46.7) ise çok iyi bulunmuştur.<sup>8</sup> Başka bir çalışmada, takip süresi 65 ay (min 24-114) olup, TP, interosseöz aralıktan geçirilerek, 3. küneiform üzerinde yeni insersiyon oluşturulup TA, fleksor digitorum longus ve EDL'a transfer edilmiş, Stanmore'a göre, 8 (%50) hastada çok iyi, 5 (%31,4) hastada iyi, 2 (%12,5) hastada orta, 1 (%6,2) tanesinde de kötü sonuç bildirilmiştir. Postoperatif ortalama skor ise 77,8 olarak verilmiştir.<sup>20</sup> Bekler vd. 39 ay takip bulunan çalışmalarında TP'TT'de, interosseöz aralıktan, lateral küneiform kemiğe tespiti kullanmış ve Stanmore'a göre 3 çok iyi, 2 orta, 1 kötü sonuç elde etmişlerdir.<sup>21</sup> TP'un EHL ve EDL'a transferi yapılan 24 hastada iki grup oluşturularak, bir kısmına postoperatif 5. günde diğer gruba ise 4. haftada aktif hareket verilerek iki grubun karşılaştırıldığı çalışmanın sonuçları benzer bulunmuştur. Kullandıkları değerlendirmelerden Stanmore sonuçları her iki grupta da ortalama 98'dir.<sup>22</sup> Çalışmamızda da tedavi öncesinde 49±24,9 olan ortalama skor 12. haftada maksimuma ulaşarak 72,73±16,57'e yükselmiştir.

Olguların cerrahi sonrası fonksiyonel iyileşme parametreleri hakkında fikir veren Stanmore skalası sonuçlarına göre, bu iyileşmenin yoğun fizyoterapi programı sonrası, ilk değerlendirmenin yapıldığı 4. haftada maksimum düzeye ulaştığı görülmüştür. Bu sonuç, olguların cerrahiden fizyoterapiye kadar geçen ortalama 38,63±34,95 aylık süre nedeniyle, tedaviden maksimum yararlanmalarına bağlanabilir.

Çalışmamızda yaşam kalitesindeki değişikliklerin ortaya konması için kullandığımız KF-36'nın alt başlıklarına bakıldığında, mental sağlık dışındaki tüm alt skalalarda iyileşme olduğu görülmüştür. Bu iyileşmeler tedavi öncesi değerlendirmeye göre, en erken 4. haftada, sosyal fonksiyonda olmak üzere, 6. ve 12. haftalarda, ağrı, fiziksel fonksiyon, genel sağlık ve sosyal fonksiyonda, 12. haftada ise fiziksel rol güçlüğü ve emosyonel rol puanlarında meydana gelmiştir. Bu sonuçlar, transfer sonrası geç dönem komplikasyonları, nedeniyle yapılan fizyoterapi uygulamalarının etkilerinin en erken sosyal rollere katılımda bireyleri olumlu etkilediğini, kas kuvveti, eklem limitasyonu, propriyosepsiyon gibi sorunlarda azalma görülmeye başlandığı 6. haftadan itibaren sosyal fonksiyonla birlikte, ağrı, fiziksel fonksiyon, genel sağlık ile ilişkili yaşam kalitelerinde de olumlu gelişmeler sağlandığını göstermektedir. Ayrıca KF-36 skalasının sonuçları, emosyonel rol, fiziksel rol güçlüğü üzerindeki olumlu etkilerin, tedaviden sonra daha uzun zaman içinde ortaya çıktığını ve yaşam kalitesinde kalıcı olarak olumlu değişiklikler yarattığını ortaya koymaktadır.

#### Limitasyonlar

Geç dönem sorunların varlığı saptanmış bireylerde, gerekli tedavilerin uygulanmadığı bir grup oluşturmak etik açıdan kabul edilebilir bulunmadığından kontrol grubu alınmamıştır. Olgu sayısının yetersizliği ve yaklaşık olarak %8'inde değişik operasyon tekniğinin kullanılmış olması, araştırma süresince yapılan değerlendirmelerin uzun sürmesi ve bu nedenle hasta katılımının güçlükle sağlanması, hastaların operasyon sonrası başvuru sürelerinin farklı ve geniş aralıkta olması (minimum 6ay, maksimum 120 ay) çalışmamızın limitasyonlarını oluşturmaktadır. Olgularda kullanılan ayakkabı tipinin sorgulanmaması da çalışmamızın limitasyonları arasında sayılabilecek bir diğer faktördür.

#### Sonuç

Çalışmamızdan elde edilen tüm sonuçlar ışığında, TP tendon transferi sonrasında bireylerin uzunlamasına yapılan takiplerinde, saptanan sorun, komplikasyon ve fonksiyonel yetersizliklerin giderilmesine yönelik olarak planlanan ve uygulanan yoğun fizyoterapi programının, gerek ayak bileği ve çevresindeki

kas kuvveti, eklem hareketliliği, denge, ağrı ve dolayısıyla yaşam kalitesi üzerinde, olumlu değişiklikler meydana getirdiği ortaya konmuştur. Bu sonuçlar, olguların cerrahi sonrası geç dönemde saptanan sorunları için başvurulacak tedavi seçenekleri arasında fizyoterapinin önemli yer tuttuğunu gözler önüne sermektedir. Ayrıca ortopedik cerrahi kliniklerinde çalışan fizyoterapistlerin, cerrahi sonrası kontrol hastalarına bu gözle yaklaşımları hasta memnuniyeti ve cerrahi başarının artırılmasına yol açacaktır. Cerrahi sonrası erken dönemde uygulanan fizyoterapi programlarında da geç dönemde oluşabilecek problemler göz önüne alınarak, program içerisinde, bu tedavi yaklaşımlarına yer verilmelidir. Tedavi, bireylerdeki biyomekanik değişimleri etkilemediğinden, oluşan şikayetlerin tekrar meydana gelmemesi için, fizyoterapinin ve/veya ev programının tekrarlanmasının gerekebileceği düşünülmüştür.

**Teşekkür:** Yok

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:** SÖ: Çalışma tasarımı, veri toplama, veri analiz, makale yazma; NB: Çalışma tasarımı; TÖ: Çalışma tasarımı, olguların sağlanması; HÖB: Olguların sağlanması.

**Çıkar Çatışması:** Yok.

**Finans:** Yok.

**Etik Onay:** Bu araştırma protokolü İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (sayı: 2013/237, tarih: 08.03.2013) tarafından onaylandı.

## KAYNAKLAR

1. Steinau HU, Tofaute A, Huellmann K, et al. Tendon transfers for drop foot correction: long-term results including quality of life assessment, and dynamometric and pedobarographic measurements. Arch Orthop Traum Surg. 2011;131:903-910.
2. Irgit, KS, Cush G. Tendon transfers for peroneal nerve injuries in the multiple ligament injured knee. J Knee Surg. 2012;25: 327-334.
3. Ozkan T, Tuncer S, Ozturk K, et al. Surgical restoration of drop foot deformity with tibialis

- posterior tendon transfer. *Acta Orthop Traumatol.* 2007; 41: 259-265.
4. Schweitzer K.M, Jones CP. Tendon transfers for the drop foot. *Foot Ankle Clin.* 2014;19:65-71.
  5. Zouita ABM, Majdoub O, Ferchichi H, et al. The effect of 8-weeks proprioceptive exercise program in postural sway and isokinetic strength of ankle sprains of Tunisian athletes. *Ann Phys Rehabil Med.* 2013;56:634-643.
  6. Flansbjerg UB, Blom J, Brogardh C. The reproducibility of bergbalance scale and the single-leg stance in chronic stroke and the relationship between the two tests. *PM R.* 2012;4:165-170.
  7. Ozkan T, Tuncer S, Ozturk K, et al. Tibialis posterior tendon transfer for persistent drop foot after peroneal nerve repair. *J Reconstr Microsurg.* 2009;25:157-64.
  8. Kılıç A, Parmaksızoğlu AS, Kabukçuoğlu Y, et al. Extramembranous Transfer Of The Tibialis Posterior Tendon For The Correction Of Drop Foot Deformity. *Acta Orthop Traumatol.* 2008;42:310-315.
  9. SooHoo NF, Vyas R, Samimi D. Responsiveness of the Foot Function Index, AOFAS Clinical Rating Systems, and SF-36 after Foot and Ankle Surgery. *Foot Ankle Int.* 2006;27:930-934.
  10. Jeng C, Myerson M. The Uses of Tendon Transfers to Correct Paralytic Deformity of the Foot and Ankle. *Foot Ankle Clin.* 2004;9:319-337.
  11. Richardson DR, Gause LN. Bridle Procedure. *Foot Ankle Clin.* 2011;16:419-433.
  12. Hastings M K, Sinacore D R, Woodburn J, et al. Kinetics and kinematics after the Bridle procedure for treatment of traumatic foot drop. *Clin Biomech.* 2013;28:555–561.
  13. Ninković M, Ninković M. Neuromusculotendinous transfer: an original surgical concept for the treatment of drop foot with long-term follow-up. *Plast Reconstr Surg.* 2013;132:438-445.
  14. Srinivasan H, Mukherjee SM, Subramaniam RA. Two tailed transfer of tibialis posterior for correction of drop foot in leprosy. *J Bone Joint Surg Br.* 1968;50:623-628.
  15. Soares D. Tibialis posterior transfer for the correction of foot drop in leprosy. *J Bone Joint Surg.* 1996;78-B:61-62.
  16. Yeap JS, Birch R, Singh D. Long-term results of tibialis posterior tendon transfer for drop foot. *Int Orthop.* 2001;25:114-118.
  17. Shah RK. Tibialis posterior transfer by interosseous route for the correction of foot drop in leprosy. *Int Orthop.* 2009;33:1637-1640.
  18. Dover G, Powers ME. Reliability of joint position sense and force-reproduction measures during internal and external rotation of the shoulder. *J Athl Training.* 2003;38:304-310.
  19. Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Et Al. Effects Of Pronated And Supinated Foot Postures On Static And Dynamic Postural Stability. *J Athl Training.* 2005;40:41-46.
  20. Vigasio A, Marcoccio İ, Patelli A, Et Al. New Tendon Transfer For Correction Of Drop-Foot In Common Peroneal Nerve Palsy. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:1454-1466.
  21. Bekler H, Beyzadeoğlu T, Gökçe A. Düşük Ayak Deformitesinde Posterior Tibial Tendon Transferi. *Acta Orthop Traumatol.* 2007;41:387-392.
  22. Rath S, Schreuders TAR., Stam HJ, Et Al. Early Active motion versus immobilization after tendon transfer for foot drop deformity. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:2477-2484.

## ORIGINAL ARTICLE

# Adölesan kız basketbolcularda Pilates ve geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin fiziksel performans ve zihinsel dayanıklılık üzerine etkisi

Tuğba CANBOLAT<sup>1</sup>, Aydan AY TAR<sup>1</sup>

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, geleneksel stabilizasyon egzersizini ve diğer bir güçlendirme ilkesi olan Pilates egzersiz prensibinin adölesan kız basketbolcular üzerindeki etkisini araştırmak idi.

**Yöntem:** Bu çalışmaya, 12-16 yaş aralığında, Çağdaş Batı İhtisas Spor Kulübü kadın basketbol sporcuları dâhil edildi. Sosyodemografik bilgileri kaydedilerek, sporcular randomizasyonla iki gruba ayrıldı: Pilates grubu (n=8), geleneksel stabilizasyon grubu (n=8). İlk gruba Pilates'in on temel ilkesine dikkat edilerek eğitim verildi. İkinci gruba geleneksel stabilite egzersizleri verildi. Her iki gruptaki sporculara egzersiz programı 6 hafta boyunca, haftada 3 gün 60 dakika uygulandı. Sporculardaki nöromusküler kontrol için kapalı kinetik üst zincir stabilizasyon testi uygulandı. Solunum kas güçleri değerlendirildi. Aerobik kapasite için 18m sprint test uygulandı. Psikolojik etkilenimleri için sporda zihinsel dayanıklılık envanteri kullanıldı.

**Bulgular:** Kapalı kinetik zincir üst ekstremitte stabilite testinde grup içine bakıldığında her iki grupta da anlamlı artış bulundu ( $p<0,05$ ). Solunum kas gücü ölçüm parametrelerinin grup içi farklılıklarına bakıldığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ( $p<0,05$ ), geleneksel stabilizasyon egzersiz grubu için hacim parametresinde anlamlı bir değişiklik saptanmadı ( $p=0,16$ ). Aerobik kapasite farklılıklarına bakıldığında her iki grupta da aerobik kapasitede artış tespit edildi ( $p<0,05$ ). Sporda zihinsel dayanıklılık envanteri ölçüm parametrelerinin grup içi farklılıklarına bakıldığında, anlamlı bir artış bulundu ( $p<0,05$ ). Değerlendirilen tüm parametrelerin grup içinde ortalama farkları göz önünde bulundurulduğunda gruplar arasında parametrelerin değişimi açısından da fark olmadığı gözlemlendi ( $p>0,05$ ).

**Sonuç:** Bu çalışma sonucunda, pilates ve geleneksel stabilizasyon egzersiz eğitimlerinin, değerlendirilen tüm parametrelerde olumlu etkileri gözlemlenmiştir. Sporculara uygulanan iki eğitimden herhangi birinin, antrenman programına dahil edilmesi, sporcunun fiziksel performansını ve zihinsel dayanıklılığını olumlu etkileyebilir.

**Anahtar kelimeler:** Pilates, Stabilizasyon, Egzersiz, Basketbol.

## Effect of Pilates and traditional stabilization exercises on physical performance and mental toughness in adolescent female basketball players

**Purpose:** The aim of this study was to investigate the effect of traditional stabilization exercise and Pilates exercise principle, another strengthening principle, on adolescent girls basketball players.

**Methods:** In this study, women basketball players between the ages of 12-16, Çağdaş Batı İhtisas Spor Kulübü were included. By recording socio-demographic information, athletes were divided into two groups by randomization: Pilates group (n = 8), traditional stabilization group (n=8). The first group was trained by paying attention to ten basic principles of Pilates. Traditional stability exercises were given to the second group. Exercise program was applied to athletes in both groups for 60 minutes, 3 days a week for 6 weeks. Closed kinetic chain stabilization test was performed for neuromuscular control in athletes. Respiratory muscle strengths were evaluated. Eighteen meters of sprint test was applied for aerobic capacity. Sport Mental Toughness Questionnaire was used in sports for their psychological effects.

**Results:** In the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test, a significant increase was found in both groups ( $p < 0.05$ ). When the intra-group differences of respiratory muscle strength measurement parameters were analyzed, there was a statistically significant difference in both groups ( $p < 0.05$ ), while no significant change was found in the volume parameter for the Traditional Stabilization Exercise Group ( $p = 0.16$ ). Considering the aerobic capacity differences, an increase in aerobic capacity was detected in both groups ( $p < 0.05$ ). When the intra-group differences of mental endurance inventory measurement parameters in sports were analyzed, a significant increase was found ( $p < 0.05$ ). Considering the average differences of all parameters evaluated within the group, it was observed that there was no difference between the groups in terms of the change of parameters ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** As a result of this study, the positive effects of Pilates and traditional stabilization exercise training on all parameters evaluated were observed. The inclusion of any of the two trainings applied to athletes in the training program can positively affect the physical performance and mental toughness of the athlete.

**Keywords:** Pilates, Stabilization, Exercise, Basketball.



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

Corresponding Author: Tuğba Canbolat: ftrcanbolat@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-8625-5551; 0000-0002-2631-0109

Received: May 31, 2020. Accepted: December 7, 2020.

DOI: 10.15437/jetr.745873

**B**asketbol gençlik sporlarına katılımında, çocuklar ve gençler için birçok potansiyel fayda sunmaktadır. Gençlik sporuna katılım da akran ilişkileri, özgüven ve liderlik nitelikleri geliştirmek için bir yol sağlamaktadır.<sup>1</sup> Yapısı itibari ile basketbol yüksek yoğunluklu, aralıklı, patlayıcı eylemlerle de karakterize bir spor dalıdır.<sup>2,3</sup> Aynı zamanda, tekerlekli sandalye basketbolu; omurilik hasarı, beyin felci, kas-iskelet sistemi koşulları, spina bifida, amputasyon ve poliomiyelit gibi alt ekstremitelerinde problemleri ile sonuçlanan hastalar için de oynanabilen bir takım sporudur.<sup>4</sup> Bunlar dikkate alınarak, sporcuların hazırlanmasında fiziksel, teknik, taktik ve psikolojik özelliklerin geliştirilmesi önemlidir.<sup>5,6</sup>

Sporcuların gelişmesi için oluşturulan antrenman programlarında birçok etken vardır. “Core” stabilite egzersizinin, atletik performansı iyileştirmek, yaralanmaları önlemek ve bel ağrısını azaltmak gibi birçok yararı vardır. Pilates, yoga ve Tai Chi gibi popüler spor programları egzersiz olarak “core” stabilizasyonun temel güçlendirme ilkelerini takip etmektedir.<sup>7</sup>

“Core”, vücudun ön kısımda abdominal, arka kısımda paraspinaler ve glutealler, üst kısımda diyafram ve alt kısımda pelvik taban kaslarından oluşan kalça kemeri görevi gören; lumbopelvik bölgeyi destekleyen bir silindire benzetilebilir.<sup>8</sup> “Core” aktivitesi sporda kinetik zincir için merkezdir. Merkez kuvvet sayesinde “core” kuvveti, denge ve hareket kontrolünü üst ve alt ekstremiteler fonksiyonlarını, tüm kinetik zincirin en üst düzeyine çıkarabilmektedir.<sup>9</sup>

Vücudun stabilizasyonunun gelişmesinde katkı sağlayan başka bir egzersiz eğitimi ise Pilates’tir. Pilates yöntemi, Joseph H Pilates tarafından 1900’lü yılların başında kurulan beden ve zihin egzersiz kavramıdır. Pilates, kendi yönteminin geliştirilmesinde yoga, dövüş sanatları, zen meditasyonu, bale gibi antik Yunan ve Roma egzersizlerinden ilham almıştır. Pilates metodu on temel egzersiz ilkesinden oluşur. Bu ilkeler: farkındalık, denge, nefes, konsantrasyon, merkez, kontrol, etkinlik, akış, doğruluk ve uyum’dur.<sup>10,11</sup>

Basketbol oyuncularının yüksek performans için fiziksel olarak yeterli olmalarının yanı sıra zihinsel olarak da hazır halde olmaları gerekmektedir. Özellikle son yıllarda sporcuların performanslarına etkide

bulunan psikolojik yapılardan bir tanesi olan zihinsel dayanıklılık kavramı baskı ile etkili başa çıkma, psikolojik olarak güçlü olmak, bağlı olmak, yüksek konsantrasyon becerisi, yüksek düzeyde kararlılık ve sağlam benlik yapısı gibi kavramları içermektedir.<sup>12-14</sup> Aynı zamanda kişiliğin de bir parçası olan zihinsel dayanıklılık sporcuların zorlu şartlardaki spor ortamlarında performanslarının belirleyicisi olmaktadır. Basketbol gibi saniyelerin hatta saliselerinin bile çok önemli olduğu bir branşta zihinsel dayanıklılık oyuncu performansında önemli bir rol oynamaktadır.

Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, geleneksel stabilizasyon egzersizini ve diğer bir güçlendirme ilkesi olan Pilates egzersiz prensibini adölesan kız basketbolcular üzerindeki etkisini araştırmak idi.

## YÖNTEM

### Bireyler

Çalışmaya 12-16 yaş aralığında, Çağdaş Batı İhtisas Spor Kulübü adölesan kız basketbol sporcuları dahil edildi. Çalışmaya başlamadan önce, oyunculara eğitim süreci, çalışmanın amacı ve yapılacak testler hakkında bilgi verildi ve testlerden önce yazılı olarak bilgilendirilmiş onam formu veli ve sporculara imzalatıldı. Çalışmaya alınacak sporcular randomize olarak, Pilates ve geleneksel stabilizasyon egzersiz grupları olarak 2 gruba ayrıldı. Randomizasyon için “online random-allocation software” programı kullanıldı. Her iki grup içinde çalışmaya başlamadan önce ve sonra değerlendirmeler yapıldı.

Çalışma 2. kümede 2019-2020 yılları arasında lisanslı olarak Çağdaş Batı İhtisas Spor Kulübü’nde oynayan takımdaki 16 sporcuda yapılacağı için güç analizi yapılmadı.

Her iki gruptaki sporcular egzersiz programına 6 hafta boyunca haftada 3 gün 60 dakika katıldı.

Çalışma için Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu (KA19/392) (Tarih: 11.12.2019) onayı alındı ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatıldı.

### Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Profesyonel olarak en az 1 aydır spor yapıyor olmak,
- 12-16 yaş aralığında olmak,



- Kadın basketbolcu olmak,
- **Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:**
- Gönüllü olmayan sporcular,
- Egzersiz yapmaya engel teşkil edecek herhangi bir yaralanması olanlar,
- Üst veya alt ekstremitesinde ağrısı olanlar,
- Kardiyak hastalığı olanlar,
- Geçmişte geçirilen sırt veya karın ameliyatı öyküsü olanlar,
- Kas iskelet sisteminde egzersiz yapmaya engel olacak herhangi rahatsızlığı olan sporcular çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışma başlangıcında sosyodemografik özellikler sorgulandı. Eğitim programına başlamadan önce ve altı haftalık programın bitiminde tüm değerlendirme parametreleri tekrar değerlendirildi.

#### **Nöromusküler Kontrol**

Sporcuların nöromusküler kontrolü kapalı kinetik zincir üst ekstremitte stabilite testi (CKCUES testi) ile değerlendirildi. Test sportif veya klinik ortamlarda gerçekleştirildi. Test, sporcunun vücuduna paralel şekilde yere 90 cm uzaklıkta iki çizgi çizildi. Sporcuya test “push-up” pozisyonunda uygulandı. Sporcudan; 15 saniyelik zaman diliminde pozisyonunu bozmadan bir eli ile diğer eline değmesi istendi. Bu süreçte elin kaç kez yer değiştirdiğine bakıldı. Teste başlamadan önce deneme uygulaması yapıldı. Test üç kere tekrarlandı ve ortalama değer alındı.

Test güvenilir ve uygulanması kolaydır.<sup>15</sup>

#### **Solunum Kas Gücü**

Bireylerin solunum kas gücünün non-invaziv olarak değerlendirilmesi için solunum kas kuvvet ölçüm cihazı (Power Breathe, K5, HaB International Ltd, 27 İngiltere) kullanıldı. Değerlendirme için sporcular sırtı destekli, kolluksuz bir sandalyede omuzlar gevşek olacak şekilde, oturma pozisyonunda ve burun klipsi kullanılarak gerçekleştirildi. Sporculardan ağızına yerleştirilen cihazdan derin bir nefes alması istendi ve elde edilen maksimum inspiratuar basınç (cmH<sub>2</sub>O), zirve inspiratuar akış (L/s) ve volüme (L) parametreleri kaydedildi. Değerlendirme 3 kez tekrar edilerek ortalama değerler kaydedildi.<sup>16</sup>

#### **Sporda Zihinsel Dayanıklılık Envanteri**

Sporcuların zihinsel dayanıklılıkları, sporda zihinsel dayanıklılık envanteri ile değerlendirildi. Envanter 14 maddeden

oluşmaktadır. Amaç sporcunun; güven, kontrol ve devamlılık gibi belirlenen hedefler doğrultusunda; sorumluluk alma, konsantrasyon olma ve mücadele etme durumlarını değerlendirmektir. Puanlama hakkında bilgi şekli; güven alt boyutu için “1, 5, 6, 11, 13, 14”; kontrol alt boyutu için “2, 4, 7, 9”; devamlılık alt boyutu ise “3, 8, 10, 12” maddelerinden oluşmaktadır.<sup>17</sup>

#### **On sekiz Metre Sprint Testi**

Aerobik kapasite on sekiz metre sprint testi ile değerlendirildi. Basketbol sahasında on sekiz metrelik bir mesafe ölçüldü ve başlangıç ve bitiş çizgileri maskeleyen bandı veya konilerle açıkça belirtildi. Sporculara bitiş çizgisinden olabildiğince hızlı bir şekilde sıçramaları talimatı verilerek, böylece çizgiyi geçmeden önce yavaşlamadıklarından emin olundu. Her sporcu için sonuç dijital bir kronometre ile kaydedildi.<sup>18</sup>

#### **Eğitim Uygulamaları**

##### **Geleneksel Stabilizasyon Grubu**

Eğitimler 6 hafta boyunca hafta da 3 gün, 60 dakika uygulandı. Eğitim her hafta kademeli olarak ilerledi. Sporcular belirlenen programı başarılı bir şekilde tamamladıktan sonra diğer kademeye geçebildiler. Başarılı olamayan sporcular ise aynı eğitim programı ile devam etti. Eğitimler antrenman sonrasında yapıldı. Eğitim programından önce ve sonra 10 dk soğuma ve germe egzersizleri yapıldı. Zorluk seviyeleri haftalara göre ilerledi. Faz 1 (1-2 hafta), Faz 2 (3-4 hafta),

Faz 3 (5-6 hafta) şeklinde planlandı (Tablo 1).

##### **Pilates Grubu**

Pilates grubuna, geleneksel stabilizasyon grubu ile aynı prosedürler uygulandı. İki grup arasındaki fark bu grupta Pilates’in on temel ilkesi göz önünde bulundurularak eğitimler verildi (Tablo 1).

##### **İstatistiksel analiz**

Katılımcılardan elde edilen veriler, sosyal bilimler için hazırlanmış istatistik programı (SPSS) sürüm 20.0 kullanılarak analiz edildi (IBM SPSS Statistics for Windows, Armonk, NY: IBM Corp.). Katılımcılardan elde edilen sayısal veriler ortalama, standart sapma (X±SS) ve yüzdelik değer (%) olarak gösterildi. Sayımla belirtilen verilerin gruplaşmış olarak karşılaştırılması KiKare testi ile yapıldı. Grupların tanımlayıcı istatistikler açısından homojenliği Shapiro Wilk Testi ile analiz edildi.

Örneklem büyüklüğü nedeniyle parametrik olmayan istatistiksel testlerin kullanılmasına karar verildi. Elde edilen verilerin eğitim öncesi ve sonrası arası farklılıkları Wilcoxon testi ile gruplar arası farkların karşılaştırılması ise Mann-Whitney U testi ile yapıldı. Güven Aralığı %95 olarak kabul edildi ( $p < 0,05$ ). Etki büyüklüğü analizi Wilcoxon testinin Z skoru kullanılarak hesaplandı. EB değeri için 0,1-0,3 “düşük”, 0,3-0,5 “orta” ve  $> 0,5$  “yüksek” olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya 12-16 yaş arası adölesan kız basketbol oyuncularından oluşan, Pilates egzersiz grubu ( $n=8$ ) ve geleneksel stabilizasyon egzersiz grubu ( $n=8$ ) olmak üzere, toplam 16 adölesan kız sporcu dahil edildi. Araştırmaya katılan bireylerin toplam yaş ortalaması  $13,94 \pm 0,72$  yıl, vücut kütle indeksi (VKİ) ortalaması  $19,20 \pm 2,69$   $\text{kg/m}^2$  idi. Araştırmaya alınan gruplarda yaş ve VKİ parametreleri dışında ( $p \leq 0,001$ ) diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p > 0,05$ ).

Kapalı kinetik zincir üst ekstremitte stabilite testi ölçüm parametrelerinin grup içi farklılıklarına bakıldığında grupların eğitim öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında anlamlı artış görüldü ( $p < 0,05$ ). Eğitim öncesi ve sonrası aerobik kapasite farklılıklarına bakıldığında her iki grupta da sonuçlar arasında aerobik kapasite de artış bulundu ( $p < 0,05$ ). Sporda zihinsel dayanıklılık envanteri ölçüm parametrelerinin grup içi farklılıklarına bakıldığında, güven parametresinde her iki grupta da eğitim öncesi ve sonrası sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < 0,05$ ). Kontrol parametresinde Pilates egzersiz grubunda anlamlı fark gözlenmezken ( $p = 0,45$ ), geleneksel stabilizasyon egzersiz grubunda anlamlı fark gözlemlendi ( $p = 0,04$ ). Devamlılık parametresinde her iki grupta da eğitim öncesi ve sonrası sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ). Toplam puan açısından bakıldığında her iki grupta da eğitim öncesi ve sonrası sonuçlar arasında anlamlı artış gözlemlendi ( $p < 0,05$ ) (Tablo 2). Solunum kas gücü ölçüm parametrelerinin grup içi farklılıklarına

bakıldığında her iki grupta da tüm parametrelerde eğitim öncesi ve sonrası sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ( $p < 0,05$ ), geleneksel stabilizasyon egzersiz grubu için hacim parametresinde anlamlı fark bulunmadı ( $p = 0,16$ ) (Tablo 3).

Değerlendirilen parametrelerin gruplar arasında ortalama farkları göz önünde bulundurulduğunda, parametreler de değişim açısından fark olmadığı gözlemlendi ( $p > 0,05$ ).

## TARTIŞMA

Pilates ve “core” bölgesine yönelik birçok egzersiz eğitimi çalışması vardır. Fakat her iki egzersiz prensibinin karşılaştırıldığı çalışmalara literatürde ağırlık verilmemiştir. Son dönemlerde sporcuların eğitim programlarında “core” bölgesinin gelişmesine verilen önem artmıştır. İki egzersiz eğitimi de “core” bölgesini geliştirmeye yöneliktir. Bizim çalışma sonuçlarımız her iki egzersizde fiziksel performans ve zihinsel dayanıklılık üzerine etkili olduğunu gösterdi.

Nöromusküler eğitim, esneklik ve mobilitayı, postüral düzgünlüğü, gövde ve eklem stabilizasyonunu, aynı zamanda propriosepsiyon ve dengenin oluşturulmasını sağlar. Optimal kuvvet ile ani hareket oluşturma ve hızlı cevap verebilmek için uygun hareketlerin uyumunu oluşturur. Sporcularda ani hareket ya da dış etken gibi birçok nedenle yaralanmalar meydana gelebilir. Literatür, bu yaralanmaların önlenmesi, rehabilitasyonu ya da tekrar eden yaralanmaların oluşmaması için dinamik nöromusküler sistem stabilizasyonunun sağlanması üzerinde durmaktadır.<sup>19,20</sup> Yaptığımız çalışmada verdiğimiz her iki eğitim ile de nöromusküler kontrolde hem grup içi hem de gruplar arasında anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Özellikle performansın artmasında ve yaralanmaların önlenmesinde nöromusküler kontrolün önemi unutulmamalıdır. Bu nedenle, sporcuların antrenman programlarına her iki eğitimden birinin dâhil edilmesinin yararlı olabileceğini savunmaktayız.

Solunum kaslarının geliştirilmesi, egzersiz kapasitesini ve performansını artırır hipotezi kapsamlı şekilde araştırılmıştır. Solunum için önemli olan diyafram kası



Tablo 1: Eğitim programları.

	Pilates Grubu	Geleneksel Stabilizasyon Egzersiz Grubu
1.Hafta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karın kas kontraksiyonu (posterior pelvik tilt) (5sn) (3x10)</li> <li>Köprü egzersizi (1x8)</li> <li>Köprü pozisyonunda düz bacak kaldırma (R/L) (1x8)</li> <li>"Hundred"</li> <li>Karın kas kontraksiyonu</li> <li>"Plank" (1x8) (20sn)</li> <li>Karın kas kontraksiyonu</li> <li>Yan "Plank" (R/L) (1x8) (20sn)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karın kas kontraksiyonu (posterior pelvik tilt) (5sn) (3x10)</li> <li>Köprü egzersizi (1x8)</li> <li>Köprü pozisyonunda düz bacak kaldırma (R/L) (1x8)</li> <li>"Abdominal Curl"</li> <li>Karın kas kontraksiyonu</li> <li>"Plank" (1x8) (20sn)</li> <li>Karın kas kontraksiyonu</li> <li>Yan "Plank" (R/L) (1x8) (20 sn)</li> </ul>
2.Hafta	<ul style="list-style-type: none"> <li>"Dead Bug" (3x10)</li> <li>Köprü egzersizi (1x8)</li> <li>Köprü pozisyonunda düz bacak kaldırma (R/L) (1x8)</li> <li>Otuma pozisyonunda basketbol topu ile rotasyon (3x8)</li> <li>Karın kas kontraksiyonu</li> <li>"Plank" (1x5) (20sn)</li> <li>Karın kas kontraksiyonu</li> <li>Yan "Plank" (R/L) (1x5) (20sn)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>"Dead Bug" (3x10)</li> <li>Köprü egzersizi (1x8)</li> <li>Köprü pozisyonunda düz bacak kaldırma (R/L) (1x8)</li> <li>Otuma pozisyonunda basketbol topu ile rotasyon (3x8)</li> <li>Karın kas kontraksiyonu</li> <li>"Plank" (1x5) (20sn)</li> <li>Karın kas kontraksiyonu</li> <li>Yan "Plank" (R/L) (1x5) (20sn)</li> </ul>
3.Hafta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karın kas kontraksiyonu (3x10)</li> <li>Top üzerinde oturma (posterior pelvik tilt) (3x10)</li> <li>Top üzerinde oturarak bacak kaldırma (R/L) (3x10)</li> <li>Top ile "squat" egzersizi (3x10)</li> <li>"Superman" egzersizi (3x10)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karın kas kontraksiyonu (3x10)</li> <li>Top üzerinde oturma (posterior pelvik tilt) (3x10)</li> <li>Top üzerinde oturarak bacak kaldırma (R/L) (3x10)</li> <li>Top ile "squat" egzersizi (3x10)</li> <li>"Superman" egzersizi (3x10)</li> </ul>
4.Hafta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karın kas kontraksiyonu (3x10)</li> <li>Top üzerinde köprü yaptıktan sonra iki eli tavanı gösterecek şekilde kaldırma (1x10)</li> <li>Top üzerinde köprü yaptıktan sonra bacak kaldırma (R/L) (1x10)</li> <li>Top ile şınav çekme (2x10)</li> <li>Top tutarak çok yönlü "Lunge" (R/L) (3x10)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karın kas kontraksiyonu (3x10)</li> <li>Top üzerinde köprü yaptıktan sonra iki eli tavanı gösterecek şekilde kaldırma (1x10)</li> <li>Top üzerinde köprü yaptıktan sonra bacak kaldırma (R/L) (1x10)</li> <li>Top ile şınav çekme (2x10)</li> <li>Top tutarak çok yönlü "Lunge" (R/L) (3x10)</li> </ul>
5-6.Hafta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karın kası kontraksiyonu (3x10)</li> <li>Top üzerinde basketbol topu tutarak diyagonal çapraz çalışma (R/L) (3x10)</li> <li>Top üzerinde basketbol topu ile bilek atışı çalışma (R/L) (3x10)</li> <li>Top üzerinde yüzüstü pozisyonda çapraz kol ve bacak uzanma (3x10) Top üzerinde yüzüstü pozisyonda çift bacak kaldırma (3x10)</li> <li>Top üzerinde yüzüstü pozisyonda top ile göğüs pası atma (3x10)</li> <li>Top üzerinde yüzüstü pozisyonda çapraz kol ve bacak uzanma (3x10) Top üzerinde yüzüstü pozisyonda çift bacak kaldırma (3x10)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karın kası kontraksiyonu (3x10)</li> <li>Top üzerinde basketbol topu tutarak diyagonal çapraz çalışma (R/L) (3x10)</li> <li>Top üzerinde basketbol topu ile bilek atışı çalışma (R/L) (3x10)</li> <li>Top üzerinde yüzüstü pozisyonda çapraz kol ve bacak uzanma (3x10)</li> <li>Top üzerinde yüzüstü pozisyonda çift bacak kaldırma (3x10)</li> <li>Top üzerinde yüzüstü pozisyonda top ile göğüs pası atma (3x10)</li> </ul>

\*Pilates eğitim programında nefes ve imgeleme yöntemleri kullanılarak egzersizler verildi.

Tablo 2: Parametrelerin grup içi değerleri.

	Pilates Grubu		p	Geleneksel Stabilizasyon Egzersiz Grubu		p
	Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası		Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası	
	X±SD	X±SD		X±SD	X±SD	
CKCUES Testi skoru	20,48±3,62	26,87±2,78	0,01*	20,41±3,11	27,20±2,39	0,01*
18 m Sprint Testi (sn)	3,25±0,33	3,06±0,25	0,01*	3,18±0,20	3,05±0,16	0,01*
<b>Sporda Zihinsel Dayanıklılık Envanteri</b>						
Güven	2,63±0,51	2,85±0,53	0,04*	2,77±0,32	3,12±0,26	0,02*
Kontrol	2,28±0,97	2,40±0,97	0,45	2,40±0,78	2,75±0,87	0,04*
Devamlılık	3,25±0,56	3,28±0,52	0,74	3,46±0,28	3,68±0,22	0,08

\*p<0,05. CKCUES: Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi.

Tablo 3: Solunum kas gücü ölçüm parametrelerinin grup içi farklılıklar.

	Pilates Grubu		p	Geleneksel Stabilizasyon Egzersiz Grubu		p
	Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası		Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası	
	X±SD	X±SD		X±SD	X±SD	
Maksimum İnspiratuar Basınç (cmH <sub>2</sub> O)	56,00±12,53	68,50±13,77	0,01*	60,25±14,40	73,37±9,99	0,01*
Zirve İnspiratuar Akış (lt/sn)	3,37±0,57	4,07±0,68	0,01*	3,52±0,92	4,41±0,50	0,03*
Hacim (L)	1,65±0,23	1,82±0,33	0,04*	1,81±0,44	1,90±0,41	0,16

\*p<0,05. cmH<sub>2</sub>O: Santimetre su.

çekirdeğin çatısı olarak işlev görür. Diyaframın kasılması ve karın içi basıncının arttırılmasıyla lumbal omurgada stabilize sağlanır.<sup>21</sup>Bu nedenle, diyafragmatik solunum teknikleri bir çekirdek güçlendirme programının önemli bir parçası olabilir.

Çalışmamızda da Pilates eğitim programında önce diyafram kasının işlevi ve önemi sporculara anlatılarak, nefes tekniği ile de birkaç kez diyafram kasının nasıl kullanılacağı öğretildi. Bu çalışmada Pilates'in nefes ilkesi kullanıldı. Pilates eğitimi boyunca nefes ilkesine uyularak hareketler yapıldı. Ashında, her iki eğitimde de pelvik taban kas sistemi ve derin kaslarında kasılması ile diyafram kası kullanıldı. Bu durumda her iki eğitimin de çekirdek stabilizasyonuna katkı sağladığı söylenebilir. İki grup arasındaki tek fark Pilates eğitim grubunda egzersizleri yaptırırken nefese odaklanıldı. Çalışmamızın sonuçlarına göre her iki eğitim grubunda da

grup içinde solunum kas gücünde olumlu şekilde artış gözlemlendi.

Pilates egzersizlerinin solunum parametreleri üzerindeki etkilerini destekleyen özellikle de kadınlarda güçlü bilimsel kanıtlar yoktur. Pilates egzersizleri tüm vücut hareketi, konsantrasyon, merkezleme, hassasiyet ve ritim gibi prensiplere dayanmasına rağmen, bilimsel literatürde en sık rapor edilen nefes almadır. Nefes, Pilates egzersizlerinde önemli bir prensiptir. Pilates'in nefes prensibiyle ilgili solunuma olan etkisine dair yeteri kadar çalışma yoktur.<sup>22</sup>

Adölesan kadın basketbolcularda Pilates eğitimi sonrası grup içinde solunum kas gücü etkinliği olumlu düzeyde arttı. Fakat geleneksel stabilizasyon egzersiz grubu ile karşılaştırdığımızda sadece "Hacim" parametresinde Pilates grubunda anlamlı sonuç bulundu. Bu sonuç bize Pilates eğitiminin akciğer hacim parametresine etkisi

olduğunu düşündürse de etki değerinin düşük olması, bu konuyla ilgili farklı gruplarda yapılacak çalışmaya ihtiyaç olduğunu düşündürmüştür.

Guilherme ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, önemli sonuçlarından biri maksimum inspiratuar değer (MIP) ile ilgili bulgudur.<sup>23</sup> Pilates yöntemini kullanarak müdahaleyi alan grup ile solunum kası eğitimi alan grup, kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek MIP değerleri göstermiştir. Yaşlılarda yapılan bu çalışma ile Pilates eğitimi sonra MIP değerinde kontrol grubuna göre artış göstermiştir.

Benzer şekilde bizim çalışmamızda da Pilates eğitimi sonrasında MIP değerlerinde artış gözlemlendi. Bu durum bize Pilates eğitiminin genç nüfus içinde solunum kas gücünü artırıcı yönde yarar sağlayacağını göstermiştir.

Başka bir çalışmada ise kistik fibröz ve kronik böbrek hastalarında verilen Pilates eğitimi sonrası solunum kas gücünde artış göstermiştir.<sup>24,25</sup> Pilates eğitiminin ilkesi olan nefesin, solunuma olan katkısını içeren birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda belli yaş aralığı gözetmeksizin Pilates'in, sağlıklı ve hasta bireylerde solunum kas gücüne yararı olduğu kanıtlanmıştır.

Sonuç olarak, çalışmamızla ilişkilendirdiğimizde sporcular için oyun içinde diyafram kasının doğru kullanılması, "core" bölgeleri için stabilitenin solunum kasları ile sağlanması, oyun performanslarını ve başarılarını etkileyecektir. Bu yüzden sporcuların antrenman programlarına Pilates eğitiminin dâhil edilmesinin, nefes farkındalığı açısından daha yararlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Aerobik kapasiteyi arttırmak için son dönemlerde, özellikle antrenman programlarına dâhil edilen Pilates ve "core" eğitiminin solunuma olan etkisi göz ardı edilmemelidir. Niehues ve arkadaşları, Pilates ile karın kaslarının güçlendirilmesinin, diyaframdaki fonksiyona ve solunum fonksiyonlarına olumlu sonuçlar verebileceğini söylemişlerdir.<sup>26</sup>

Doğuştan duyma problemi olan çocuklarda "core" stabilite eğitiminin aerobik kapasite üzerine etkisine bakıldığında, "core" stabilite eğitiminin çocukların aerobik kapasitesini arttırdığı gözlemlenmiştir.<sup>27</sup>

Önceden de yapılan çalışmalara göre "core" bölge eğitiminin sporcularda aerobik kapasiteye katkısı olduğu gözlemlenmiştir.<sup>28,29</sup> Yaptığımız çalışmada literatür ile benzer şekil de her iki eğitim grubunda da oksijen kapasitesinde artış sağlandı. "Core" bölgesi kasların çalışması o bölgedeki kasları, özellikle diyafram kasını etkilemiştir. Aerobik kapasitenin yüksek olması sporcuların oyun içi performansı için önemlidir. Aerobik kapasiteyi oyun içinde uzun süre kullanmaları performanslarında artış sağlayacaktır. Her iki eğitiminde aerobik kapasiteye olumlu katkı sağlaması, antrenman programlarında sporcuların maç performansı için programlara dâhil edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Sporcuların performansı için önemli olan bir başka parametre ise zihinsel dayanıklılıktır. Zihinsel dayanıklılık; terslik, başarısızlık, çatışma ve artan sorumluluk gibi bir takım olumsuz olaylarda kendini toparlama gücü ve eski haline gelebilmek için geliştirilebilir pozitif psikolojik kapasite şeklinde ifade edilmektedir.<sup>30</sup> Zihinsel dayanıklılık, herkesin yaşamını sağlıklı bir psikoloji ile sürdürebilmesi için önemli bir kriterdir. Bu zihinsel dayanıklılığın önem kazandığı diğer bir alan ise spordur. Sporcuların oyun içi ve dışında sürdürdükleri kendilerine olan güven, kontrol gibi duygular spor performanslarını da etkileyecektir.

Zihinsel dayanıklılık sporcular ve antrenörler tarafından, mükemmel performansa ulaşmak için önemli bir kriterdir. Zihinsel dayanıklılığın ölçülmesi, sporcularının psikolojik performanslarını değerlendirmek ve geliştirmek açısından önemlidir.<sup>31</sup>

Profesyonel güreşçiler için yapılan çalışmada, sporcuların zihinsel dayanıklılıkları ile cesaret düzeylerinin ilişkili olduğu bulunmuştur. Spor ortamında yaşanan sakatlıkların zihinsel dayanıklılık ve cesaret düzeylerine olumsuz yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.<sup>32</sup> Olumsuz ya da zorlayıcı durumlarla bireylerin başa çıkabilmelerinde ve hedeflerine odaklanıp başarılı olabilmelerinde zihinsel dayanıklılık önemli bir psikolojik yapıdır.<sup>33</sup>

Yaptığımız çalışmada zihinsel dayanıklılık envanterinin sonuçlarına bakıldığında her iki eğitim grubunda da grup içi parametrelerde anlamlı bir artış görüldü. Bu sonuçlara bakılarak eğitimlerin sporcuların

kendilerine olan güvenlerinin arttığını, sporcuların daha konsantre ve kontrollü olmaya başladıklarını söyleyebiliriz. Bu nedenle antrenman programlarında iki eğitimden birinin yer alması gerektiğini savunmaktayız. Bu süreçte fizyoterapistle birlikte antrenör eğitim programını koopere şekilde yürütmesi sporcunun başarısına ve zihinsel durumuna olumlu yönde katkı sağlayacağını söyleyebiliriz.

#### Limitasyonlar

Çalışmamızda birtakım sınırlılıklar mevcuttur. "Core" kaslar daha objektif bir değerlendirme yöntemi olan Elektronöromiyografi (EMG) cihazı kullanılarak değerlendirilebilirdi. Çalışmanın etkisini daha iyi görmek için kontrol grubu dahil edilebilirdi. Çalışmanın güvenilirliğini arttırmak için aynı antrenör programının uygulandığı başka bir takımda alınabilirdi.

#### Sonuç

Sonuç olarak sporculara uygulanan Pilates ve geleneksel stabilizasyon egzersiz eğitimi, nöromusküler kontrol, solunum kas gücü, aerobik kapasite ve zihinsel dayanıklılık parametrelerini olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Sporculara uygulanan iki eğitimden herhangi birinin, antrenman programına dahil edilmesi, sporcunun fiziksel performansını ve zihinsel dayanıklılığını olumlu etkileyebilir.

**Teşekkür:** Yok

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:** TC: Çalışma tasarımı, veri toplama, makale yazma; AA: Çalışma tasarımı, veri analizi, makale yazma.

**Çıkar Çatışması:** Yok.

**Finans:** Yok.

**Etik Onay:** Bu araştırma protokolü Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu (sayı: KA19/392, tarih: 11.12.2019) tarafından onaylandı.

## KAYNAKLAR

1. Thomas JL, Côté J, Deakin J. Youth sport programs: an avenue to foster positive youth development. *Phys Educ Sport Ped.* 2005;10:19-40.
2. Castagna C, Abt G, Manzi V, et al. Effect of recovery mode on repeated sprint ability in young basketball players. *J Strength Cond Res.* 2008;22:923-929.
3. Abdelkrim NB, Castagna C, Jabri I, et al. Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *J Strength Cond Res.* 2010;24:2330-2342.
4. Aytar A, Zeybek A, Pekiavas NO, et al. Scapular resting position, shoulder pain and function in disabled athletes. *Prosthet Orthot Int.* 2015;39:390-396.
5. Ziv G, Lidor R. Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports Med.* 2009;39:547-568.
6. Bompa T. *Total Training for Young Champions.* USA: Human Kinetics; 1999.
7. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, et al. Core stability exercise principles. *Curr Sport Med Rep.* 2008;7:39-44.
8. Gringmuth RH, Jackson C. Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: scientific basis and clinical approach. *J Can Chiropr Assoc.* 2000;44:125.
9. Kibler W, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med.* 2006;36:189-198.
10. Hoffman J, Gabel CP. The origins of western mind-body exercise methods. *Phys Ther.* 2015;5:315-324.
11. Latey P. The pilates method: history and philosophy. *J Bodyw Mov Ther.* 2001;5:275-282.
12. Connaughton D, Hanton S, Jones G. The development and maintenance of mental toughness in the world's best performers. *Sport Psychol.* 2010;24:168-193.
13. Gucciardi DF. Measuring mental toughness in sport: A psychometric examination of the psychological performance inventory-A and its predecessor. *Journal Pers Assess.* 2012;94:393-403.
14. Sheard M. *Mental Toughness: The Mindset Behind Sporting Achievement.* Second Edition, Hove, East Sussex: Routledge; 2013
15. Tucci HT, Martins J, Guilherme SC. Closed kinetic chain upper extremity stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15:1.
16. Ulubay G. Respiratory mass physiology and muscle power measurement. *Toraks Cerrahisi Bülteni.* 2017;10:37-46.

17. Altıntaş A, Bayar Koruç P. Sporda zihinsel dayanıklılık envanteri'nin psikometrik özelliklerinin incelenmesi. *J Sport Sci.* 2016;27:162-171.
18. Noyes FA, Westin SB, Smith ST, et al. A training program to improve neuromuscular and performance indices in female high school basketball players. *J Strength Cond Res.* 2012;27:709-719.
19. Griffin L, Agel J, Albohm MJ, et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *The Journal of American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2000;8:141-50.
20. Voight ML, Cook G. Impaired neuromuscular control: reactive neuromuscular training. in: *prentice. Techniques in Musculoskeletal Rehabilitation.* McGraw-Hill, Medical Pub. Division. 2001;8:213-240.
21. HajGhanbari B, Yamabayashi C, Buna TR, et al. Effects of respiratory muscle training on performance in athletes: a systematic review with meta-analyses. *J Strength Cond Res.* 2013;27:1643-1663.
22. Wells C, Kolt G, Bialocerkowski A. Defining pilates exercise: a systematic review. 2012;20:253-262.
23. Alvarenga GM, Charkovski SA, Santos LK, et al. The influence of inspiratory muscle training combined with the pilates method on lung function in elderly women: a randomized controlled trial. *Clinics.* 2018;73:356.
24. Franco CB, Ribeiro AF, Morcillo AM, et al. Effects of pilates mat exercises on muscle strength and on pulmonary function in patients with cystic fibrosis. *Journal Brasileiro Pneumologia.* 2014;40:521-527.
25. Sarmiento L, Pinto J, Silva A, et al. Effect of conventional physical therapy and pilates in functionality, respiratory muscle strength and ability to exercise in hospitalized chronic renal patients: a randomized controlled trial. *Clinical.* 2016;31:508-520.
26. Niehues JR, Gonzáles AI, Lemos R, et al. Pilates method for lung function and functional capacity in obese adults. *Altern Ther in Health M.* 2015;21:73-80.
27. Shavikloo J, Norasteh A. The effect of aerobic and core stability training combination on respiratory volume and balance of children with congenital deafness. *International Journal of Science Culture and Sport.* 2018;6:298-309.
28. Doruk M, Mustafaoğlu R. Tekerlekli sandalye basketbol oyuncularında core kas dayanıklılığı ile aerobik kapasite, hız, çeviklik ve spora özgü beceriler arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi.* 2019;30:96-106.
29. Rahmat A, Naser H, Belal M. The effect of core stabilization exercises on the physical fitness in children 9-12 years. *Medicina Sportiva.* 2014;3:2401-2405.
30. Luthans F. Positive organizational behavior: developing and managing psychological strengths. *Acad Manage Exec.* 2002;16:57-72.
31. Erdoğan N. Zihinsel dayanıklılık ölçeği (ZDÖ): Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *International Journal of Science Culture and Sport.* 2016;4:652-664.
32. Güvendi B, Türksoy A, Güçlü M. Profesyonel güreşçilerin cesaret düzeyleri ve zihinsel dayanıklılıklarının. *International Journal of Sports Exercise and Training Sciences.* 2018;5:70-78.
33. Gucciardi DF, Hanton S, Gordon S, et al. The concept of mental toughness: tests of dimensionality, nomological network, and traitness. *J Pers.* 2015;83:26-44.

## ORIGINAL ARTICLE

# Clinical effectiveness of rigid or kinesio taping and manual therapy on pain and function in patients with shoulder impingement syndrome

Saniye AYDOĞAN ARSLAN<sup>1</sup>, Fatih ERBAHÇECİ<sup>2</sup>, Elem YORULMAZ<sup>3</sup>, Gül BALTACI<sup>4</sup>

**Purpose:** The purpose of the study was to compare the effect of two taping techniques and manual therapy, applied in addition to the conventional physiotherapy program, on pain and function in patient with subacromial impingement syndrome.

**Methods:** A total of 55 patients participated in this study. Patients were divided into four groups; Kinesio taping group, McConnell taping group, manual therapy group, and control group. Conventional physiotherapy (5 days a week for four weeks) was applied to the patients in all groups. The level of pain was assessed by the Visual Analogue Scale, and the functional activity level was assessed by the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand-DASH Questionnaire. The patients were assessed before treatment and after treatment.

**Results:** There was a significant difference in terms of pain severity and functional activity levels after treatment when compared to the pre-treatment period in all groups ( $p<0.05$ ). When the treatment groups were compared with the control group, a significant difference was observed in terms of pain severity and functional activity levels after treatment when compared to the pre-treatment period ( $p<0.05$ ). However, when the treatment groups were compared with each other, it was observed that there was no difference in terms of changes in pain severity and functional activity levels after treatment when compared to the pre-treatment period ( $p>0.05$ ).

**Conclusions:** There was a significantly greater decrease in pain intensity after all three applications than the control group. It was observed that they did not have significant superiorities over one another in terms of pain and functionality parameters.

**Keywords:** Shoulder impingement syndrome, athletic tape, musculoskeletal manipulations.

## Omuz sıkışma sendromu olan hastalarda rijit veya kinezyo bantlamanın ve manuel terapinin ağrı ve fonksiyon üzerine klinik etkisi

**Amaç:** Çalışmanın amacı, subakromiyal sıkışma sendromu hastalarında geleneksel fizyoterapi programına ek olarak uygulanan iki bantlama tekniği ve manuel terapinin ağrı ve fonksiyon üzerindeki etkisini karşılaştırmaktır.

**Yöntem:** Çalışmaya toplam 55 hasta katıldı. Hastalar dört gruba ayrıldı; Kinezyo bantlama grubu, McConnell bantlama grubu, manuel terapi grubu ve kontrol grubu. Tüm gruplardaki hastalara geleneksel fizyoterapi (4 hafta boyunca haftada 5 gün) uygulandı. Ağrı seviyesi Görsel Analog Skala ile ve fonksiyonel aktivite düzeyi Kol, Omuz ve El Sorunları AnketiDASH ile değerlendirildi. Hastalar tedaviden önce ve tedaviden sonra değerlendirildi.

**Bulgular:** Tedavi sonrası ağrı şiddeti ve fonksiyonel aktivite düzeyleri açısından tüm gruplarda tedavi öncesi döneme göre anlamlı farklılık gözlemlendi ( $p<0,05$ ). Tedavi grupları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında tedavi öncesi döneme göre tedavi sonrası ağrı şiddeti ve fonksiyonel aktivite düzeyleri açısından anlamlı farklılık gözlemlendi ( $p<0,05$ ). Ancak tedavi grupları birbirleri ile karşılaştırıldığında tedavi öncesi döneme göre tedavi sonrası ağrı şiddeti ve fonksiyonel aktivite düzeylerindeki değişiklikler açısından fark olmadığı saptandı ( $p> 0.05$ ).

**Sonuç:** Her üç uygulamadan sonra ağrı şiddetinde kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde daha fazla azalma oldu. Ağrı ve işlevsellik parametreleri açısından birbirlerine göre önemli üstünlükleri olmadığı görüldü.

**Anahtar Kelimeler:** Omuz sıkışma sendromu, atletik bant, Kas iskelet manipülasyonları.

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

2: Hacettepe University Faculty of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey

3: Haydarpaşa Numune Education and Research Hospital, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, İstanbul, Turkey

4: Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Private Güven Hospital, Ankara, Turkey

Corresponding Author: Saniye Aydoğan Arslan: fztsaniye1982@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0001-5470-9849; 0000-0002-7806-8166; 0000-0002-3036-7722; 0000-0002-6513-2499

Received: September 16, 2020. Accepted: December 8, 2020.

DOI: 10.15437/jetr.795293





Subacromial impingement syndrome (SIS) is the most common cause of shoulder complaints in individuals applying to orthopedic and physical therapy clinics (44–65%).<sup>1</sup> Based on clinical findings and scientific experiments, a number of factors have been associated with the development of SIS. Researchers have attributed subacromial impingement to various factors, such as postural problems, dysfunction of force couples, flexibility deficits of the pectoralis minor and biceps that may especially affect the scapulohumeral rhythm, and as a result, due to a length-tension relationship impairment of the rotator cuff muscles, a deficit in the centralization of the humeral head into the glenoid cavity may occur.<sup>2</sup>

Taping has been recently considered as an option to control scapular movement in patients with shoulder problems.<sup>3</sup> The function of the tape is to provide support during movement.<sup>4</sup> The underlying mechanisms of taping effects are still unclear. It has been speculated that taping works by inducing proprioceptive feedback or providing alignment correction during dynamic movements.<sup>5</sup>

The Kinesio (KT) and McConnell (MC) taping techniques that aim to change the primary muscle activity are applied in accordance with different purposes on behalf of special techniques in the treatment of SIS. Although scientific studies on the mechanisms of action and efficiency of taping techniques are insufficient, the role of KT in the pain mechanism is attempted to be explained by different mechanisms, such as reducing edema and inflammation, the activation of the gate control mechanism by sensory stimuli and inhibitory mechanisms ensured by descending pathways, the analgesic effect by regulating superficial and deep fascia functions.<sup>6</sup> Therefore, we think that it would be effective in resolving the glenohumeral joint inflammation and effusion since it aims to reduce edema and pain, increase the joint range of motion and muscle activity in patients. The mechanism of action of the MC technique is described as supporting a ligament, joint capsule, and inactive tissues, enhancing proprioception, taking the burden from painful tissues, providing biomechanical balance, inhibiting the excessive muscle activation, and facilitating weak muscles.<sup>7,8</sup>

The general aim of manual treatment is to provide restructuring, to accelerate the opening of adhesions, to provide painless function, and to increase the recovery capacity of the tissue, and to accelerate the return to the daily and/or sports life of the person. Although there are many studies in the literature on the effectiveness of manual therapy (MT) in the treatment of SIS<sup>9,10</sup>, there are very few studies investigating the effectiveness of KT and MC taping techniques in reducing pain, improving the function, and increasing the muscle strength.<sup>11,12</sup> These studies have investigated acute period effects.

This study's goal was to investigate the effect of two taping techniques and manual therapy, applied in addition to the conventional physiotherapy program, on pain and function in SIS patients and to compare these techniques with each other. The hypothesis of our study is to reveal whether there is a difference between the groups in terms of pain and functionality.

## METHODS

This study was carried out at the University, Department of Physiotherapy and Rehabilitation using a pre-test/post-test quasi experimental model with a control group. This study was approved by the Non-Interventional Research Ethics Committee of Hacettepe University (Meeting date: 26.07.2012; decision no: LUT 12/89-33), and all the participants gave written informed consent. Fifty-five patients, who were referred to a physiotherapy clinic, were aged between 25 and 55 years, had unilateral shoulder pain for more than four weeks, who consulted an orthopedic surgeon for Grade 1 or 2 subacromial impingement syndrome according to an MRI/Ultrasound assessment and clinical examination, had at least two positive tests (Neer painful arc, Hawkins-Kennedy), were enrolled in this trial. Patients with a history of shoulder surgery, fracture or dislocation, degenerative joint disorder of the shoulder complex, cervical radiculopathy, a steroid injection into or around the shoulder in the previous one year, and physical therapy during the last 12 months were excluded from the study. Patients with recurrent complaints or a long history of complaints over a year were also excluded from



the study. Furthermore, MRI scans were assessed before they were involved in the trial. We analyzed the number of patients according to pain levels during an activity using G power. The G\*Power program (version 3.0.10 Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Germany) was used for post-hoc power analysis. In the post-hoc power analysis, when the statistical significance of alpha was 5% and the confidence interval was taken as 95%, the power (1- $\beta$ ) of the study was found to be 99%. The primary outcome was determined as Visual Analogue Scale (VAS). The details of the subject numbers included in and excluded from the study through final data analysis were provided as a flowchart in Figure 1.

The general descriptive characteristics of the cases with SIS diagnosis included in the present study were recorded. Shoulder, neck, and thoracic region posture disorders were evaluated by observational posture analysis in the anterior, posterior, and lateral directions.

The level of pain was assessed by the VAS during rest, activity, and at night, and the functional activity level was assessed by the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH Questionnaire).<sup>8</sup>

After the patients were separated according to the specified exclusion and inclusion criteria, four groups were obtained using the online random allocation software program (KT, MC, MT, and control groups). The patients were included in the groups determined using the program at the time of arrival. The study was conducted five days a week in 5 sessions for four weeks. As a treatment program, together with conventional physiotherapy, KT was applied to the first group, MC taping to the second group, and manual therapy was applied to the third group.

Control group received only conventional physiotherapy. Ice application for 15 min, pulsed ultrasound (Chattanooga Intellect Legend Ultrasound, Chattanooga, TN, USA; 1 MHz, 1 watt/cm<sup>2</sup>, pulsed 1:2) for 5 min, conventional Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation TENS (TENS; Intellect Legend Stim, Chattanooga Group Inc., Hixson, TN, USA, 50 Hz, 60  $\mu$ s) for 20 min, and the same exercise program (20 min) were applied to all the four groups as a conventional physiotherapy program. All treatments were performed by the same physiotherapist, while

evaluations were made by the other author.

*Exercise Therapy:* The exercise therapy included 3 phases, and each phase consisted of strengthening/muscle re-education exercises for the scapula stabilizers and the rotator cuff in addition to flexibility exercises. Flexibility exercises were composed of the posterior capsule with “cross-body stretch,” upper thoracic extension stretch, and active range of motion stretching for the glenohumeral joint for flexion and abduction. They were held in 3 repetitions of 30 seconds each. Codman's pendulum exercises were also added to the program for improvement of the range of motion in a pain-free range. After flexibility exercises, strengthening exercises were conducted according to the phase of exercise. Strengthening exercises were performed in 3 sets of 10 repetitions, using a 150-cm long precut section of Thera-Band (Hygenic Corporation, Akron, OH). The participants began exercising using the no-latex yellow band at mild tension, and when they were able to perform three sets of 15 repetitions without significant pain or fatigue, they progressed to the next color resistive band in the sequence: red, green, and blue. Phase 1 emphasized the strengthening of the rotator cuff with the avoidance of excessive upper trapezius activity and serratus strengthening. Shoulder elevation exercises were added in phase 2, and in phase 3, the subject was instructed to continue the exercises from phase 2 in addition to new exercises, such as push-up on wall and push-up plus with Thera-Band. The exercise prescription and loading continued every week during the treatment session. An exercise booklet designed for the study regarding literature recommendations was given to each participant in order to standardize the exercise regimen and to facilitate the task of the participant. The participants were also encouraged to do their exercises at home regularly and were checked for continuity.

*Manual Therapy:* The MT group received a combination of manual therapy techniques applied by the therapist. General mobilization, including superoinferior gliding, rotations, and distractions to the scapula, was applied 3 to 5 times. Scapulothoracic joint mobilization techniques (Figure 2a) and mobilization techniques for the glenohumeral joint were applied according to the patient's needs as MT

(glenohumeral longitudinal distraction and GH joint long axis traction, elevated shoulder stretching, relaxation under traction and glenohumeral lateral distraction techniques) (Figure 2b). Glenohumeral joint mobilization with long-axis traction and posterior or inferior glide techniques to improve shoulder internal rotation limitations were applied according to the individual requirements of the participants.<sup>13</sup> Manual therapy was applied every other day.

#### **Kinesio Taping**

The KT inhibition muscle technique was applied to the supraspinatus and deltoid muscles with the Y tape with a 10% stretch from distal to proximal (Figure 3a). First, the muscle technique was applied to the specifically affected muscle with no tension on the band with a Y shape. Afterward, the Kinesio taping mechanical correction technique was applied for the glenohumeral joint. The mechanical correction was performed in the form of I band with 50-75% tension, in the position of retraction, depression of the scapula, and external rotation of the humeral head.<sup>14</sup> All techniques were identified according to the tissue that was in need of help. The taping assessment protocol was standardized through the education of the physiotherapist involved in the study by the Kinesio Taping University. A standard 2-in (5-cm) Kinesio Tex tape was applied every day after the treatment.

*McConnell Taping:* The supraspinatus and the shoulder McConnell humerus head relaxation techniques were applied. The purpose of the shoulder McConnell humerus head relocation technique is to lift the humerus head upward anteriorly and backward and to increase the area between the acromion and the elevated humerus. The tape should not be applied in a very tense way in the anterior part. Since this area is very sensitive, it can irritate the skin (Figure 3b). The McConnell taping methods were repeated every day after the treatment.<sup>15</sup>

#### **Statistical analysis**

The SPSS for Windows version 22 was used for statistical analysis (SPSS Inc. Chicago, Illinois, USA). The statistical level of significance was defined as  $p < 0.05$ . The normality of data distribution was assessed by the Shapiro-Wilk test. The multi-eyed chi-square test was used to analyze differences

between the groups of qualitative data. Kruskal-Wallis Variance Analysis was used to analyze differences between the groups of quantitative data. The Wilcoxon signed-rank test was used for the intra-group evaluations of the findings obtained. The Mann-Whitney U test was used to compare the findings of both groups.

## **RESULTS**

Comparison of demographic profile showed that most of the patients suffering from SIS were female in all groups. Sociodemographic data, regular exercise habits, posture analysis results according to the groups are presented in Table 1.

There was no statistically significant difference between the groups in terms of severity of the pain experienced during rest, activity, at night and the functional activity level before treatment ( $p > 0.05$ ).

It was determined in the evaluations performed in all four groups that pain decreased in terms of changes occurring in the pain severity experienced by the cases during rest, activity, at night, and functional activity levels ( $p < 0.05$ ) (Table 2). When the treatment groups were compared with the control group, a significant difference was observed in terms of pain severity and functional activity levels after treatment when compared to the pre-treatment period ( $p < 0.05$ ) (Figure 4). However, when the treatment groups were compared with each other, it was observed that there was no difference in terms of changes in pain severity and functional activity levels after treatment when compared to the pre-treatment period ( $p > 0.05$ ) (Table 3).

## **DISCUSSION**

To our knowledge, this is the first study to compare two different taping and manual therapy in primary care patients presenting with SIS signs and symptoms compared to conventional physical therapy alone. There was a significantly greater decrease in pain intensity after all three applications than the control group. It was observed that they did not have significant superiorities over one another

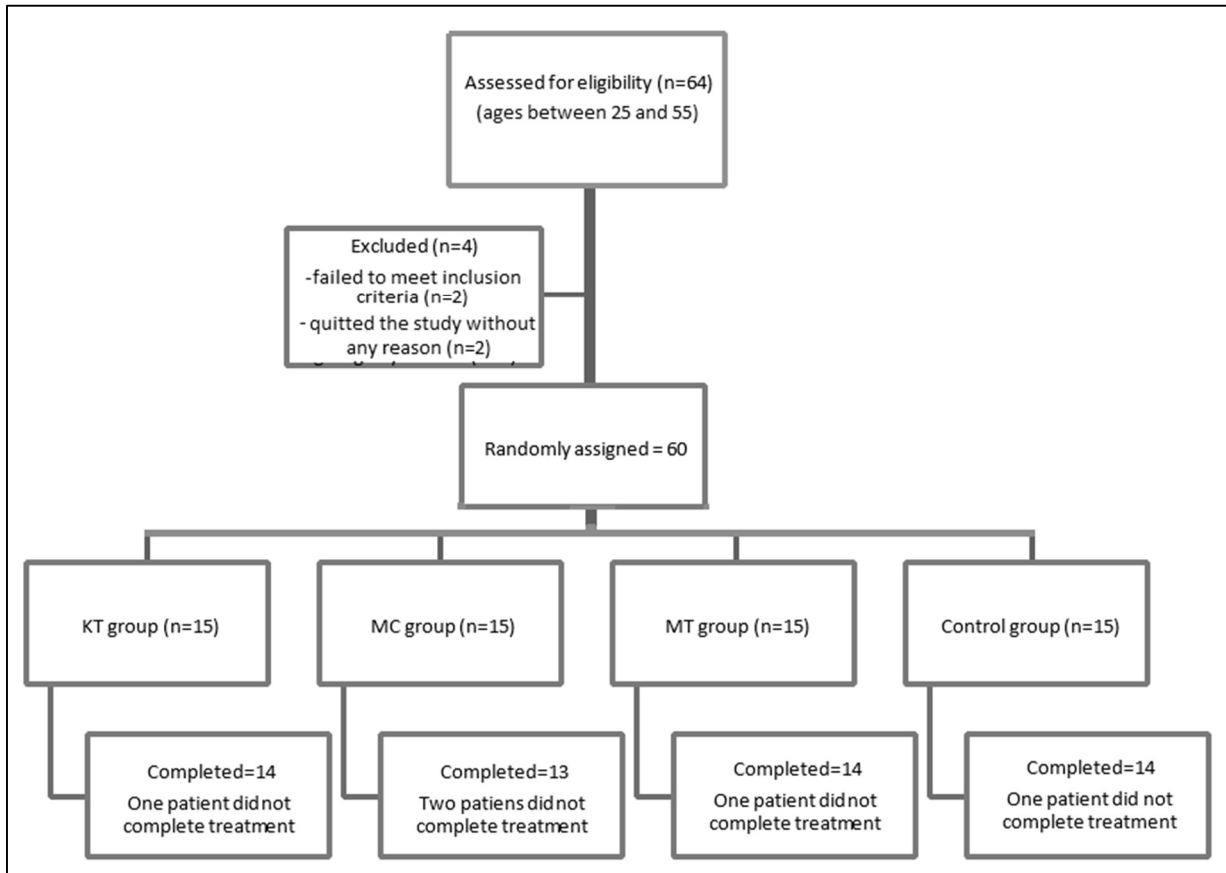


Figure 1: Flow chart.

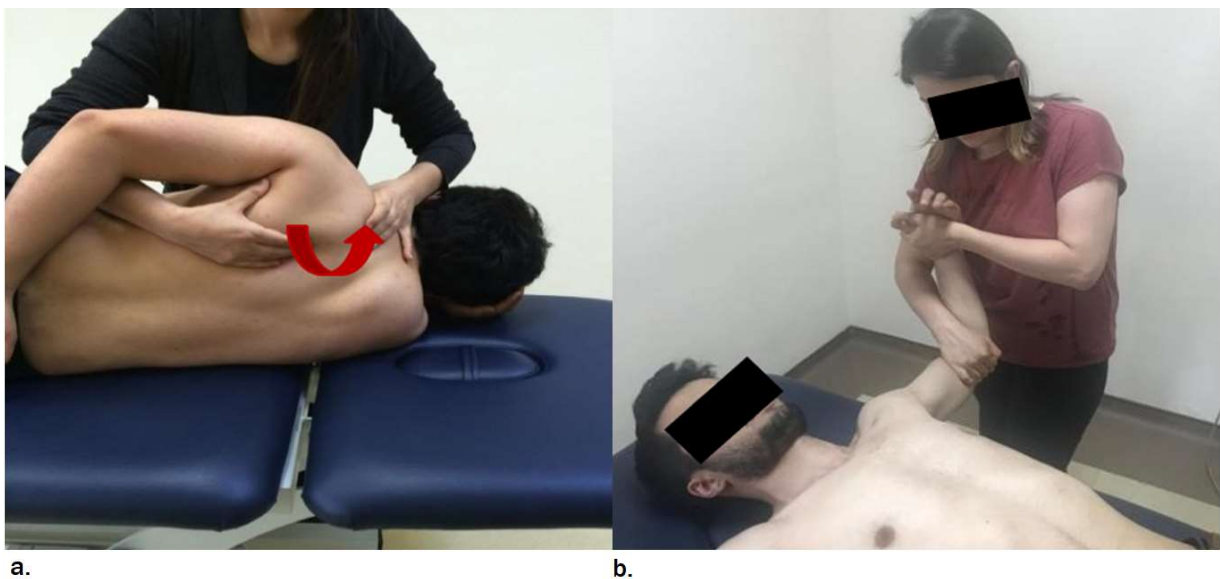


Figure 2: a. Scapulothoracic joint mobilization techniques, b. Glenohumeral lateral distraction techniques.

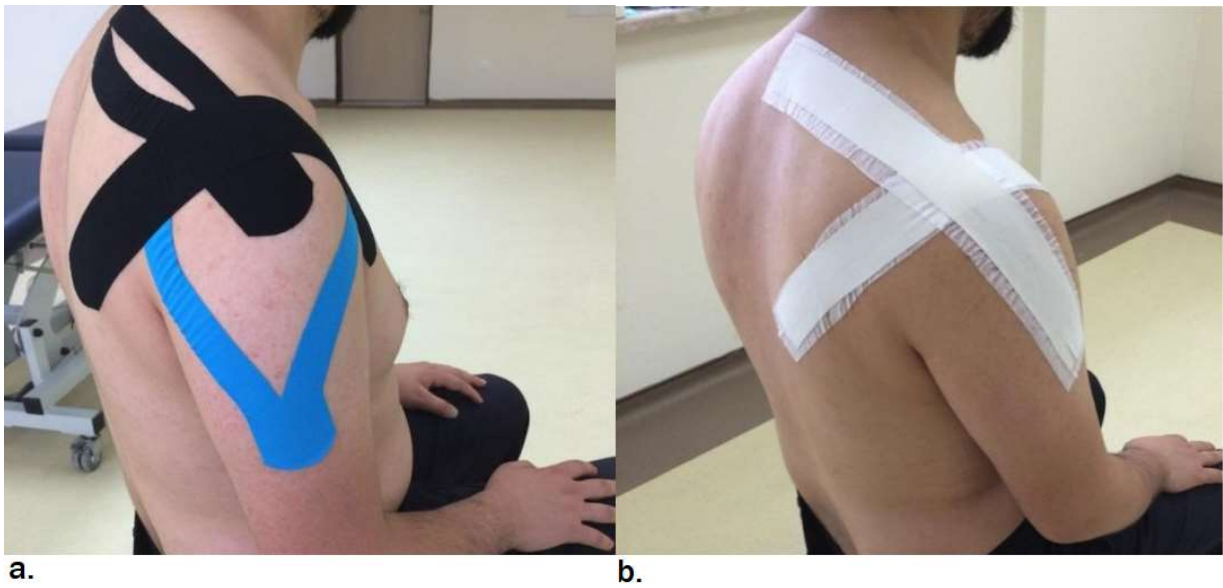


Figure 3: a. Supraspinatus, deltoid muscles and glenohumeral joint mechanical correction techniques; b. The shoulder McConnell humerus head relaxation technique and the Supraspinatus McConnell taping technique.

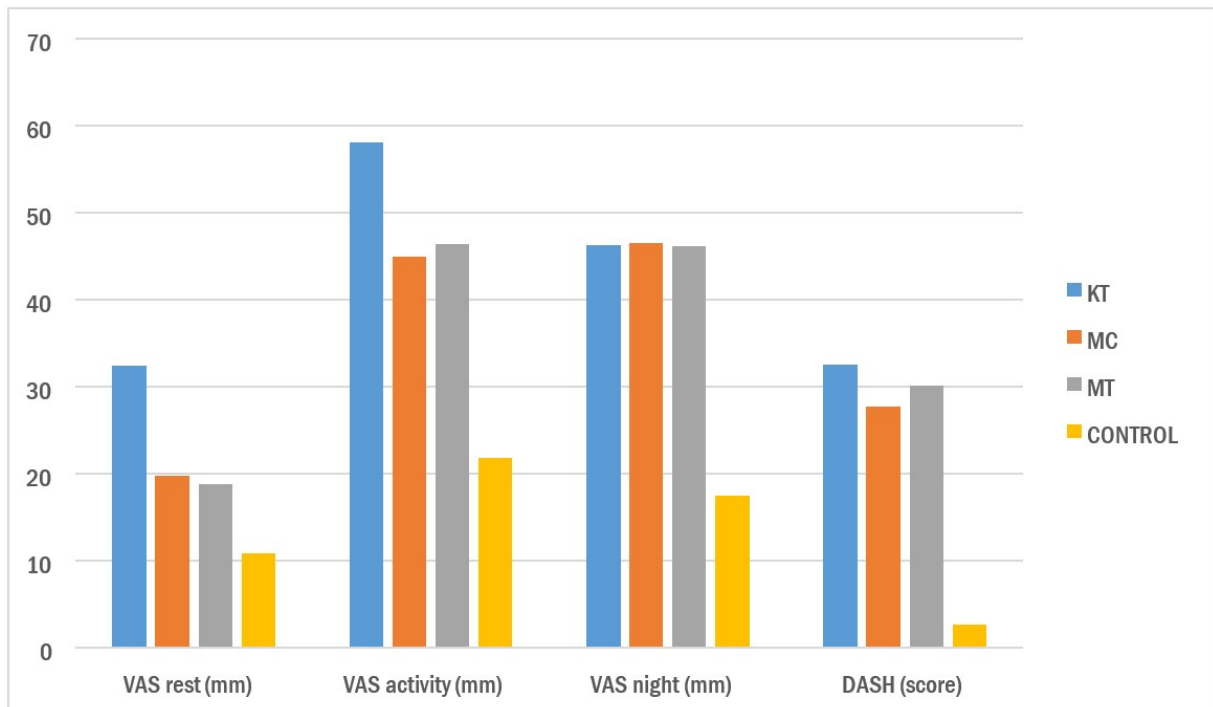


Figure 4: Comparison of the changes in the pain and functional activity levels after the treatment between treatment groups and control group.

Table 1: Demographic data of the groups.

	KT X±SD	MC X±SD	MT X±SD	Control X±SD	p
Age, mean (year)	49.42±6.52	50.38±5.78	50.57±6.67	47.92±6.76	0.630
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	33.27±6.46	27.95±2.04	28.57±6.67	29.67±5.86	0.140
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Gender					
Female	12 (85.7)	9 (69.2)	9 (64.3)	8 (57.1)	0.407
Male	2 (14.3)	4 (30.8)	5 (35.7)	6 (42.9)	
Hand dominance					
Right	14 (100)	13 (100)	13 (92.9)	13 (92.9)	0.572
Left	0 (0)	0 (0)	1 (7.1)	1 (7.1)	
Affected side					
Right	6 (42.9)	6 (46.2)	10 (71.4)	7 (50.0)	0.427
Left	8 (57.1)	7 (53.8)	4 (28.6)	7 (50.0)	
Regular exercise habits	3 (21.4)	2 (15.4)	3 (21.4)	2 (14.3)	0.772
Rounded shoulder	7 (50)	7 (53.8)	6 (42.9)	5 (35.7)	0.787
Kyphosis	2 (14.3)	2 (15.4)	3 (21.4)	3 (21.4)	0.938

KT: Kinesio Taping Group. MC: McConnell Taping Group. MT: Manual Therapy Group.

Table 2: Results of the pain and functional activity levels of the groups.

	Pre X±SD	Post X±SD	p
Kinesio Taping Group			
VAS-rest (mm)	49.71±26.19	17.28±26.27	0.002*
VAS-activity (mm)	84.78±10.25	26.64±15.13	0.001*
VAS night (mm)	68.07±26.11	21.78±17.10	0.002*
DASH score	55.90±13.79	23.34±15.34	0.001*
McConnell Taping Group			
VAS-rest (mm)	29.84±30.60	10.00±17.19	0.009*
VAS-activity (mm)	59.15±23.65	14.15±17.64	0.002*
VAS night (mm)	58.92±28.94	12.30±17.06	0.002*
DASH score	38.89±16.55	11.15±10.22	0.001*
Manual Therapy Group			
VAS-rest (mm)	23.32±21.20	4.50±11.33*	0.003*
VAS-activity (mm)	58.85±24.55	12.50±15.16	0.001*
VAS night (mm)	57.00±31.34	10.78±15.59	0.002*
DASH score	47.28±16.53	17.14±9.99	0.001*
Control Group			
VAS-rest (mm)	29.91±32.28	18.98±23.82	0.122*
VAS-activity (mm)	69.92±17.83	48.14±18.22	0.001*
VAS night (mm)	61.14±23.84	44.64±26.13	0.008*
DASH score	55.53±24.95	52.86±22.79	0.012*

\*p<0.05. Pre: Before treatment. Post: After treatment. VAS: Visual Analog Scale. DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire.

**Table 3: Changes in rest, activity, night time pain intensity and functional activity levels between treatment groups after treatment evaluation.**

		VAS rest (mm)	VAS activity (mm)	VAS night (mm)	DASH (score)
		p	p	p	p
KT and MC	Post Pre	0.214	0.126	0.789	0.423
KT and MT	Post Pre	0.299	0.232	0.854	0.476
MC and MT	Post Pre	0.788	1.000	0.981	0.808

KT: Kinesio Taping Group. MC: McConnell Taping Group. MT: Manual Therapy Group. Pre: Before treatment. Post: After treatment. VAS: Visual Analog Scale. DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire.

in terms of pain and functionality parameters.

Although there are many studies in the literature showing that manual treatment is effective, the results of studies on taping treatment are contradictory. There are also studies showing that different taping methods do not provide additional benefits and cannot be an alternative to conventional physiotherapy.<sup>16</sup>

Kaya et al.<sup>17</sup> applied manual therapy together with exercises to a group and KT together with exercises to another group in cases diagnosed with SIS for six weeks and reported that improvement was ensured in pain and disability in both groups, and no statistically significant difference was found between the two groups.

Kul et al.<sup>18</sup> applied a home program and Kinesio band to one group, and a conventional physiotherapy and home exercise program to the other group. The authors reported that the physiotherapy program was more effective and that the KT application should not be considered as an alternative treatment method for SIS, but rather it could be implemented as a supportive treatment.

Frazier et al.<sup>19</sup> applied KT together with physiotherapy to cases diagnosed with one of the following (shoulder pain, RM rupture, SIS, and acromioplasty) in the case series and reported as a result of the study that there were significant improvements in pain, function, and disability parameters and that KT could be a helpful treatment for a comprehensive physiotherapy program.

Senbursa et al.<sup>10</sup> applied manual therapy (joint and soft tissue mobilization techniques) to a group and a “self-training” program to another group, and they achieved an earlier reduction in pain and earlier recovery in strength and function in the manual therapy

group when compared to the exercise group.

In another study conducted, seven articles that were appropriate for the study among 1214 potential studies conducted between 1996 and 2009 were reviewed to examine the effectiveness of manual therapy in painful shoulders. As a result, it was reported that manual therapy was an efficient method for reducing pain and increasing function and mobility.<sup>20</sup>

In our study, when KT, MC, and MT were added to the conventional physiotherapy program, it was observed to further reduce pain and further improve function. The reason for a significant difference in the change of the pain parameter during the post-treatment activity may be due to the elimination of stress on the glenohumeral joint.<sup>21</sup>

In a study, it was reported that KT applied to the anterior and posterior parts of the supraspinatus and deltoid muscle in healthy individuals increased the subacromial space.<sup>22</sup>

In shoulder problems, scapular mobilization and glenohumeral joint mobilization techniques are effectively used for opening adherence and increasing joint mobility.<sup>20</sup> The soft tissue and joint mobilization methods applied in the study were preferred due to these effects.

The reason for this can be the fact that since the reduction of stress on the glenohumeral joint and the depression of the acromioclavicular joint elevation increase the mobility of the scapula, it reduces pain sensitivity by the sensorimotor and proprioceptive feedback mechanism in shoulder impingement syndrome.<sup>23</sup>

Shaheen et al.<sup>24</sup> investigated the effect of rigid taping and KT on the scapular kinematics and pain in SIS and stated that both tapings



had positive effects on the scapular kinematics and pain on the sagittal plane, but had no effect on pain on the scapular plane.

It is frequently emphasized in the literature that the weakness of the scapulothoracic muscles and the muscle strength difference, the inadequate control of glenohumeral and scapulothoracic movements during shoulder elevation are important factors for the formation of SIS and that the exercise program takes an important place in SIS rehabilitation, although it has not been proven to be the most effective exercise program for the shoulder.<sup>25,26</sup> Therefore, the same exercise program, including capsule stretching exercises, posture exercises, and strengthening exercises for the scapulothoracic and shoulder peripheral muscles with elastic tapes, was applied to all groups. In a systematic review investigating the effectiveness of manual therapy in musculoskeletal disorders of the shoulder, the methods of manual therapy were reported to be more effective upon comparing them with the exercise or conventional physiotherapy methods.<sup>27</sup>

The DASH is frequently used to determine the quality of life and the functionality of a patient in daily life. In their study, Shakeri et al.<sup>28</sup> evaluated the functional level by the DASH in patients diagnosed with shoulder impingement syndrome. KT was applied to the first group, and placebo taping was applied to the other group. The researchers performed the re-evaluation one week after the taping and demonstrated that there was a more significant functional improvement in the treatment group.

In a study conducted by Senbursa et al.,<sup>29</sup> patients diagnosed with supraspinatus tendinitis were divided into three groups (supervised exercise program (Group 1), a supervised exercise program combined with joint and soft tissue mobilization (Group 2), and a home-based rehabilitation program (Group 3)). A decrease in pain, an increase in the muscle strength, and improvement in the functional level were observed in all groups, and there was no difference between the groups in terms of the parameters evaluated, but the functional improvement was the highest in the manual therapy group. Moreover, it was noted that manual therapy could be preferred primarily due to reasons such as the

elimination of pain and an increase in the joint range of motion in patients in the short term.

In our study, it was found that there was a significant improvement in DASH scores in all treatment groups when compared with the control group. No significant differences were detected between the treatment groups. Similarly, to the literature, all the treatment methods applied were observed to improve the daily life activities of cases diagnosed with SIS.<sup>11,17,18</sup>

Despite a small number in the literature, there are studies showing that manual techniques have been compared with physiotherapy or exercise programs in shoulder problems. However, no study comparing these three techniques with each other has been encountered. In the present study, it was determined that all three programs positively affected the patients' levels of functional activity and did not have superiorities over each other.

The functional recovery of the groups, which was assessed by the DASH, was similar. The implication of this finding might be that the reduction in pain, especially during an activity, may be permitted to the more effective delivery of exercise and the function recovery for both groups. It may be highlighted that exercise may have a dominant effect.

#### **Limitations**

In this study, the techniques applied in the manual therapy group were selected according to the needs of the patient. This may have caused heterogeneity. The patients included were collected from single hospital. They may have specific demographic and clinical features which might limit the generalization of the outcomes. Another area of concern is that in this study, the pain intensity and functionality were assessed before and after treatment as outcome measures.

According to published data summaries of research focusing on management of shoulder pain, it looks like that taping is not sufficient to treat shoulder impingement syndrome and it is compulsory to combine with other remedies to get the best results. Future study might be suggested to assess the long-term effects of treatment on pain intensity and functionality.

The outcomes of current study might be implicated that each of this outcome measure represented only one particular feature of



clinical entity. To effectively treat a patient with SIS, the interventions require addressing the multiple aspects of the presenting clinical issues.

### Conclusion

The most important point that differentiates the present study from other studies in the literature is that, unlike physiotherapy and rehabilitation programs, different taping methods and manual therapy were applied with the exercise program along with physical therapy. KT and/or MC, manual therapy might be prescribed for patients with SIS, especially when pain relief is the short-term goal of the treatment. More clinical research is needed to investigate the effect of KT or MC on scapular and shoulder kinematics and on the disability of the arm and shoulder.

**Acknowledgement:** *None.*

**Authors' Contributions:** **SAA:** Literature search, data collecting, data analysis, writing; **FE:** Study design, critical review; **EY:** Providing subjects, providing of equipments; **GB:** study design, critical review.

**Conflict of Interest:** *None.*

**Funding:** *None.*

**Ethical Approval:** The protocol of the present study was approved by the Non-Interventional Research Ethics Committee of Hacettepe University (issue: LUT 12/89-33 date: 26.07.2012).

## REFERENCES

1. Takeno K, Glaviano NR, Norte GE, et al. Therapeutic Interventions for Scapular Kinematics and Disability in Patients With Subacromial Impingement: A Systematic Review. *J Athl Train.* 2019;54:283-295.
2. Garofalo R, Karlsson J, Nordenson U, et al. Anterior-superior internal impingement of the shoulder: an evidence-based review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18:1688-1693.
3. Mottram S. Dynamic stability of the scapula. *Man ther.* 1997;2:123-131.
4. Halseth T, McChesney JW, DeBeliso M, et al. The effects of kinesio™ taping on proprioception at the ankle. *J Sport Sci Med.* 2004;3:1-7.
5. Ackermann B, Adams R, Marshall E. The effect of scapula taping on electromyographic activity and musical performance in professional violinists. *Aust J Physiother.* 2002;48:197-203.
6. Kalichman L, Vered E, Volchek L. Relieving symptoms of meralgia paresthetica using Kinesio taping: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91:1137-1139.
7. Kachingwe AF, Phillips B, Sletten E, et al. Comparison of manual therapy techniques with therapeutic exercise in the treatment of shoulder impingement: a randomized controlled pilot clinical trial. *JJ Man Manip Ther.* 2008;16:238-247.
8. Williams Jr JW, Holleman Jr DR, Simel D. Measuring shoulder function with the Shoulder Pain and Disability Index. *J Rheumatol.* 1995;22:727-732.
9. Yemul SR. Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *Int J Curr Res Rev.* 2013;5:144-149.
10. Senbursa G, Baltacı G, Atay A. Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15:915-921.
11. Kaya E, Zinnuroglu M, Tugcu I. Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clin Rheumatol.* 2011;30:201-207.
12. Cools A, Witvrouw E, Danneels L, et al. Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? *Man ther.* 2002;7:154162.
13. Lederman E. *Fundamentals of manual therapy: physiology, neurology, and psychology.* Churchill Livingstone; 1997.
14. Kase K, Wallis J, Kase T. *Clinical therapeutic applications of the Kinesio taping.* USA: Kinesio. 2013.
15. Macdonald R. *Taping techniques: principles and practice.* Butterworth-Heinemann Medical; 2004.
16. Kocycigit F, Acar M, Turkmen MB, et al. Kinesio taping or just taping in shoulder subacromial impingement syndrome? A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Physiother Theory Pract.* 2016;32:501-508.
17. Kaya DO, Baltacı G, Toprak U, et al. The clinical and sonographic effects of kinesiotaping and exercise in comparison with manual therapy and exercise for patients with subacromial impingement syndrome: a preliminary trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014;37:422-432.
18. Kul A, Ugur M. Comparison of the efficacy of conventional physical therapy modalities and

- kinesio taping treatments in shoulder impingement syndrome. *Eurasian J Med.* 2019;51:139-144.
19. Frazier S, Whitman J, Smith M. Utilization of kinesio tex tape in patients with shoulder pain or dysfunction: a case series. *Advanced Healing.* 2006;24:18-20.
  20. Camarinos J, Marinko L. Effectiveness of manual physical therapy for painful shoulder conditions: a systematic review. *J Man Manip Ther* 2009;17:206-215.
  21. Luque-Suarez A, Navarro-Ledesma S, Petocz P, et al. Short term effects of kinesiointaping on acromiohumeral distance in asymptomatic subjects: a randomised controlled trial. *Man ther.* 2013;18:573-577.
  22. Lyman KJ, Gange KN, Hanson TA, et al. Effects of 3 different elastic therapeutic taping methods on the subacromial joint space. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017;40:494-500.
  23. Bang MD, Deyle GD. Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30:126-137.
  24. Shaheen AF, Bull AM, Alexander CM. Rigid and elastic taping changes scapular kinematics and pain in subjects with shoulder impingement syndrome: an experimental study. *J Electromyogr Kinesiol.* 2015;25:84-92.
  25. Struyf F, Nijs J, Mollekens S, et al. Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Clin Rheumatol.* 2013;32:73-85.
  26. Park S-I, Choi Y-K, Lee J-H, et al. Effects of shoulder stabilization exercise on pain and functional recovery of shoulder impingement syndrome patients. *J Phys Ther Sci.* 2013;25:1359-1362.
  27. Ho C-YC, Sole G, Munn J. The effectiveness of manual therapy in the management of musculoskeletal disorders of the shoulder: a systematic review. *Man ther.* 2009;14:463-474.
  28. Shakeri H, Keshavarz R, Arab AM, et al. Therapeutic effect of kinesio-taping on disability of arm, shoulder, and hand in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial. *J Nov Physiother.* 2013;3:1-5
  29. Senbursa G, Baltaci G, Atay OA. The effectiveness of manual therapy in supraspinatus tendinopathy. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2010;45:162-167.

## ORIGINAL ARTICLE

# Immediate effect of elastic trunk orthosis on trunk positioning sense and balance in post-stroke individuals

Şebnem AVCI<sup>1</sup>, Ramazan KURUL<sup>1</sup>, Hatice ÇANKAYA<sup>2</sup>, Serkan SEVİM<sup>1</sup>

**Purpose:** Stroke; causing sensory, perception, motor loss, affects balance, postural stability and mobility. Position sense of trunk and its stability are important in terms of limb functions. Various methods are used in physiotherapy and rehabilitation, including orthotic devices to increase trunk control. This study aimed to investigate the immediate effect of elastic trunk orthosis on trunk repositioning sense and balance in post-stroke individuals.

**Methods:** A total of 56, 28 with stroke and 28 age matched healthy individuals, were included into study. Repositioning sense and balance were evaluated with and without a trunk orthosis, using the HUMAC NORM isokinetic device, Trunk Impairment Scale, Postural Assessment Scale for Stroke Patients, and Functional Reach Tests.

**Results:** There was no significant difference within and between groups on trunk repositioning sense with and without corset use ( $p>0.05$ ). Postural Assessment Scale for Stroke Patients scores did not show significant change ( $p>0.05$ ). There was a significant difference in favour of corset use in both study and control groups in functional reach test ( $p=0.013$  and  $p<0.001$  respectively). Study group showed significant change with and without corset scores in Trunk Impairment Scale ( $p=0.003$ ). Mean differences on Functional Reach Test and Trunk Repositioning Test showed no significant difference in both groups ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** The use of trunk orthosis has an immediate effect in some functional tests, but not in terms of repositioning sense were concluded. We propose to examine the factors affecting the repositioning sense in individuals with stroke and to investigate the effectiveness of new physiotherapy applications accordingly.

**Keywords:** Orthosis, Position sense, Postural balance, Proprioception, Stroke.

## İnme sonrası bireylerde elastik gövde ortezi kullanımının gövde pozisyon hissi ve denge üzerine anlık etkisi

**Amaç:** Duyu, algı, motor kayıplarına yol açan inme; denge, postüral stabilite ve mobiliteyi etkilemektedir. Gövde pozisyon hissi ve stabilitesi ekstremiteler fonksiyonları açısından önemlidir. Fizyoterapi ve rehabilitasyonda ortotik cihazlar da dahil olmak üzere, gövde kontrolünün artırılmasına yönelik çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu çalışma, inme sonrası bireylerde elastik gövde ortezi kullanımının gövde repositioning hissi ve denge üzerindeki anlık etkisini araştırmayı amaçladı.

**Yöntem:** Çalışmaya 28 inme geçirmiş, aynı yaş grubunda 28 sağlıklı, toplam 56 birey dahil edildi. Repozisyon hissi ve denge, gövde ortezi ve ortezi olarak, HUMAC NORM izokinetik cihazı, Gövde Bozukluk Ölçeği, İnme Hastaları İçin Postüral Değerlendirme Ölçeği ve Fonksiyonel Uzanma Testleriyle değerlendirildi.

**Bulgular:** Grup içi ve gruplar arasında gövde korseli ve korsersiz olarak repositioning hissi bakımından anlamlı farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ). İnme Hastaları İçin Postüral Değerlendirme Ölçeği skorları anlamlı değişiklik göstermedi ( $p>0,05$ ). Fonksiyonel Uzanma Testinde korse kullanımı lehine hem çalışma hem kontrol grubunda anlamlı farklılık bulundu (sırasıyla  $p=0,013$  and  $p<0,001$ ). Çalışma grubu Gövde Bozukluk Skalasında korseli ve korsersiz anlamlı değişiklik gösterdi ( $p=0,003$ ). Fonksiyonel Uzanma ve Gövde Repozisyon Testi ortalama farkları iki grupta da anlamlı farklılık göstermedi ( $p>0,05$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmada, elastik gövde ortezi kullanımının bazı fonksiyonel testlerde anlık etkisinin olduğu fakat repositioning hissi bakımından etkili olmadığı sonucuna varıldı. İnme sonrası bireylerde repositioning hissinin etkileyen faktörlerin incelenmesini ve bu doğrultuda yeni fizyoterapi uygulamalarının etkinliğinin araştırılmasını önermekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Ortez, Pozisyon hissi, Postüral denge, Propriyosepsiyon, İnme.

1: Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Bolu, Turkey.

2: Refika Baysal Public Health Center, Bolu, Turkey

Corresponding Author: Şebnem Avci: avciseb@hotmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0003-3712-0551; 0000-0001-8605-8286; 0000-0001-8224-6423; 0000-0001-7402-2980

Received: March 26, 2020. Accepted: February 16, 2021.

DOI: 10.15437/jetr.706863



The condition characterized by motor and sensory loss after stroke is a deficit called hemiplegia or hemiparesis.<sup>1,2</sup> In particular, it affects one half of the body muscles, the upper and lower extremity movements as well as the trunk muscles responsible for stabilizing the core, sitting balance and selective trunk movements. The basic condition for the efficiency of limb movements is trunk control and it is deteriorated after stroke.<sup>3,4</sup>

Postural control is a complex mechanism provided by numerous sensory-motor processes that enables body stability and orientation in the upright position. Proprioceptive system is one of these senses that have a critical role for maintaining this postural control.<sup>5</sup> Proprioception is described as position sense which is an awareness of the position of limbs and trunk. Kinesthesia or movement sense on the other hand, is an awareness of the motion of the extremities and trunk. These awareness and ability are a necessity to maintain optimal muscle control, coordination and stability to accomplish daily life activities.<sup>6</sup> The person who can perceive the stable position and movement through a healthy proprioception can also maintain the body movements. These proprioceptive inputs are obtained from structures such as joints, ligaments, muscles and intervertebral discs and analyzed by the upper centers.<sup>7</sup>

Stroke patients usually suffer for inability of maintaining motor control, static posture and balance as a result of proprioception deficits.<sup>8</sup> Primary issue for a stroke patient is neural control centre insufficiency, but in course of time this condition negatively affects the other components. As a result; trunk muscle force and trunk proprioception decreases, trunk asymmetry occurs.<sup>9-11</sup> Although trunk muscles seem to provide postural stability, it will be difficult to maintain balance, mobility and daily life activities without proprioceptive sensation.<sup>12,13</sup> Various devices have been used to improve the trunk function of stroke patients. In these studies, the effect of trunk devices on muscle activity, balance and gait parameters were investigated. In the previous studies the rationale behind the different types of trunk orthosis like corset use can be summarized as follows: supporting the trunk, preventing excessive movements in the posture, correcting

the posture through tactile feedback, optimizing the gait by supporting the lower extremities with pelvic support.<sup>14-16</sup> Although there are studies in the literature investigating the relationship between trunk orthoses and proprioception for various conditions, no study was found that investigating the immediate effect of the elastic corset use on proprioception and balance in stroke patients was found. The idea of examining the immediate effects of corsets on the proprioception and balance of individuals with stroke in the treatment sessions by increasing the body awareness of individuals with stroke who received a rehabilitation program, thus contributing to the literature was born. Based on this perspective, in this study, trunk proprioception, which is one of the most important parameters in postural control, was emphasized and the investigation of the instant effect of elastic trunk orthosis on trunk repositioning sense and balance was aimed.

## METHODS

This research was conducted between February 2017-June 2018. Permission numbered 2015-179 was obtained from Düzce University Clinical Research Ethics Committee (issue: 2015-179 date: 07.03.2016) based on Helsinki declaration for conducting the study. The study included 28 post-stroke patients over the age of 60 who were inpatient treatment at the Physical Therapy and Rehabilitation Hospital of Abant İzzet Baysal University Medical Faculty in Bolu. The research was announced to the individuals in the 'Elderly Centre' (a form of social and physical well-being club for elderly) in the city where the research was conducted. Thus, 28 healthy age-matched individuals were randomly selected to the control group among volunteers. After obtaining participants' signed consent, study and control groups were formed.

The inclusion criteria for study group: stroke related hemiparesis on any side, being taller than 160 cm (to fit the apparatus of isokinetic device), being able to stand on both feet without showing any balance disturbance and no need for support and achieving 50 degrees of lumbar flexion.

Inclusion criteria for control group: being taller than 160 cm (to fit the apparatus of isokinetic device), being able to stand on both feet without showing any balance disturbance and no need for support. Having no diagnosed motor impairment. Achieving 50 degrees of lumbar flexion.

The exclusion criteria for study group: A Mini Mental State Examination (MMSE) score below 24, orthopaedic and neurological problems other than stroke that may prevent standing. Having lumbar flexion limitation.

The exclusion criteria for control group: Having any neurological or orthopaedic disorders. Having lumbar flexion limitation.

#### **Outcome assessments**

*The sensation of the trunk reposition* was measured by measuring the Trunk Repositioning Error. Goldberg et al. stated that trunk repositioning error in standing position was correlated with clinical balance evaluations. Thus, this measurement was made in standing position with a trunk modular component of the HUMAC NORM (CSMI, Stoughton, MA) isokinetic device.<sup>17</sup> Before the application all participants' spinal flexion was checked. Participants stood on the body apparatus of the HUMAC NORM isokinetic device. The chest part of the body part of the device was placed to the chest of the individual. The individual was asked to flex the body to 50 degrees. In the meantime, individuals were guided by the physiotherapist who made the measurement. After reaching the trunk flexion angle of 50 degrees, individuals were asked to wait for a few seconds to perceive this position. Then the individual was brought back to the vertical position. At this point he/she was asked to close his/her eyes and try to reach the 50 degrees angle he/she had just perceived with his/her eyes closed. This measurement was repeated 3 times and the device calculated the amount of deviation from the individual's starting position to end. The mean deviation of the three measurements was determined as the amount of repositioning error.

*Trunk Impairment Scale (TIS)* is a test used to measure the coordination as well as dynamic and static balance of individuals after stroke in the sitting position. The test consists of 3 sections and the score of each section consists of 7, 10 and 6 points, respectively. The total score can be 23. If the individual gets zero points

from the first part, he gets zero points in total. Higher scores indicate better body control.<sup>18</sup>

*The Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS)* is a performance-based 12-question scale used to measure and monitor postural balance after stroke. It evaluates balance and stability of individual with stroke during postural changes. The minimum score for each question is 0 and the maximum score is 3. A total of 36 points can be scored and higher scores show better balance.<sup>19</sup> TIS and PASS evaluations were only conducted for the study group.

*Functional Reach Test (FRT)* assesses the stability of the individual by measuring the maximum range of distance while the individual reaches when he/she is in a fixed position. The individual was asked to stand close to the tape measure fixed to the wall, but not to touch it. The individual was asked to flex his/her arm up to 90 degrees, with the non-affected side standing near the wall, and to try to reach the farthest distance he/she could reach without stepping and lifting his/her heel. The starting position was standing upright. After reaching the farthest point, individual got at the ending position. The difference between starting and ending positions of the tip of the third finger of the individual was measured; the mean distance of 3 measurements was recorded.<sup>20</sup>

#### **Intervention**

The measurements of the individuals were performed twice, with and without elastic corset. Between the two measurements, individuals were given a 30-minute rest period. In the corset measurements, all individuals used the same, adjustable, non-underwire corset made of standard elastic material. Since this corset is produced in the same way under different brands as a medical trunk orthosis, a brand name was not specified (Figure 1). Measurements with corset were performed while the corset was worn on a thin outfit. All measurements were applied by the same physiotherapist.

#### **Statistical analysis**

According to Power analysis, to achieve  $\alpha < 0.05$  and  $\beta = 80\%$ , 26 subjects were required for each group. Shapiro Wilk test was used to test normality of age, stroke onset, MMSE and outcome measurements. Normal distribution was observed on pre-test scores and demographic data. The paired sample t-test was



used for analysing changes in pre-test and post-test results for each group. The independent t-test was used to analyse the difference between the post-test and pre-test scores for both groups. A p value of less than 0.05 was considered statistically significant. All statistical analyses were performed using the SPSS for Windows version 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

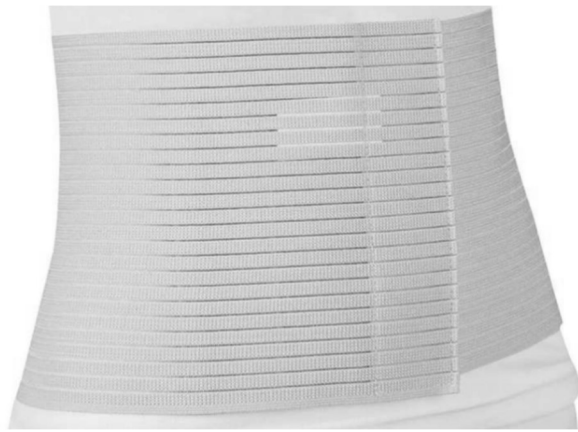


Figure 1: Standard elastic corset.

## RESULTS

This study included 28 individuals after stroke with a mean age of  $62.57 \pm 12.32$  years as study group and 28 non-stroke subjects with a mean age of  $62.64 \pm 12.97$  years as controls. The gender distribution of our participants in study group was 10 female (35.7%), 18 male (64.3%) and 16 female (57.1%), 12 male (42.9%) in control group. The mean onset of stroke was  $16.17 \pm 5.07$  months. Mean MMSE scores of study group were  $26.42 \pm 2.39$  (Table 1).

There was no significant difference within and between groups on trunk repositioning sense with and without corset use ( $p > 0.05$ ) (Table 2).

Trunk impairment scale and the postural assessment scale for stroke patients' evaluations were conducted only for the study group. With and without corset scores showed significant change in TIS ( $p = 0.003$ ). PASS scores did not show significant change with or without corset use ( $p > 0.05$ ) (Table 3).

For group comparisons we found significant difference in favour of corset use in both study

and control groups in functional reach test ( $p = 0.013$  and  $p < 0.001$  respectively). When we analyse the mean differences after getting pre and post test data on FRT and trunk repositioning test in both groups, we found no significant difference in either test ( $p > 0.005$ ) (Table 4).

## DISCUSSION

The aim of this study was to examine the immediate effect of an elastic corset use on trunk repositioning sense and balance after stroke. The results of this study indicate that trunk repositioning error was higher in study group and it did not change with the immediate use of elastic corset in either group. In performance tests, TIS and FRT scores were better with corset in stroke survivors but FRT was also better with corset use in control group as well. PASS did not show any change in study group.

As reported by Cholewicki quoted from Calmels et al., orthoses used in the lumbar region may have a supportive effect on proprioception in low back pain patients. However, in the same study, it was also stated that the results were conflicting on corset use on proprioception. Because even healthy individuals may show greater variability in trunk repositioning sense.<sup>21</sup> In another study, authors concluded that there is an evidence of corset use on lumbar area as a motion restrictive device for low back pain patients.<sup>22</sup> When considering stroke survivors, there are several studies emphasizing the importance of trunk area.<sup>23</sup> Due to postural asymmetry and loss of cognition hemiplegic patients cannot perform daily life activities in a normal way and their gait and balance patterns change.<sup>24</sup> Thus, the use of corset as a device to affect trunk perception seemed worth to investigate.

Liao et al. used electromyography (EMG) signals to evaluate trunk repositioning sense in stroke patients and concluded that stroke patients showed higher error results than controls.<sup>25</sup> Ryerson et al. tested trunk repositioning sense by electromagnetic movement analysis system and stroke patients' altered trunk repositioning sense was observed.<sup>9</sup> Goldberg et al. concluded that balance impaired older adults – but not stroke patients – showed

Table 1: Demographic and clinical variables of the individuals.

	Study (N=28) X±SD	Control (N=28) X±SD	p
Age (year)	62.57±12.32	62.64±12.97	0.771
Stroke onset (month)	16.17±5.07	-	-
Mini Mental State Examination	26.42±2.39	-	-
Gender (Female/Male) (n (%))	10/18 (36/64)	16/12 (57/43)	

Table 2: The functional reach test and reposition angle values of the groups (N=28).

		Without corset X±SD	With corset X±SD	%95 CI	p
Study (n=28)	Functional reach test (cm)	19.51±4.23	20.50±4.74	-1.75/-0.22	0.013*
	Reposition (angle)	8.14±2.98	7.73±5.02	-1.65/2.46	0.310
Control (n=28)	Functional reach test (cm)	42.48±2.58	44.57±3.19	-2.90/-1.26	<0.001*
	Reposition (angle)	1.78±0.66	1.94±0.60	-0.49/0.18	0.763

\*p<0.05. %95 CI: Confidence Interval.

Table 3: The Trunk Impairment Scale and Postural Assessment Scale for stroke values of the post stroke individuals (N=28).

		Without corset X±SD	With corset X±SD	%95 CI	p
Trunk Impairment Scale		16.03±4.51	17.57±3.22	-2.50/-0.56	0.003*
Postural Assessment Scale for Stroke		29.5±5.08	30.03±4.76	-1.07/1.81	0.053

\*p<0.05. %95 CI: Confidence Interval.

Table 4: Comparison of the mean differences between groups.

	Study (N=28) X±SD	Control (N=28) X±SD	%95 CI	p
Functional reach test	0.98±1.97	2.08±2.11	-0.01/2.19	0.254
Reposition	0.40±5.31	-0.15±0.86	-1.52/2.64	0.585

%95 CI: Confidence Interval.

more trunk repositioning error than balance unimpaired older adults or young adults.<sup>17</sup> The numeric results of our study showed that the study group had larger repositioning errors than our control group which revealed that post-stroke individuals' trunk repositioning sense was lower than controls as in the literature. But after the measurements with elastic corset usage the results did not show any difference between two groups. This may be due to memory

deficiency of stroke individuals to recall the target trunk angle, as Cholewicki stated.<sup>21</sup> As a result, there are many factors that can affect this sense, and cognitive deficits that may affect the memory of hemiplegic patients may prevent them from recalling the position they sensed. Although we have included individuals with an MMT score above 24 into this study, using methods that test the memory of the participants in more detailed ways may help to

reveal the underlying reasons for this situation. Repositioning sense did not change in control group after wearing elastic corset as well. This result led us to think that there may not be an immediate effect of corset on repositioning sense. On the other hand, we assessed trunk repositioning sense in only lumbar flexion position. Similarly, Ryerson et al.<sup>9</sup> assessed the trunk repositioning sense in stroke survivors in flexion position and they concluded that altered trunk position sense seemed to be related balance and posture. They also stated that measuring the repositioning sense in frontal and transverse planes should be examined in the future studies. In our study we used HUMAC NORM isokinetic device and the trunk modular component of this device allowed us to measure repositioning sense in one direction. Using alternative methods or devices and movements in frontal and transverse planes to evaluate position sense may be advised.

In our study, stroke subjects showed better results with an immediate corset application for the Trunk Impairment Scale. At their study, Wee et al. investigated the immediate effect of an adjustable high-density foam trunk support on upper extremity functions in individuals with stroke. One of their main outcomes was TIS. Similar to the results of our study they found TIS scores were lower in stroke individuals and this score showed improvement after the application of trunk support.<sup>26</sup> Jung et al. investigated the effect of weight shift training on trunk control and trunk repositioning sense in stroke individuals. They found an improvement in repositioning sense and TIS scores and they commented as the improvement in trunk control found in their study may be caused by improved trunk proprioception.<sup>27</sup> Our analysis showed that both repositioning error and TIS scores positively changed based on numeric data which actually reveals the relation between trunk control and proprioception. For showing these results with a statistically significant values, number of participants may be increased.

Several studies shown total PASS scores lower than 20 for stroke inpatients, some advisory reports calculated a mean score of 31.8 for home physical therapy, 32.6 for outpatient therapy and 34.9 for no therapy at discharge.<sup>28-30</sup> Our mean values for PASS calculated as 29.5 and 30 without and with corset which points almost a level of home discharge for stroke

patients and there was no significant difference between two evaluations. Those high mean values were not altered significantly with the application and the reason might be the functionally high starting point of our stroke patients.

Functional reach test is considered as an appropriate scale to measure the risk of fall in healthy elderly as well as post-stroke individuals.<sup>31</sup> It was stated that each 1 cm increase in the length of reach decreases the risk of falls in individuals with chronic stroke by 4.1%.<sup>32</sup> Çankaya et. al investigated the effects of 2 weeks usage of lumbar elastic corset in stroke individuals and found an improvement in FRT results. They concluded that 2 weeks of corset use improved balance of stroke individuals.<sup>33</sup> In our study both of our groups showed an improvement in FRT after wearing elastic corset. But we could not see this result in the isokinetic test in study group. In HUMAC NORM device there is a quite heavy chest part which could be found hard to adapt by the participants. Some of them may be afraid of falling forward with the effect of the weight of the device when performing trunk flexion. But FRT is more feasible and participants in both groups may feel more confident after wearing the corset. In addition, the fact that the repositioning sense did not show any change and the FRT gave a meaningful result may be caused by the visual input provided by performing repositioning test with eyes closed and FRT with eyes open.

Another idea at the beginning of the study was to see whether the elastic corset could be included in the applications in rehabilitation sessions and contribute to the trunk training in terms of proprioception and balance. Inexpensive, ubiquitous, easy to use elastic corsets may have contributed to the person's trunk control and positively affected the balance, although they did not affect proprioception during the rehabilitation session. This situation is recommended to be evaluated in future studies.

#### **Limitations**

The corset we used in the research was the standard elastic corset. Individuals wore this corset on a thin cloth and we did not measure the pressure. Clothing may have changed perception. Corsets giving different sensory inputs directly to skin with adjustable pressure

can be used in future studies. Since HUMAC NORM device has not a piece to constraint the hip we ignored the movement in this joint. Trunk reposition sense can be measured with devices that control the hip joint. We evaluated the sense of flexion movement since it is easier to detect and more common movement in sitting, standing and dressing. Other movements such as rotation might be evaluated in further studies. We did not apply Mini Mental Test to our control group and did not evaluate functional status of study group. We suggest paying attention to these situations in future studies.

### Conclusion

In this study, immediate effect of elastic corset as an example of trunk orthoses had effect on balance but not on trunk repositioning sense. Considering that postural control and stability are very important parameters in trunk training of hemiplegic patients, we think that examining other factors that affect the sense of reposition will provide valuable data. Since the use of elastic corsets as a trunk support in rehabilitation sessions can contribute positively to balance, the effects of the corsets that are pressure adjusted and worn directly on the skin can be examined.

---

**Acknowledgement:** Authors thank all participants for their existence in this study and Abant İzzet Baysal University Physical Therapy and Rehabilitation Hospital for their permission to use isokinetic device and the facility.

**Authors' Contributions:** **SA:** Study design, writing; **RK:** Data collecting, data analysis; **HÇ:** Data collecting, writing; **SS:** Literature search, writing.

**Conflict of Interest:** *None.*

**Funding:** *None.*

**Ethical Approval:** The protocol of the present study was approved by the Duzce University Ethics Committee, (issue: 2015-179 date: 07.03.2016).

## REFERENCES

1. Geurts AC, de Haart M, van Nes IJ, et al. A review of standing balance recovery from stroke. *Gait Posture.* 2005;22:267-281.
2. Chung EJ, Kim JH, Lee BH. The effects of core stabilization exercise on dynamic balance and gait function in stroke patients. *J Phys Ther Sci.* 2013;25:803-806.
3. Verheyden G, Vereeck L, Truijten S, et al. Additional exercises improve trunk performance after stroke: a pilot randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23:281-286.
4. Verheyden G, Nieuwboer A, Van de Winckel A, et al. Clinical tools to measure trunk performance after stroke: a systematic review of the literature. *Clin Rehabil.* 2007;21:387-394.
5. Onursal Kılınc Ö, Ayvat E, Ayvat F, et al. The relationship between trunk position sense and postural control in ataxic individuals. *Gait Posture.* 2019;68:258-263.
6. Li KY, Wu YH. Clinical evaluation of motion and position sense in the upper extremities of the elderly using motion analysis system. *Clin Interv Aging.* 2014;9:1123-1131.
7. Lee AS, Cholewicki J, Reeves NP et al. Comparison of trunk proprioception between patients with low back pain and healthy controls. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91:1327-1331.
8. Oh DS, Choi JD. The effect of motor imagery training for trunk movements on trunk muscle control and proprioception in stroke patients. *J Phys Ther Sci.* 2017;29:1224-1228.
9. Ryerson S, Byl NN, Brown DA, et al. Altered trunk position sense and its relation to balance functions in people post-stroke. *J Neurol Phys Ther.* 2008;32:14-20.
10. Karatas M, Çetin N, Bayramoglu M, et al. Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004;83:81-87.
11. Dickstein R, Sheffi S, Ben Haim Z, et al. Activation of flexor and extensor trunk muscles in hemiparesis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2000;79:228-234.
12. Ebenbichler GR, Oddsson LI, et al. Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:1889-1898.
13. Verheyden G, Vereeck L, Truijten S, et al. Trunk performance after stroke and the relationship with balance, gait and functional ability. *Clin Rehabil.* 2006;20:451-458.
14. Katsuhira J, Miura N, Yasui T, et al. Efficacy of a newly designed trunk orthosis with joints providing resistive force in adults with post-stroke hemiparesis. *Prosthet Orthot Int.* 2016;40:129-136.
15. Thijssen DH, Paulus R, van Uden CJ, et al. Decreased energy cost and improved gait pattern using a new orthosis in persons with

- long-term stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88:181-186.
16. Maguire C, Sieben JM, Erzer F, et al. How to improve walking, balance and social participation following stroke: a comparison of the long term effects of two walking aids--canes and an orthosis TheraTogs--on the recovery of gait following acute stroke. A study protocol for a multi-centre, single blind, randomised control trial. *BMC Neurol.* 2012;12:18-27.
  17. Goldberg A, Hernandez ME, Alexander NB. Trunk repositioning errors are increased in balance-impaired older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60:1310-1314.
  18. Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J, et al. The trunk impairment scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clin Rehabil.* 2004;18:326-334.
  19. Benaim C, Perennou DA, Villy J, et al. Validation of a standardized assessment of postural control in stroke patients. The postural assessment scale for stroke patients (PASS). *Stroke.* 1999;30:1862-1868.
  20. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol.* 1990;45:192-197.
  21. 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.
  22. van Poppel MN, de Looze MP, Koes BW, et al. Mechanisms of action of lumbar supports. *Spine.* 2000;25:2103-2113.
  23. Saeys W, Vereeck L, Truijten S, et al. Randomized controlled trial of truncal exercises early after stroke to improve balance and mobility. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012;26:231-238.
  24. Seo D, Lee S, Kwon O. Comparison of the changes in thickness of the abdominal Wall muscles of stroke patients according to the duration of their illness as observed using ultrasonographic images. *J Phys Ther Sci.* 2013;25:817-819.
  25. Liao CF, Liaw LJ, Wang RY, et al. Electromyography of symmetrical trunk movements and trunk position sense in chronic stroke patients. *J Phys Ther Sci.* 2015;27:2675-2681.
  26. Wee SK, Hughes AM, Warner MB et al. Effect of trunk support on upper extremity function in people with chronic stroke and people who are healthy. *Phys Ther.* 2015;95:1163-1171.
  27. Jung K, Kim Y, Chung Y et al. Weight-shift training improves trunk control, proprioception and balance in patients with chronic hemiparetic stroke. *Tohoku J. Exp. Med.* 2014;232:195-199.
  28. Koçak FA, Kurt EE, Koçak Y, et al. Validity and interrater/intrarater reliability of the Turkish version of the postural assessment scale for stroke patients (PASS-Turk). *Top Stroke Rehabil.* 2019;26:373-381.
  29. Breistein K, Gjelsvik BEB, Jørgensen L. The Postural Assessment Scale for Stroke Patients: translation into Norwegian, cultural adaptation, and examination of reliability. *Eur J Physiother.* 2017;19: 207-214.
  30. Lesser M, Borst J, Dekerlegand J. Use of the postural assessment scale for stroke patients in determining acute care discharge recommendations. *J Acute Care Phys Ther.* 2017;8:79-85.
  31. Smith PS, Hembree JA, Thompson ME. Berg balance scale and functional reach: determining the best clinical tool for individuals post-acute stroke. *Clin Rehabil.* 2004;18:811-818.
  32. Alenazi AM, Alshehri MM, Alothman S, et al. Functional reach, depression scores, and number of medications are associated with number of falls in people with chronic stroke. *PM R.* 2018;10:806-816.
  33. Çankaya H, Bakar Y. Investigation of the effect of corset use on balance and muscle activation in stroke patients. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2018;9:33-42.



## ORIGINAL ARTICLE

## Fizyoterapistlerin bel ağrısına yaklaşımları

Umut BAHÇACI<sup>1</sup>, Tuğba KURU ÇOLAK<sup>2</sup>, Gönül ACAR<sup>2</sup>

**Amaç:** Türkiye'deki fizyoterapistlerin bel ağrısına yaklaşımlarını, konuyla ilgili bilgi düzeylerini, bakış açılarını, tedavi tercihlerini ortaya koymak ve güncel bir bakış açısı oluşturabilmektir.

**Yöntem:** Araştırmacılar tarafından fizyoterapistlere yönelik 18 soruluk bir anket hazırlandı. Anket, "Türkiye Fizyoterapistler Derneği'nin mail grubuna birer hafta arayla 4 kere gönderildi. Sosyal medyada yer alan fizyoterapi ile ilgili gruplara da anketin ulaştırılması sağlandı ve fizyoterapistler tarafından doldurulan tüm formlar analiz edildi.

**Bulgular:** Ankete toplam 115 fizyoterapist katıldı. Çalışmada fizyoterapistlerin, daha çok kronik bel ağrısıyla karşılaştığı, sakroiliak eklem değerlendirmesini büyük oranda yaptığı, mobilizasyon manipulasyon yöntemlerinden daha çok "McKenzie, Cyriax ve Mulligan" konseptlerini tercih ettikleri, elektroterapi modalitelerinden en çok "TENS, ultrason ve enterferans akımı" tercih ettiği, tedavi seçeneklerinde daha çok germe ve postür egzersizlerini, elektroterapi modalitelerini ve spinal mobilizasyonu kullandıkları bulunmuştur.

**Sonuç:** Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar Türkiye'deki fizyoterapistlerin bel ağrısına yaklaşımlarını ortaya koymaktadır. Çalışmanın daha net sonuçlar verebilmesi için daha çok sayıda fizyoterapistle ulaşılması gerektiğini düşünmekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** Bel ağrısı, Fizyoterapistler, Fizik tedavi modaliteleri.

## Low back pain approaches by physiotherapists

**Purpose:** The aim of this study was to determine how physiotherapists approach to low back pain in Turkey and what is the knowledge of physiotherapists about it.

**Methods:** A questionnaire survey, include 18 different questions that dispute the preference of treatment and the knowledge of low-back pain, was prepared for physiotherapists. The survey form was sent to the Turkish Physiotherapists Association's mail group, with one-week intervals 4 times. Also, the form was shared on some physiotherapist groups on social media.

**Results:** The survey form was recorded by 115 physiotherapists. Physiotherapists reported that they more encounter with chronic low-back pain patients, many of them are evaluating the sacroiliac joint, they most commonly use "Mc-Kenzie, Cyriax and Mulligan" concepts for manipulation and mobilizations, they more use "TENS, ultrasound and interferential stimulation" as electrotherapy modalities, and the most preferred treatments are stretching and posture exercises, electrotherapy modalities and lumbar spinal mobilization and manipulation.

**Conclusion:** The main treatment preference and knowledge of low-back pain of physiotherapists in Turkey was demonstrated in this study. However, a smaller number of physiotherapists were completed the survey form, future researches should reach wider groups for more clear information.

**Keywords:** Low Back Pain, Physiotherapists, Physical therapy modalities.

1: Marmara University, Institute of Health Sciences, Istanbul Turkey.

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

Corresponding Author: Umut Bahçacı: umutbahcaci@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-2567-4795; 0000-0002-3263-2278; 0000-0002-6964-6614

Received: August 6, 2019. Accepted: March 3, 2020.

DOI: 10.15437/jetr.602789



**B**el ağrısı, yetişkinlerin %80'inin hayatlarının bir döneminde yaşadığı, en yaygın özürülük nedenidir ve özürülükle ilgili bel ağrısı da majör halk sağlığı problemidir.<sup>1,2</sup> 2013'te yayımlanan epidemiyolojik bir çalışmaya göre bel ağrısının prevalansı %59,2 olarak bulunmuştur.<sup>3</sup> İngiltere'de fizyoterapistlerin her yıl 1,3 milyon bel ağrısı olan hastayı tedavi ettiği rapor edilmiştir.<sup>4</sup> Bel ağrısı, sağlık harcamalarında en fazla maliyete sebep olan problemlerden biridir.<sup>5</sup> Amerika'da bel ağrısına yönelik yapılan yıllık harcamaların 25 milyar doları geçtiği bildirilmiştir.<sup>6</sup> Bel ağrısı hastalarının yaygınlığı ve yapılan harcamalar düşünüldüğünde, fizyoterapistlerin bu konuya bakış açısı ve yaklaşımları önem arz etmektedir.

Akut ve kronik bel ağrısının konservatif tedavisinde ağrı kesici, kas gevşetici, nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlar, noradrenerjik ya da noradrenerjik-serotoninerjik antidepresanlar, hasta eğitimi, bel okulu, günlük yaşam aktivitelerinin devamlılığını sağlama, süpervize egzersizler, mobilizasyon ve manuplasyon, düşük yoğunluklu aerobik egzersizler, lokal sıcak-soğuk uygulamaları, kognitif ve davranışsal terapiler, psikososyal rehabilitasyon ve masaj tercih edilen yöntemlerdir.<sup>7-10</sup> Bel ağrılarının tedavileri için sıklıkla tercih edilen fizyoterapi uygulamalarında kullanılan modalitelerinin amacı ağrı, inflamasyon, musküler semptomlar ve eklem sertliğini azaltarak semptomatik iyileşme sağlamaktır. Çoğunlukla birkaç modalite bir arada kullanılmakta ve egzersiz eğitimi ile birlikte olmaktadır.<sup>7</sup>

Birçok fizyoterapist sık sık, bel ağrısı semptomlarıyla gelen hastalarının sorunlarını gidermek için mücadele etmekte ve tedavilerinde kilit rol oynamaktadır.<sup>11,12</sup> Bel ağrılı bir hasta için fizyoterapistlerin bilgisi ve uzmanlığı paha biçilmez önem arz etmektedir.<sup>13</sup> Farklı fizyoterapi uygulamalarının tedavinin etkinliğini değiştirdiğini gösteren çok fazla sayıda çalışma vardır. Fizyoterapi uygulama modaliteleri, modalitelerin bir arada veya tek başına kullanımları, süreleri, egzersiz seçimleri gibi birçok faktör bel ağrısı tedavisinin etkinliğini değiştirmektedir.<sup>14-15</sup>

Bu çalışmanın amacı; fizyoterapistlerin bel ağrısına yaklaşımlarını, konuyla ilgili bilgi düzeylerini, bakış açılarını, tedavi tercihlerini

ortaya koymak ve güncel bir bakış açısı oluşturabilmektir.

## YÖNTEM

Çalışma kesitsel bir araştırma olarak planlandı. Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için literatür araştırmasının ardından, fizyoterapistlerin bel ağrısına yaklaşımlarını, konuyla ilgili bilgi düzeylerini ve hangi değerlendirme ve tedavi yöntemleri tercih ettikleri gibi kriterlere odaklanarak araştırmacılar tarafından bir anket formu (Tablo 1) oluşturuldu. Anket formu, ilgili literatür taramaları yapıp ve uzman görüşleri alındıktan sonra hazırlanmıştır. Anket, "Türkiye Fizyoterapistler Derneği'nin mail grubuna e-mail yoluyla gönderildi. Daha fazla fizyoterapiste ulaşmak için, anket 1 hafta arayla 4 defa mail grubuna tekrar gönderildi. Sosyal medyada yer alan fizyoterapi ile ilgili gruplara da anketin ulaştırılması sağlandı ve fizyoterapistler tarafından doldurulan tüm formlar analiz edildi.

Anket içeriğinde; çalışılan kurum, bir haftada görülen bel ağrılı hasta sayısı, tedavi seans süresi, bel ağrısı süresi (akut-kronik), bel ağrılı hastaların tüm hastalara oranı, klinik testleri kullanma oranı, kullanılan spesifik testler, radyolojik değerlendirme bilgisi, lumbal bölge dermatom ve miyotom bilgisi, kapsüller patern bilgisi, sakroliliak ve duyu-motor değerlendirme yapıp yapılmadığı, lumbal bölge patolojileri bilgisi, manipülasyon ve mobilizasyon kullanılıp kullanılmadığı, hangi manipülasyon ve mobilizasyon yönteminin kullanıldığı, tercih edilen elektroterapi modaliteleri ve tercih edilen terapi seçenekleri gibi bilgiler sorgulanmıştır.

### İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz için SPSS Version 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanıldı. Değişkenler için tanımlayıcı veriler, ortalama ve örneklem yüzdesine göre frekanslar kullanılarak yapıldı.

## BULGULAR

Araştırma için hazırlanan anketi toplam 115 fizyoterapist doldurmuştur. Çalışmaya katılan tüm fizyoterapistler bel ağrısı olan hasta

tedavi ettiklerini bildirmişlerdir. Fizyoterapistlerin %22'si hastalarının %50'den fazlasının bel ağrısı olduğunu rapor etmiştir, %54'ü hastanelerde çalışmaktaydı, %25'i haftada 10'dan fazla bel ağrısı olan hasta tedavi etmekteydi (Tablo 1), %58'i bir tedavi seansının 30 dakikadan uzun sürdüğünü bildirmiştir.

Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin %56'sı kronik bel ağrılı hastalarla, %28'i siyataljinin eşlik ettiği bel ağrılı hastalarla, %16'sı ise akut bel ağrılı hastalarla daha çok karşılaştıklarını belirtmişlerdir (Tablo 1). Fizyoterapistlerin %78'i klinik değerlendirme testlerini kullandığını, %33'ü lomber bölgenin radyolojik değerlendirme bilgisine sahip olduğunu rapor etmiştir. En çok motor değerlendirme yapıldığı ve en çok kullanılan klinik testin femoral germe testi olduğu bildirilmiştir.

Bel ağrılı hastaların fizyoterapi seanslarında, katılımcıların 97'si germe egzersizlerini, 90'ı postür egzersizlerini, 87'si sıcak soğuk uygulamaları, 85'i pelvik tilt egzersizlerini, 79'u elektroterapi uygulamalarını, 78'i spinal mobilizasyonu, 69'u yumuşak doku ve masajı, 67'si fonksiyonel aktivite eğitimini, 43'ü pilates egzersizlerini, 42'si mekanik traksiyonu, 41'i manuel traksiyonu, 28'i aerobik egzersizleri ve 8'i de diğer tedavi seçeneklerini kullandıklarını belirtmişlerdir (Tablo 1).

## TARTIŞMA

Bu çalışma, Türkiye'deki fizyoterapistlerin bel ağrısına bakış açıları ve tedavi yaklaşımları hakkında bilgi elde etmek için planlanmıştır.

Fizyoterapist, bel ağrısı tedavisinin tüm aşamalarında oldukça geniş bir role sahiptir. Bu nedenle; ciddi spinal patolojileri olan hastaları tanımlamak ve onları en uygun uzmana yönlendirmek fizyoterapistin görevidir.<sup>2,16</sup> Daha sonraki aşamalarda ise, fizyoterapist manuel terapi ve egzersiz gibi yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyon girişimleri, fiziksel modaliteleri uygular.<sup>2</sup> Fizyoterapistin hedefi, uygun durumlarda hastanın çalışma hayatı dahil tüm aktivitelerine geri dönüşü sağlamaktır.<sup>2,16</sup> Dolayısıyla; bel ağrılı hastaların da günlük yaşam aktivitelerini en kaliteli şekilde yerine getirmek için fizyoterapistlere önemli görevler düşmektedir.

Fizyoterapistlerin bel ağrılı hastaları

tedavi sayısı diğer tüm hastalara oranla daha yüksektir. Battié vd., fizyoterapistler için yaptıkları bir anket çalışmasında, bel ağrılı hastaların tüm hastaların %45'ini oluşturduğunu saptamışlardır.<sup>6</sup> Avusturalya'da yapılan çalışmada, genel tıbbi uygulamalarda bel ağrısının 9. sırada olduğu, şikayetlerin %3,8 ile %7,1'ini oluşturduğu öne sürülmüştür.<sup>17,18</sup> Çalışmamızda fizyoterapistlerin aldığı bel ağrılı hastaların tüm hastalara oranı literatürle benzerlik göstermektedir. Fizyoterapistlerin bel ağrılı hastalarla çok fazla karşılaşmaları, bel ağrısı insidansının yüksek olması ile ilgili olduğu düşünülebilir.

Araştırmamızda fizyoterapistlerin hastalarına ayırdıkları ortalama seans süresi genel olarak 0-60 dk. arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Hansen vd, konvansiyonel fizyoterapi ile dinamik egzersizlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında tedavi seanslarının 1 saat sürdüğünü bildirmişlerdir.<sup>19</sup> Chiropractic uygulamalarında ise ilk seansın 30-60 dk, tedavi seanslarının ise 10-20 dk sürdüğü belirtilmiştir.<sup>20</sup> Frost vd., 7 farklı fizyoterapi departmanında yürüttüğü araştırmalarında, bel ağrısı nedeniyle sadece eğitim verilen grubun değerlendirmeye birlikte eğitim programlarının bir saat sürdüğü; eklem mobilizasyonu ve manipulasyonu, germe, mobilizasyon ve güçlendirme egzersizleri, sıcak ya da soğuk tedavisi uygulanan tedavi grubunda ise değerlendirme içeren ilk seansın yaklaşık bir saat, tedavi seansının ise 30 dk sürdüğü belirtilmiştir.<sup>2</sup> Çalışmamızda da fizyoterapistlerin %58'i bir tedavi seansının 30 dakikadan uzun sürdüğünü bildirmiştir.

Araştırmamızda fizyoterapistlerin tedavi programına aldığı bel ağrılı hastaların %56'sının kronik bel ağrısı olduğu ortaya konmuştur. Carey vd., akut bel ağrısı şikâyeti ile başvuran 1246 hastadan %7,7'sinde kronik bel ağrısı geliştiğini göstermişlerdir.<sup>21</sup> Borenstein akut bel ağrısının %10'unun kronikleştiğini belirtmiştir.<sup>22</sup> Araştırmamızda kronik bel ağrısı oranının daha yüksek çıkması toplumumuzun tedaviye daha çok kronik dönemde başvurması ile açıklanabilir.

Araştırmamıza katılan fizyoterapistlerin %78'i bel ağrılı hastalara teşhis ve tedavi amaçlı klinik bir test uyguladıklarını beyan etmişlerdir. En fazla uygulanan testin femoral sinir germe testi olduğu belirtilmiştir. Yine yüksek oranlarda alt ekstremitte duyu

Tablo 1. Anket formunda yer alan sorular ve yanıtlanma oranları.

	n	%
1) Çalışılan kurum		
Kamu Hastanesi	28	25
Özel Hastane	25	23
Özel Eğitim Merkezi	22	23
Dal Merkezi	12	11
Üniversite	9	8
Üniversite Hastanesi	7	6
Huzurevi	2	2
Spor Takımı	2	2
Diğer	3	3
2) Bir haftada görülen bel ağrılı hasta sayısı		
0-5 hasta	55	51
5-10 hasta	26	24
10-15 hasta	13	12
15-20 hasta	6	6
20 ve üzeri	7	7
3) Bel ağrılı bir hastanın bir tedavi seansının süresi		
0-15 dakika	20	20
16-30 dakika	23	23
31-45 dakika	33	32
46-60 dakika	23	23
60 dakika ve üzeri	3	3
4) Bel ağrısının süresi (akut-kronik)		
Kronik	59	56
Akut	17	16
5) Bel ağrılı hastaların alınan tüm hastalara oranı (% ortalama)		
%0-24 arası	45	39
%25-49 arası	44	39
%50 ve üzeri	25	22
6) Teşhis ve tedavi amaçlı klinik testleri kullanma oranı		
Evet kullanırım	83	78
Hayır kullanmam	24	22
7) Kullanılan spesifik testler		
Femoral sinir germe testi	94	81
Laseque testi	89	77
Trendelenburg bulgusu	82	71
Valsalva manevrası	44	38
Braggard testi	6	3
Walleix testi	4	3
Cram testi	4	3
Naffziger testi	3	2
8) Radyolojik olarak lomber bölgeyi değerlendirme bilgisi		
Değerlendirebiliyor	36	33
Değerlendiremiyor	20	18
Kısmen değerlendiriyor	54	49
9) Lomber bölgenin dermatom ve miyotomlarına dair bilgi		
İyi biliyor	37	34
Kısmen biliyor	60	55
Bilmiyor	12	11
10) Lomber bölgeye ait kapsüler patern bilgisi		
Biliyor	60	55
Bilmiyor	50	45

Tablo 1. Anket formunda yer alan sorular ve yanıtlanma oranları (devam).

	n	%
11) Bel ağrılı hastalara sakroiliak, duyu ve motor değerlendirme uygulama oranı		
Sakroiliak değerlendirme	73	67
Alt ekstremité duyu değerlendirmesi	67	63
Motor değerlendirme	95	88
12) Lumbar bölge patolojilerine dair bilgiler		
Lumbar disk hernisi	107	93
Skolyoz	96	83
Lumbar stenoz	86	74
Spondilolistezis	78	67
Kauda equina sendromu	49	42
Spondiloartrozis	34	29
Omurga tümörleri	20	17
Enfeksiyonlar	15	13
13) Bel ağrısı için uygulanabilen manipulasyon ve mobilizasyon yöntemi kullanma bilgisi		
Evet	90	83
Hayır	18	17
14) Tedavide uygulanan manipulasyon ve mobilizasyon yöntemleri		
McKenzie	58	50
Cyriax	46	40
Mulligan	41	35
Osteopati	24	20
Kaltenborn	15	13
Chiropractic	14	12
Kraniosakral terapi	14	12
Maitland	10	8
15) Tercih edilen elektroterapi modaliteleri		
TENS	93	80
Ultrason	74	64
Enterferans akım	50	43
İnfraruj	40	34
Kısa dalga diatermi	18	15
Yüksek frekanslı akımlar	15	13
Diğer	10	8
Rus akımı	5	4
16) Tercih edilen tedavi seçenekleri		
Germe egzersizleri	97	84
Postür egzersizleri	90	78
Sıcak-soğuk uygulamalar	87	75
Pelvik tilt egzersizleri	85	73
Elektroterapi uygulamaları	79	68
Spinal mobilizasyon	78	67
Yumuşak doku mobilizasyonu ve masaj	69	60
Fonksiyonel aktivite eğitimi	67	58
Pilates egzersizleri	43	37
Mekanik traksiyon	42	36
Manuel traksiyon	41	35
Aerobik egzersizler	28	24

değerlendirmesi ve motor değerlendirme yapıldığı ortaya konmuştur. Lumbar bölge patolojilerine dair bilgiler incelendiğinde en

fazla disk hernisi ve skolyozun, en az da enfeksiyonların bilindiği saptanmıştır. Fizyoterapistlerin, spinal patolojileri



tanımlama ve hastaları en uygun uzmana yönlendirme, değerlendirme sonuçlarına göre uygun tedavi yaklaşımını belirleyebilmeleri önem arz etmektedir.<sup>2,16</sup> Araştırmamıza katılan fizyoterapistlerin klinik test uygulama oranlarının yüksek bulunması uygun değerlendirme yapılabildiğini göstermektedir.

Data analizimiz sonucunda araştırmamıza katılan meslektaşlarımızdan %33'ünün bel ağrılı hastaların radyolojik görüntülerini değerlendirebildiği, %49'unun da kısmen değerlendirebildiği belirlenmiştir. Kendi mesleki alanlarına yönelik radyoloji eğitimi son birkaç yıldır müfredat programları içinde yer almaktadır. Dünyada da muskuloskeletal problemler üzerine çalışan fizyoterapistler radyoloji eğitimi almaktadırlar.<sup>23</sup> Ülkemizde fizyoterapistlere yönelik radyoloji eğitiminin müfredatta yer alması ve artırılması gerektiği aşikardır.

Sakroiliak eklem disfonksiyonu bel ağrılarının önemli bir nedenidir.<sup>24</sup> Bel ağrılarının kaynağında sakroiliak eklemin önemli bir rolü olmasına rağmen, tanısı genellikle atlanır veya karıştırılır<sup>25</sup> Spesifik klinik sakroiliak değerlendirme semptomatik ve asemptomatik sakroiliak eklemlerin ayırt edilmesinde yararlı olmaktadır.<sup>26</sup> Çalışmamızda fizyoterapistlerin çoğu (%67) sakroiliak değerlendirme yaptığını belirtmiştir. Bu önemli değerlendirmenin fizyoterapistlerce kullanılma oranının tatmin edici seviyelerde olduğunu fakat yine de artması gerektiğini düşünmekteyiz.

Kapsüler patern, eklemin hastalığı ile etkilenebilen, eklem hareket açıklığıdır. Lumbal bölgenin kapsüler paterninin kısıtlanması, aktif inflamasyon, dejeneratif artrit, süresi belirli olmayan eklem hastalığının varlığına işaret edebilir.<sup>27</sup> Kapsüler paternin değerlendirmesi, spinal manipülasyon ve mobilizasyona başlamadan önce çok büyük bir önem arz etmektedir. Çünkü spinal seviyelerdeki dejeneratif artrit durumunda manipülasyon ve mobilizasyon tekniklerinin kullanımı doğru değildir.<sup>28</sup> Araştırmamıza katılan fizyoterapistlerin %55'i, lumbal bölge kapsüler paternini bilmediklerini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda bel ağrısı için manipülasyon ve mobilizasyon yöntemlerini kullanıp, kapsüler patern hakkında bilgisi olan 45 kişi (%41) varken; bel ağrısı için manipülasyon ve mobilizasyon yöntemlerini kullanıp, kapsüler

patern hakkında bilgisi olmayanların da yine 45 kişi (%41) olduğu gözlenmiştir. Bel ağrısı ile çalışan fizyoterapistlerin lumbal kapsüler paterni ve kısıtlılığına yol açabilecek nedenleri bilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Literatüre bakıldığında, bel ağrılı hastalarda manipülasyonun ve mobilizasyonun etkinliği çoğu zaman tartışmalı olmuştur. İncelenen kanıtlarda, spinal manipülasyon tedavisinin diğer tedavilerden üstünlüğünü açık olarak gösterilmese de, en az diğer tedaviler kadar etkin olduğuna dair, orta-düşük kalitede veriler mevcuttur.<sup>29,30</sup> Bu kanıtlar; akut, subakut ve belki de kronik dönemde bel ağrısı ve/veya ilişkili radikulopatisi olan hastalarda diğer etkin tedavi yöntemlerinin riskleri, maliyeti ve uygunluğu değerlendirilerek ve hastanın tercihine de yer vererek bu tedavi yöntemine yer verilebileceğini göstermektedir.<sup>32</sup> Uygun hasta secimi, spinal manipülasyonun başarısına önemli katkıda bulunabilir.<sup>33</sup>

Çalışmamızda en çok tercih edilen elektroterapi modaliteleri olarak TENS, ultrason, enterferans akım olarak belirtilmiştir. Rus akımı ve yüksek frekanslı akımlar ise bel ağrısının tedavisinde en az kullanılan modaliteler olarak saptanmıştır. Ayrıca çalışmamızda fizyoterapistlerin germe egzersizlerini, postür egzersizlerini, lokal sıcak-soğuk uygulamalarını, pelvik tilt egzersizlerini daha çok tercih ettiği, aerobik egzersizleri ise daha az kullandığı bildirilmiştir. Kuzey İrlanda'da fizyoterapistlerin bel ağrısına yaklaşımlarının incelendiği bir çalışmada, uygulanan fizyoterapi programlarının daha çok, günlük yaşam aktivitelerine yönelik tavsiyeler, McKenzie ve Maitland mobilizasyon yöntemleri ile enterferansiyal terapi gibi modaliteleri içerdiği belirtilmiştir.<sup>33</sup> Yapılan bir çalışmada, fizyoterapistlerin bel ağrısı tedavisinde en fazla McKenzie yöntemini, hasta eğitimini, germe ve güçlendirme ya da aerobik egzersizleri kullandıkları belirtilmiştir.<sup>6</sup> Chiradejnant vd., rastgele olarak seçilen mobilizasyon yöntemlerinin bel ağrısı üzerindeki etkinliğini araştırmış, herhangi bir spesifik tekniğin kullanılmasının çok önemli olmadığını fakat lumbal mobilizasyonun tedavide hızlı bir etki gösterdiğini öne sürmüşlerdir.<sup>32</sup> Daykin ve Richardson çalışmalarında, posterior intervertebral eklemlerdeki sertlikler için Maitland mobilizasyonlarının, disk problemleri için McKenzie tekniklerinin ve inflamatuvar

durumlar için elektroterapi modalitelerinin kullanıldığını ortaya koymuşlardır.<sup>34</sup> Çalışmamızda McKenzie, Cyriax ve Mulligan yöntemleri, seçilen mobilizasyon yöntemleri olarak ilk 3 sırayı almaktadır. Araştırmamızın sonuçlarına göre; ülkemizdeki meslektaşlarımızın bel ağrısı için tercih ettikleri tedavi yöntemleri literatür ile benzerlik göstermektedir. Fakat daha az tercih edilen aerobik egzersiz kullanımının artırılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Yapılan son çalışmalar, fiziksel ve psikolojik terapileri içeren yaklaşımların farmakolojik tedaviden önce kullanılması gerektiği yönündedir.<sup>35</sup> Aynı zamanda bel ağrısının; hasta eğitimini, normal aktivite ve egzersizlerin devamını ve inatçı durumlarda psikolojik terapi programlarını içeren biyopsikososyal yaklaşım çerçevesinde değerlendirilmesi ve izlenmesi gerektiği son yıllarda önem kazanmıştır.<sup>36</sup>

#### Limitasyonlar

Artan fizyoterapist sayısına rağmen çalışmamızın katılımcı sayısının az olması çalışmanın limitasyonu olarak düşünülebilir. Anket 4 defa mail grubuna gönderilmiş, sosyal medya paylaşımı ile de daha fazla katılımcıya ulaşılması hedeflenmiştir. Fizyoterapistlerin yoğun çalışma temposundan veya farklı alanlarda çalışmalarından dolayı katılımcı sayısının artmadığını düşünmekteyiz. Gelecekteki çalışmalarda ülkemizde aktif olarak bel ağrılı hastaları tedavi eden, bu konuda klinik tecrübeye sahip daha fazla fizyoterapiste ulaşılmasını önermekteyiz.

#### Sonuç

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar Türkiye'deki fizyoterapistlerin bel ağrısına yaklaşımlarını ortaya koymaktadır. Türkiye'de çalışan fizyoterapistlerin bel ağrılı hastalara yönelik yaklaşımları, diğer ülkelerdeki yaklaşımlara paralellik göstermektedir. Değerlendirme ve tedavide bel ağrısına yönelik kullanılan bilgilerin birçok parametrede yeterli olduğunu söyleyebiliriz. Güncel ve yenilikçi yaklaşımların ortaya çıkmasıyla, fizyoterapistlerin bu alandaki uygulamalarının takip edilmesi önem arz etmektedir.

Ülkemizde aktif olarak bel ağrılı hastaları tedavi eden, bu konuda klinik tecrübeye sahip daha fazla fizyoterapiste ulaşılabilir ve çalışma genişletilebilirse daha net bilgiler sunulabileceğini düşünmekteyiz.

**Teşekkür:** Yok

**Araştırmacı Katkı Oranı Beyanı:** **UB:** Çalışma dizaynı, veri toplama-işleme, yazma; **TKÇ:** Çalışma dizaynı, veri analizi/yorumlama, kritik gözden geçirme; **GA:** Veri analizi/yorumlama, kritik gözden geçirme.

**Çıkar Çatışması:** Yok.

**Finans:** Yok.

**Etik Onay:** Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurulu, Protokol No: 78.

## KAYNAKLAR

1. Moffett, J. K., Richardson, G., Sheldon, T., et al. Back pain: its management and costs to society. No. 129chedp; 1995.
2. Frost H, Lamb SE, Doll HA, et al. Randomised controlled trial of physiotherapy compared with advice for low back pain. Bmj 2004;329:708.
3. Bener A, Dafeeah EE, Alnaqbi K, et al. An epidemiologic analysis of low back pain in primary care: a hot humid country and global comparison." J Prim Care Community Health. 2013;4:220-227.
4. Maniadakis, N., & Gray, A. The economic burden of back pain in the UK. Pain. 2000;84:95-103.
5. Manca, A., Dumville, J. C., Torgerson, D. J., et al. Randomized trial of two physiotherapy interventions for primary care back and neck pain patients: cost-effectiveness analysis. Rheumatology. 2007;46:1495-1501.
6. Battié, M. C., Cherkin, D. C., Dunn, R., et al. Managing low back pain: attitudes and treatment preferences of physical therapists. Phys Ther. 1994;74:219-226.
7. Erdoğanoğlu Y, Kerem Günel M, Çetin A. Kronik bel ağrısı olan kadınlarda farklı egzersiz uygulamalarının etkinliğinin araştırılması. Fizyoter Rehabil. 2012;23:125-136.
8. Eisenberg, D. M., Buring, J. E., Hrbek, A. L., et al. A model of integrative care for low-back pain. J. Altern. Complement. Med. 2012;18:354-362.
9. Van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. Conservative Treatment of Acute and Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials of the Most Common Interventions. Spine. 1997;22:2128-2156.
10. Koes BW, Van Tulder MW, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. Bmj.

- 2006;332:1430-1434.
11. Poitras, S., Blais, R., Swaine, B., et al. Management of work-related low back pain: a population-based survey of physical therapists. *Phys Ther.* 2005;85:1168-1181.
  12. Foster, N. E., Thompson, K. A., Baxter, G. D., et al. Management of nonspecific low back pain by physiotherapists in Britain and Ireland: a descriptive questionnaire of current clinical practice. *Spine.* 1999;24:1332-1342.
  13. Howard W. Makofsky, *Spinal Manuel Therapy-Second Edition.* 2010:141-153.
  14. Aydoğan Arslan, S., & Erbahçec, F. Bel Ağrısında Farklı Fizyoterapi Programlarının Ağrı, Endurans ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkinliği. *Firat Tıp Dergisi.* 2016;21:84-90
  15. Kulaber A, Yılmaz H, Yavuzer M. Kronik Bel ağrılı Hastalarda Fizyoterapi Uygulamalarının Etkinliği. *Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2019;1:28-17.
  16. Moffett J, McLean S. The role of physiotherapy in the management of non-specific back pain and neck pain. *Rheumatology.* 2006;45(4):371-378.
  17. Britt H, Miller GJ, Knox S, et al. General practice activity in Australia. Canberra, University of Sydney and the Australian Institute of Health and Welfare; 2001:2000-2001.
  18. Sayer G, Britt H, Horn F, et al. Measures of health and health care delivery in general practice in Australia. Canberra, University of Sydney and the Australian Institute of Health and Welfare. 2000.
  19. Hansen, F. R., Bendix, T., Skov, P., et al. Intensive, dynamic back-muscle exercises, conventional physiotherapy, or placebo-control treatment of low-back pain. A randomized, observer-blind trial. *Spine.* 1993;18:98-108.
  20. Linda J. Vorvick, MD Medline Plus. Chiropractic care for back pain. 2011. Erişim: 23.08.2019. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/patientinstructions/000416.htm>.
  21. Carey TS, Garrett JM, Jackman AM. Beyond the good prognosis: examination of an inception cohort of patients with chronic low back pain. *Spine.* 2000;25:115-120.
  22. Borenstein DG. Chronic low back pain. *Rheum Dis Clin North Am.* 1996;22:439-456.
  23. Comer CM, Redmond AC, Bird HA, et al. Assessment and management of neurogenic claudication associated with lumbar spinal stenosis in a UK primary care musculoskeletal service: a survey of current practice among physiotherapists. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;10:121.
  24. Cibulka MT. The treatment of the sacroiliac joint component to low back pain: a case report. *Phys Ther.* 1992;72:917-922.
  25. Dolunay ET, Can F. Sakroiliak eklem disfonksiyonunun tedavisinde sakroiliak ortez ve egzersiz uygulamasının sonuçları. *Fizyoterapi Rehabilitasyon.* 2005;16:113-119.
  26. Laslett M, Young SB, Aprill CN et al. Diagnosing painful sacroiliac joints: a validity study of a McKenzie evaluation and sacroiliac provocation tests. *Australian Journal of Physiotherapy.* 2003;49:89-97.
  27. Gotlieb D. Cape Town August. The Clinical Examination of the Rheumatic disease patient. 2005. Erişim: 03.08.2019 <http://www.arthritis.co.za/the%20clinical%20examination%20technique.html>.
  28. Cyriax, J. H., & Cyriax, P. *Cyriax's illustrated manual of orthopaedic medicine.* Elsevier Health Sciences. 1996.
  29. Donaldson, M., Petersen, S., Cook, C., et al. A prescriptively selected nonthrust manipulation versus a therapist-selected nonthrust manipulation for treatment of individuals with low back pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;46:243-250.
  30. Courtney, C. A., Clark, J. D., Duncombe, A. M., et al. Clinical presentation and manual therapy for lower quadrant musculoskeletal conditions. *J Man Manip Ther.* 2011;19:212-222.
  31. Oral, A., & Ketencİ, A. Radiküler Bel Ağrılarının Tedavisinde Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Yaklaşımları: En Uygun ve Etkin Tedavinin Belirlenmesi Amacıyla Kanıtların Gözden Geçirilmesi ve Güncel Öneriler. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi.* 2013;59:57-68.
  32. Chiradejnant A, Maher CG, Latimer J et al. Efficacy of “therapist-selected” versus “randomly-selected” mobilisation techniques for the treatment of low back pain: A randomised controlled trial. *Aust J Physiother.* 2003;49:233-241.
  33. Gracey JH, McDonough SM, Baxter GD. Physiotherapy management of low back pain: a survey of current practice in Northern Ireland. *Spine.* 2002;27:406-411.
  34. Daykin AR, Richardson B. Physiotherapists' Pain Beliefs and Their Influence on the Management of Patients With Chronic Low Back Pain. *Spine.* 2004;29:783-795.
  35. Almeida, M., Saragiotto, B., Richards, B., et al. Primary care management of non-specific low back pain: key messages from recent clinical guidelines. *Med J Aust.* 2018;208:272-275.
  36. Foster, N. E., Anema, J. R., Cherkin, D., et al. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *The Lancet.* 2018;391:2368-2383.

## ORIGINAL ARTICLE

# Elit futbolcularda alt ekstremite yaralanması sonrası hareket korkusu ve egzersiz öz yeterliliği

Sabriye ERCAN<sup>1</sup>, Zeliha BAŞKURT<sup>2</sup>, Ferdi BAŞKURT<sup>2</sup>, Muhammed BÜYÜKDEMİR<sup>2</sup>,  
Giray KOLCU<sup>3</sup>, Cem ÇETİN<sup>1</sup>

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, elit erkek futbolcularda alt ekstremite yaralanması sonrası, fiziksel aktiflikte yetersizlik düzeyindeki, hareket korkusu davranışındaki ve egzersiz öz yeterliliğindeki değişimi incelemek; bu faktörlerin yaralanma dönemine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek idi.

**Yöntem:** Kliniğimize başvuran, elit erkek futbolcular örneklem grubunu oluşturdu. Sağlıklı ve alt ekstremite yaralanması geçiren erkek futbolculara Fiziksel Aktiflikte Yetersizlik Ölçeği Kısa Form-10, Tampa Kinezyofobi Ölçeği ve Egzersiz Öz Yeterlilik Ölçeği uygulandı.

**Bulgular:** Çalışmaya 56 erkek futbolcu (yaş: 19,5±0,3 yıl; vücut kütle indeksi: 21,5±0,2 kg/m<sup>2</sup>) dahil edildi. Futbolcuların düzenli antrenman süresi 5±0,1 gün/hafta ve 89,8±2,3 dakika/seans olarak hesaplandı. Herhangi bir kas-iskelet sistemi yaralanması olmayan 19 futbolcu (Grup<sub>sağlam</sub>) var iken yaralanma geçiren 37 futbolcu (Grup akut=12; Grup subakut=10; Grup<sub>persistan</sub>=15) vardı. Yaralanma geçiren gruplardaki futbolcuların Fiziksel Aktiflikte Yetersizlik Ölçeği sonuçlarının daha yüksek olduğu ve Grup<sub>sağlam</sub> ile fark oluşturduğu saptandı (p<0,05). Fakat, Tampa Kinezyofobi Ölçeği ve Egzersiz Öz Yeterlilik Ölçeği sonuçlarında gruplar arasında fark belirlenmedi (p>0,05). Yaralanma geçirmiş olan futbolcularda, bu faktörlerin yaralanma dönemine göre farklılık göstermediği bulundu (p>0,05).

**Sonuç:** Elit erkek futbolcularda cerrahi gerektirmeyen alt ekstremite yaralanması sonrası, fiziksel aktiflikte yetersizliği gözlenmiş ancak hareket korkusu davranışında ve egzersiz öz yeterliliğinde değişim olmamıştır.

**Anahtar kelimeler:** Futbol, Alt ekstremite yaralanması, Yetersizlik, Hareket, Korku, Öz yeterlilik.

## Fear of movement and exercise self-efficacy after lower extremity injury in elite football players

**Purpose:** Aim of this study is to examine change in disablement in physical activity, fear of movement behavior and exercise self-efficacy after lower limbs extremity injury in elite male footballers; to determine whether these factors differ according to injury period (acute, subacute, persistent).

**Methods:** Elite male footballers, who applied to our clinic formed the sample group. Male football players who were found to be healthy and had lower extremity injuries were applied The Disablement in the Physically Active Scale, Tampa Kinesiophobia Scale and Exercise Self-Efficacy Scale.

**Results:** Fifty-six male footballers (age: 19.5±0.3 years; body mass index: 21.5±0.2 kg/m<sup>2</sup>) were included in the study. Regular training time is calculated as 5±0.1 days/week and 89.8±2.3 minutes/session. There are 19 players (Group<sub>healthy</sub>) healthy. There are 37 players (Group<sub>acute</sub>=12; Group<sub>subacute</sub>=10; Group<sub>persistent</sub>=15) suffered injury. It was found that the results of The Disablement in the Physically Active Scale of the footballers in the injured groups was higher and made a difference with the Group<sub>healthy</sub> (p<0.05). However, there was no difference between the groups in the Tampa Kinesiophobia Scale and Exercise SelfEfficacy Scale (p>0.05). It was found that these factors are not different at the injury period after injury in football players suffering from disability (p>0.05).

**Conclusion:** After the lower extremity injury that did not require surgery in elite male footballers, disablement physical activity was observed, but there was no change in fear of movement behavior and exercise self-efficacy.

**Keywords:** Football, Lower extremity injury, Disability, Movement, Fear, Self-efficacy.

1: Suleyman Demirel University, Medicine Faculty, Sports Medicine Department, Isparta, Turkey.

2: Suleyman Demirel University, Health Sciences Faculty, Physiotherapy and Rehabilitation Department, Isparta, Turkey.

3: Suleyman Demirel University, Medicine Faculty, Department of Medical Education and Informatics, Isparta, Turkey.

Corresponding Author: Sabriye Ercan: sabriyeercan@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0001-9500-698X; 0000-0001-7488-9242; 0000-0002-8997-4172; 0000-0002-9982-5058; 0000-0001-8406-5941; 0000-0002-8151-9554.

Received: June 10, 2020. Accepted: November 30, 2020

DOI: 10.15437/jetr.750345



**F**utbol, dünya genelinde en sık tercih edilen spor disiplinlerinin başında yer almaktadır. Futbol disiplinine katılımın artması spor yaralanmalarını da beraberinde getirmektedir.

Bu nedenle futbolcuların yaralanma bölgelerini ve yaralanma sıklıklarını belirlemeye yönelik birçok araştırma yapılmıştır.<sup>1,2</sup> Bu araştırmaların sonuçlarına göre en sık alt ekstremitte bölgesine ait kas-iskelet sistemi yaralanmalarının olduğu belirlenmiştir.<sup>1,2</sup> Spor yaralanmalarına ait ayrıntılı verilerin bilinmesi, yaralanmadan sonraki tedavi sürecine ve spora geri dönüş programlarına yön verilmesini sağlamaktadır.

Spor yaralanmalarına bağlı kas-iskelet sistemi sorunları, sıklıkla ağrı ve fiziksel aktivitede yetersizlik ile kendini göstermektedir. Benzer klinik ciddiyette yaralanma geçirmesine rağmen fiziksel, biyolojik, kognitif, davranışsal, sosyal ve mesleki faktörlere göre sporcuların ağrı yanıtının değişiklik gösterebildiği bir gerçektir.<sup>3</sup> Diğer taraftan kas iskelet sistemi yaralanması sonrasında; düşük öz yeterlilik, hareket korkusu (kinezyofobi), katastrofi, anksiyete ve depresyon gibi ağrı ilişkili korkunun ve olumsuz duygu durumunun gelişebileceği bilinmektedir.<sup>4,5</sup>

Öz yeterlilik, kişinin istenen sonucu elde etmek için gereken davranışı gerçekleştirebileceğine dair kişisel inancını ifade etmektedir.<sup>6,7</sup> Öz yeterliliğin yükselmesi, davranışı sürdürülebilmeyi kolaylaştırmaktadır. Egzersize devamlılık ve yeterlilik bağlamında değerlendirdiğimizde; yüksek öz yeterlilik fiziksel aktivitenin sürdürülebilirliğini, spor yaralanması gelişmesi halinde tedaviye uyumu arttırmaktadır.<sup>7,8</sup> Hareket korkusu ise ağrıya ve tekrar yaralanmaya karşı oluşan hassasiyetten kaynaklanan, aktivite ve harekete karşı geliştirilen kaygı durumu olarak tanımlanmaktadır.<sup>9,10</sup> Yaralanma sonrası hareket korkusu geliştiğinde tedaviye karşı direnç ve uyum sorunları ile karşılaşmakta ve spora geri dönüş süreci uzayabilmektedir.<sup>11</sup>

Hem öz yeterliliğin hem de hareket korkusunun seviyesi, egzersiz temelli rehabilitasyonların başarısı için prognostik olmaktadır.<sup>12</sup> Ayrıca her iki faktör de yaralanma kaynaklı yetersizliğin prediktörü olarak görülmektedir.<sup>13</sup> Öz yeterlilik ve hareket korkusu ayrı ayrı, tedavi başarısı açısından

öngörülebilir sonuçlar verse de Denison vd.'nin çalışmasında 'yüksek öz yeterlilik-düşük hareket korkusu', 'düşük öz yeterlilik-düşük hareket korkusu' ve 'düşük öz yeterlilik-yüksek hareket korkusu' şeklinde sınıflandırılan hasta gruplarında farklı klinik yönetim stratejilerinin uygulanması gerektiği vurgulanmıştır.<sup>5</sup> Bu bilgiler ışığında, sporcuların rehabilitasyon süreçlerinde öz yeterlilik ve hareket korkusu düzeylerinin tespit edilip tedavi stratejisi geliştirmenin gerekliliği açıkça ortadadır.

Biyopsikososyal modele ve Sağlığı Geliştirme Modeli'ne göre değerlendirildiğinde, yaralanma kaynaklı ağrıdan sonra gelişen yetersizlik/sakatlık, öz yeterlilik ve hareket korkusu klinik yönetim ile modifiye edilebilen faktörlerdir.<sup>5,6,14,15</sup> Daha önce yapılan çalışmalarda, bu faktörlerin etkisi sıklıkla kronik ağrılı hastalarda incelenmiştir.<sup>3,6,10,12</sup> Kronik ağrı dışındaki ağrılı durumlarda öz yeterliliğin ve hareket korkusunun değerlendirildiği çalışma sayısının kısıtlı olduğu görülmüştür.<sup>11,16</sup> Literatür incelemesi sonucunda, profesyonel düzeydeki sporcuların cerrahi gerektirmeyen kas-iskelet sistemi yaralanmaları sonrasında egzersiz öz yeterliliği ve hareket korkusunun değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.<sup>16</sup> Bununla beraber, bu faktörlerin sporcunun spora devamlılığı için önemli olduğu bilinmektedir. Kas-iskelet sistemi yaralanmasının evresine göre egzersiz öz yeterliliği ve hareket korkusu düzeylerinde farklılık oluşup oluşmadığının bilinmesi, sportif rehabilitasyonun kişiye ve hastalık sürecine göre modifiye edilmesini sağlaması açısından önem arz etmektedir. Olasıdır ki bugüne kadar göz ardı edilmiş olan bu müdahale, tedavi başarısını ciddi düzeyde etkileyebilecektir.

Bu çalışmanın amacı, elit erkek futbolcularda alt ekstremitte yaralanması sonrası fiziksel aktiflikte yetersizlik düzeyindeki, hareket korkusu davranışındaki ve egzersiz öz yeterliliğindeki değişimi incelemek; incelenen faktörlerin yaralanma dönemine göre farklılık gösterip göstermediği belirlemek idi.

## YÖNTEM

Çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından



onaylandı (30 Nisan 2020 tarihli, 127 numaralı karar). Çalışma, Helsinki Deklarasyonu 2008 prensiplerine uygun olarak yürütüldü. Kliniğimize, bir yıl boyunca başvuran Tegner Aktivite Düzeyi 8-9 seviyesinde olan tüm elit erkek futbolcular örneklem grubunu oluşturdu. Kadın futbolcular, alt ekstremitte dışında herhangi bir vücut bölgesinde yaralanması olanlar, muayene sonrasında cerrahi tedaviye karar verilenler, son 2 yılda alt ekstremitte cerrahisi geçirenler, postoperatif dönemde olanlar çalışmadan dışlandı. Herhangi bir kas-iskelet sistemi yaralanması olmayan lisans vizesini yenilemek için spora katılım muayenesi yapılmış sağlıklı erkek futbolculara ve spor yaralanması şikayeti ile gelip muayenesinde, alt ekstremitte yaralanması geçirdiği tespit edilip konservatif tedavi uygulanan (cerrahiye ihtiyaç duyulmayan) erkek futbolculara yüz yüze görüşme tekniği ile aşağıda belirtilen ölçekler uygulandı. Futbolcuların sosyodemografik özellikleri ve (varsa) yaralanmalarına ait klinik ayrıntıları kaydedildi.

#### Uygulanan Ölçekler

**Tegner Aktivite Düzeyi:** Bu puanlama sisteminde kişilerin aktivite düzeyleri 0 ile 10 arasında puanlanmakta, puanın yükselmesi aktivitenin arttığına işaret etmektedir. Sakatlık durumunda 0 puan verilir iken ulusal ya da uluslararası müsabakalara katılan futbolcular 10 puan almaktadır. Bu skora göre 6-10 puan seviyesinde olan kişiler, rekreasyonel veya müsabakalara katılacak düzeyde profesyonel sporcu olmaktadır.<sup>17</sup>

**Fiziksel Aktiflikte Yetersizlik Ölçeği (Kısa Form-10),** fiziksel olarak aktif popülasyonun fiziksel ve mental durumunu değerlendiren, toplam 10 sorudan oluşan bir ölçektir. Ölçeğin 'Bozukluklar Özet Bileşeni, Fonksiyonel Kısıtlılıklar Özet Bileşeni, Yaşam Kalitesi Özet Bileşeni' olmak üzere 3 alt boyutu bulunmaktadır. Bozukluklar Özet Bileşeni alt boyutunda ağrı, hareket ve kassal fonksiyonlar; Fonksiyonel Kısıtlılıklar Özet Bileşeni alt boyutunda stabilite, yön değiştirme ve beceri performansı; Yaşam Kalitesi Özet Bileşeni alt boyutunda ise 4 madde ile iyilik hali irdelenmektedir. Ölçek, 5'li likert ölçeğine puan verilerek cevaplanmaktadır. Ölçekte negatif soru bulunmamakta ve her bir soruya verilen puanlar toplanmakta, alt boyut puanlarının toplamı, toplam puanı vermektedir. Ölçekten alınan puanın yükselmesi fiziksel aktiflikte

yetersizliğin arttığını ifade etmektedir.<sup>18</sup> Ölçeğin Türkçe uyarlama çalışması tarafımızca yapılmış olup klasik test kuramı ile güvenilirlik analizinde Cronbach alfa değeri 0,91 ve genellenebilirlik kuramı ile güvenilirlik analizinde G-katsayısı 0,91 olarak bulundu.

Fiziksel Aktiflikte Yetersizlik Ölçeği (Kısa Form-10)'nin geliştirilme aşamasında kullanılan yaralanma dönemleri (akut, subakut, persistan) tanımlaması ve sınıflaması, çalışmamızdaki futbolcuların yaralanma dönemlerini sınıflamak için kullanıldı.<sup>18</sup>

**Tampa Kinezyofobi Ölçeği,** ağırlı bireylerin hareket korkusunu belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir değerlendirme aracıdır. Ölçek, 17 sorudan oluşmaktadır. Her bir soruya kesinlikle 'katılmıyorum (1 puan), katılmıyorum (2 puan), katılıyorum (3 puan) ve kesinlikle katılıyorum (4 puan)' şeklinde cevap verilebilmektedir. Ölçekteki 4, 8, 12 ve 16 numaralı soru ters soru niteliğindedir. Puanlama tüm sorulara verilen puanların toplanması ile hesaplanmakta, ölçekten en az 17 en çok 68 puan alınabilmektedir. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.<sup>19</sup>

**Egzersiz Öz Yeterlilik Ölçeği,** egzersize karşı gösterilen öz yeterlilik düzeyini tespit etmek için geliştirilmiştir. Ölçek 18 sorudan oluşmaktadır. Her bir soruya 0 (hiç yapılamaz) ila 100 (kesin yapılabilir) arasında 10'luk kesme noktaları bulunan puanlama yapılması beklenmektedir. Ölçekte ters soru yoktur. Ölçekten %0-100 arasında puan alınabilmektedir. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.<sup>20</sup>

#### İstatistiksel analiz

Veriler, SPSS v 23 paket programı ile analiz edildi. Sıklık değerlendirmeleri ve tanımlayıcı analizler yapıldıktan sonra Shapiro-Wilk testi ile grupların normal dağılıma uygunluğu test edildi. Normal dağılım sağlanan parametrelerde varyansın homojenlik durumuna göre Bonferroni ya da Tamhane's T2 düzeltmeli One Way ANOVA testi, normal dağılımın sağlanmadığı parametrelerde ise Monte Carlo düzeltmeli Kruskal Wallis testi yapıldı. Yaralanma bölgeleri açısından farkın olup olmadığı ki-kare testi ile incelendi. Veriler ortalaması±standart hata olarak sunuldu. P değeri 0,05 düzeyinde anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışma süresini kapsayan dönemde, 29 futbolcu araştırmaya dahil olma kriterlerini karşılamadığı için dışlandı. Çalışmaya Tegner Aktivite Seviyesi 8 (n=12) ve 9 (n=44) düzeyinde olan 56 erkek futbolcu (yaş: 19,5±0,3 yıl; vücut kütle indeksi: 21,5±0,2 kg/m<sup>2</sup>) dahil edildi. Futbolcuların düzenli antrenman süresi 5±0,1 gün/hafta ve 89,8±2,3 dakika/seans olarak hesaplandı. Herhangi bir kas-iskelet sistemi yaralanması olmayan 19 futbolcu (Grupsağlam) var iken yaralanmadan sonraki 0-72. saatte olan 12 (Grupakut), 3.gün 1.ayda olan 10 (Grupsubakut), 1.-6.ay arasında olan 15 (Gruppersistan) futbolcu bulundu.

Gruplara göre Tegner Aktivite Düzeyi, yaş, vücut kütle indeksi ve düzenli antrenman süresi değerlerinde fark tespit edilmedi (p>0,05), (Tablo 1).

Grup Akut'taki sporcular 6 strain, 3 sprain, 3 spazm; Grup Subakut'taki sporcular 4 strain, 4 sprain, 1 fasiitis, 1 fraktür; Gruppersistan'daki sporcular 1 strain, 7 sprain, 2 meniskopati, 3 tendinopati, 2 femoroasetabular impingement sendromu tanısı aldı. Alt ekstremite yaralanması olan futbolcularda yaralanma bölgeleri açısından gruplar arasında fark belirlenmedi (p=0,3), (Tablo 2).

Tüm futbolcular değerlendirildiğinde; Fiziksel Aktiflikte Yetersizlik Ölçeği toplam puanı 21,5±1,3; ölçeğin Bozukluklar Özet Bileşeni 7±0,5 puan, Fonksiyonel Kısıtlılıklar Özet Bileşeni 6,6±0,5 puan ve Yaşam Kalitesi Özet Bileşeni 7,9±0,5 puan olarak hesaplandı.

Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nden 38,7±0,7 puan, Egzersiz Öz Yeterlilik Ölçeği'nden ise 72,8±2 puan alındı.

Yaralanmanın hareket korkusuna ve egzersiz öz yeterliliğinde fark oluşturup oluşturmadığını değerlendirmek için futbolcular gruplara ayrılıp analiz edildiğinde Fiziksel Aktiflikte Yetersizlik Ölçeği (Toplam puan, p=0,0001; bozukluklar özet bileşeni, p=0,0001; fonksiyonel kısıtlılıklar özet bileşeni p=0,0001; yaşam kalitesi özet bileşeni, p=0,003) sonuçlarında fark var iken Tampa Kinezyofobi Ölçeği (p=0,4) ve Egzersiz Öz Yeterlilik Ölçeği (p=0,4) sonuçlarında gruplar arasında fark belirlenmedi. Fiziksel Aktiflikte Yetersizlik Ölçeği'nin toplam puan, Bozukluklar Özet Bileşeni puanı, Fonksiyonel Kısıtlılıklar Özet

Bileşeni puanı ve Yaşam Kalitesi Özet Bileşeni puanı bağlamında gruplar arasındaki fark Grupsağlam ve diğer gruplar arasında oluştu. Bu farklılık, yaralanma geçiren futbolcuların fiziksel aktiflikte yetersizlik düzeylerinin daha yüksek olduğunun göstergesi olarak değerlendirildi. Ayrıca Bozukluklar Özet Bileşeni puanı Grup subakut ve Grup persistan arasında da fark oluşturdu (Tablo 3).

## TARTIŞMA

Çalışmamızda, cerrahi gerektirmeyen alt ekstremite kas-iskelet yaralanması geçiren elit erkek futbolcularda yaralanma sonrasında fiziksel aktiflikte yetersizlik gelişmesine rağmen bu durumun egzersiz öz yeterliliği ve hareket korkusu bağlamında fark oluşturmadığı tespit edildi.

Birçok insan, yaşamları boyunca en az bir kez kas-iskelet sistemi sorunu ve ağrısı ile karşı karşıya kalmaktadır.<sup>3</sup> Bu sistemin sorunları sıklıkla ağrı ve fonksiyonlarda yetersizlik ile kendini göstermektedir.<sup>3</sup> Sporcular ve özellikle futbolcular açısından değerlendirdiğimiz de kas-iskelet sistemi sorunlarının sezon boyunca tedavi ihtiyacını en sık oluşturan patolojiler olduğu bilinmektedir.<sup>1,2</sup> Yaralanma sonrasında yaralanmanın ciddiyetine göre değişmekle birlikte az ya da çok fiziksel fonksiyonlarda yetersizlik gelişimi beklenen bir durumdur. Çalışmamızda elde ettiğimiz Fiziksel Aktiflikte Yetersizlik Ölçeği verileri de bunu doğrular niteliktedir.

Yaralanma geçiren bir sporcunun sağlıklı bir şekilde spora geri dönüşünü sağlamak için bir an önce tedaviye başlanması gerekmektedir. Kas-iskelet sistemi yaralanmalarının ve ağrılarının tedavisinde, erken evrede uygulanan kontrollü koruyucu yaklaşım sonrasında çoğunlukla egzersiz temelli tedaviler planlanmaktadır.<sup>4,11,12</sup> Fiziksel egzersiz ve kas-iskelet sistemi ağrıları; egzersize/spora, stres vb. gibi faktörlere, iş ile ilişkili fiziksel yüklenmeye bağlıdır. Egzersiz sonrasında ağrının artması ve kaslarda geç başlangıçlı hassasiyet gelişimi beklenen bir yanıttır. Öte yandan kas-iskelet sisteminde ağrı bulunan bireylerin ağrıdan kaçınma davranışı sergileyebilecekleri, dolayısıyla hareket korkusu ve öz yeterlilikte kayıp yaşanabileceği tanımlanmıştır.<sup>12</sup> Literatürdeki çalışmaların,

Tablo 1: Sosyodemografik veriler ve antrenman bilgileri.

	Grup Akut (N=12) X±SD	Grup Subakut (N=10) X±SD	Grup Persistan (N=15) X±SD	Grup Sağlam (N=19) X±SD	p **
Yaş (yıl)	19,1±0,4	20,5±0,9	20,3±0,8	19,5±0,1	0,1
Vücut kütle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )	21,3±0,3	21,4±0,5	20,9±0,2	22,1±0,5	0,1
Düzenli antrenman süresi (gün/hafta)	4,8±0,3	5±0,3	4,8±0,1	5,4±0,2	0,2
Antrenman seansı (dakika)	94,2±4,7	81±4,6	90,7±7,2	91,1±0,7	0,1
Tegner Aktivite Düzeyi (8/9, n)	2/10	2/8	2/13	6/13	0,6

\*\* : One Way ANOVA testi (vücut kütle indeksi) veya Monte Carlo düzeltilmiş Kruskal Wallis testi (yaş, düzenli antrenman süresi, antrenman seansı, Tegner aktivite düzeyi).

Tablo 2: Yaralanma bölgeleri.

	Grup Akut n (%)	Grup Subakut n (%)	Grup Persistan n (%)	p **
Ayak/Ayak parmakları	- (0)	2 (20)	1 (6,7)	
Ayak bileği	6 (50)	- (0)	4 (26,7)	
Baldır	2 (16,7)	1 (10)	1 (6,7)	0,3
Diz	1 (8,3)	5 (50)	6 (40)	
Kasık bölgesi	2 (16,7)	1 (10)	2 (13,3)	
Kalça/Uyluk	1 (8,3)	1 (10)	1 (6,7)	

\*\* : Ki-kare testi.

Tablo 3: Gruplara göre uygulanan anketlerin sonuçları.

	Grup Akut X±SD	Grup Subakut X±SD	Grup Persistan X±SD	Grup Sağlam X±SD	p **
Tampa Kinezyofobi Ölçeği puanı	38±1,5	41,3±1,4	38,5±1	37,9±1,6	0,4
Egzersiz Öz Yeterlilik Ölçeği puanı	68,1±4,2	71,4±4,9	78,3±2,9	72,3±3,9	0,4
FAYÖ-Toplam puan	25,9±2,7 <sup>a</sup>	30,4±2,5 <sup>a</sup>	24,1±1,7 <sup>a</sup>	12±0,7 <sup>b</sup>	<0,001
FAYÖ-Bozukluklar Özet Bileşeni	8,9±1,1 <sup>a</sup>	10,5±0,7 <sup>a,c</sup>	7,7±0,7 <sup>a,d</sup>	3,3±0,2 <sup>b</sup>	<0,001
FAYÖ-Fonksiyonel Kısıtlılıklar Özet Bileşeni	8±1,3 <sup>a</sup>	10,4±0,9 <sup>a</sup>	7,5±0,7 <sup>a</sup>	3,1±0,1 <sup>b</sup>	<0,001
FAYÖ-Yaşam Kalitesi Özet Bileşeni	9±1,2 <sup>a</sup>	9,5±1,2 <sup>a</sup>	8,9±1 <sup>a</sup>	5,6±0,7 <sup>b</sup>	0,003*

FAYÖ: Fiziksel Aktiflikte Yetersizlik Ölçeği. \*\* : One Way ANOVA testi (Tampa Kinezyofobi Ölçeği) veya Monte Carlo düzeltilmiş Kruskal Wallis testi (Egzersiz Öz Yeterlilik ölçeği, FAYÖ). \* : Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark. <sup>a, b</sup> : Grup Sağlam ve diğer gruplar arasında fark. <sup>c, d</sup> : Grup Subakut ve Grup Persistan arasında fark.

ağrıdan sonra gelişebilecek olan bu etkileri çoğunlukla kronik kas-iskelet sistemi ağrısı yaşayan bireylerde ve ön çapraz bağ cerrahi geçirmiş sporcularda incelediği gözlemlenmiştir.<sup>3,6,9,10,12,21,22</sup> Çalışmamız, sporcuların cerrahi gerektirmeyen kas-iskelet sistemi sorunlarından sonraki dönemlerini

inceleyerek literatürdeki bu eksiği gidermektedir. Sonuçlarımıza göre, yaralanma sonrası fiziksel aktiflikte yetersizlik gelişmesine rağmen hareket korkusu ve egzersiz öz yeterliliği değişimi yaşanmamıştır. Bu durum, sporcu olan bireylerin kas-iskelet sistemi sorunlarına verdikleri psikolojik yanıtların diğer

bireylerden farklılık gösterebileceğinin göstergesidir.

Perrot vd., kas-iskelet sistemi ağrısı tanısı ile fizik tedavi alan bireylerdeki hareket korkusunu incelediklerinde; yaşı ileri olanların (50 yaş ve üzeri), daha az fiziksel aktivitede bulunanların, daha fazla ağrı hissedenlerin ve ağrıyı daha az kabullenenlerin daha yüksek seviyede hareket korkusu yaşadıklarını tespit etmiştir.<sup>11</sup> Cinsiyetin hareket korkusu konusunda etkili olup olmadığının değerlendirildiği bir diğer çalışmada ise kronik ağrılı erkeklerin benzer ağrıya sahip kadınlardan daha fazla hareket korkusu yaşadıkları belirlenmiştir. Diğer taraftan kadın cinsiyet içerisinde genç olanların daha fazla ağrı, hassasiyet, hareket korkusu ve fonksiyonel yetersizlik yaşadığı saptanmıştır.<sup>10</sup> Çalışmamızda, yaş, cinsiyet ve fiziksel aktivite seviyesi homojen olduğu için bu faktörlerin etkisi incelenmemiştir.

Saldıran vd., alt ekstremitte yaralanmasından sonraki 3-12 ay aralığındaki, farklı spor disiplinlerine katılan sporcuların yaralanma geçirmeyen sporculardan daha fazla hareket korkusu yaşadıklarını bulmuştur.<sup>23</sup> Çalışmamızda ise sağlıklı elit futbolcular ile akut, subakut, persistan yaralanma evresindeki sporcuların hareket korkusu seviyelerinde fark belirlenmemiştir. Çalışma grubumuzun aktivite seviyesinin diğer çalışmadan<sup>23</sup> daha yüksekte olması sağlıklı grup ile alt ekstremitte yaralanması geçiren gruplar arasında hareket korkusu sonuçlarında farkın oluşmamasını sağlamış olabilir. Çünkü aktivite seviyesi orta ya da düşük seviyede olan bireylerin ağrıya verebilecekleri yanıtın 'ağrıdan kaçınma' olması beklenirken<sup>24</sup>, elit düzeydeki sporcuların aynı duruma 'kaçınmaya dayanma' cevabı vermeleri beklenmektedir.<sup>25</sup>

Literatürde, yüksek seviyedeki hareket korkusunun, ağrı yoğunluğunun ve aktivitede yetersizliğin güçlü kanıtlarla ilişkili olduğu raporlanmıştır.<sup>3</sup> Luque-Suarez vd. ise kronik kas-iskelet sistemi ağrısı bulunan bireyler arasında hareket korkusu daha yüksek olanların daha düşük yaşam kalitesine sahip olduğu belirlemiştir.<sup>3</sup> Ağrının ve hareket korkusunun, öz yeterlilik ve psikososyal stres durumlarını etkileyerek aktivite kısıtlamasına ve aktivitede yetersizliğe neden olabileceği tartışılan bir diğer konudur.<sup>12</sup> Diğer yandan egzersiz öz yeterliliği, engellilik durumunda ve

kronik hastalık varlığında bile fiziksel aktiviteye katılım miktarı ile ilişkili bulunmuştur.<sup>26,27</sup> Denison vd.'ye göre subakut ve kronik kas-iskelet sistemi ağrısı olan hastalarda hareket korkusu düzeyinden ziyade öz yeterlilik düzeyi, fonksiyonel yeterlilik düzeyinin en önemli etkileyicidir.<sup>13</sup> Ancak çalışmamızdaki elit futbolcuların yaralanma sonrasında fiziksel aktiflikte yetersizlik ve ölçeğin tüm alt boyutlarında etkilenme yaşamasına rağmen hareket korkusu geliştirmediği ve egzersiz öz yeterliliğinde kayıp yaşamadığı bulunmuştur. Bu sonuçların çalışmamıza katılan bireylerin sportif aktivite düzeyinin çok yüksek olmasından ve yaralanmanın ciddiyet seviyesinin cerrahi gerektirmemesinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

#### Limitasyonlar

Çalışmamızda cinsiyetin, yaşın, aktivite seviyesinin, spor disiplinin ve yaralanma ciddiyetinin (cerrahi gerektirmeyen) homojen tutulması güçlü yönlerimizdendir. Ayrıca elit erkek futbolcularda kas-iskelet sistemi yaralanması sonrada yaşanan fiziksel aktiflikte yetersizliğin hem hareket korkusu hem de egzersiz öz yeterliliği ile etkileşiminin incelenmesi literatürde bulabildiğimiz kadarıyla ilktir. Fakat, futbolcuların anket sorularına verdiği beyanların esas kabul edilerek elde edilmesi kısıtlılıklarımızdandır.

#### Sonuç

Sonuç olarak elit erkek futbolcularda cerrahi gerektirmeyen alt ekstremitte yaralanması sonrası, fiziksel aktiflikte yetersizliği gözlenmiş ancak hareket korkusu davranışında ve egzersiz öz yeterliliğinde değişim olmamıştır. Ayrıca yaralanma sonrasında geçen zamana göre bu faktörler farklılık göstermemiştir. Mevcut çalışmanın sonuçlarına göre bu seviyedeki sporcularda alt ekstremitte kas-iskelet sistemi yaralanması geçirildikten sonra fiziksel aktiflikte yetersizliğinin giderilmesine odaklanacak tedavi planlarının çizilmesi önerilebilir.

**Teşekkür:** Yok

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:** **SE:** Çalışma tasarımı, veri toplama, veri analizi, makale yazma, kritik gözden geçirme; **ZB:** Çalışma tasarımı, veri toplama, kritik gözden geçirme; **FB:** çalışma tasarımı, veri toplama, kritik gözden geçirme; **MB:** veri

toplama, kritik gözden geçirme; **GK**: Çalışma tasarımı, kritik gözden geçirme; **CC**: çalışma tasarımı; veri toplama-analizi, kritik gözden geçirme.

**Çıkar Çatışması:** Yok.

**Finans:** Yok.

**Etik Onay:** Bu araştırma protokolü Süleyman Demirel Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (sayı: 127, tarih: 30.04.2020) tarafından onaylandı.

## KAYNAKLAR

- Cetin C, Ercan S, Calım B. Analysis of sports injuries in a professional football club. *Med dello Sport*. 2020;73:107-116.
- Jones S, Almousa S, Gibb A, et al. Injury Incidence, Prevalence and severity in highlevel male youth football: a systematic review. *Sports Med*. 2019;49:1897-1899.
- Luque-Suarez A, Martinez-Calderon J, Falla D. Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: A systematic review. *Br J Sports Med*. 2019;53:554-559.
- Smith BE, Hendrick P, Bateman M, et al. Musculoskeletal pain and exercise Challenging existing paradigms and introducing new. *Br J Sports Med*. 2019;53:907-912.
- Denison E, Åsenlöf P, Sandborgh M, et al. Musculoskeletal pain in primary health care: subgroups based on pain intensity, disability, self-efficacy, and fear-avoidance variables. *J Pain*. 2007;8:67-74.
- Shin YH, Hur HK, Pender NJ, et al. Exercise self-efficacy, exercise benefits and barriers, and commitment to a plan for exercise among Korean women with osteoporosis and osteoarthritis. *Int J Nurs Stud*. 2006;43:3-10.
- Kroll T, Kehn M, Ho P-S, et al. The SCI Exercise Self-Efficacy Scale (ESES): development and psychometric properties. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2007;4:1-6.
- Kettunen E, Kari T, Makkonen M, et al. Digital coaching among university students with low levels of physical activity: a quantitative intervention study on exercise self-efficacy. In 2019. doi: 10.18690/978-961-286-280-0.45.
- Hsu CJ, Meierbachtol A, George SZ, et al. Fear of reinjury in athletes: implications for rehabilitation. *Sports Health*. 2017;9:162-167.
- Bränström H, Fahlström M. Kinesiophobia in patients with chronic musculoskeletal pain: Differences between men and women. *J Rehabil Med*. 2008;40:375-380.
- Perrot S, Trouvin AP, Rondeau V, et al. Kinesiophobia and physical therapy-related pain in musculoskeletal pain: A national multicenter cohort study on patients and their general physicians. *Jt Bone Spine*. 2018;85:101-107.
- Damsgard E, Thrane G, Anke A, et al. Activity-related pain in patients with chronic musculoskeletal disorders. *Disabil Rehabil*. 2010;32:1428-1437.
- Denison E, Åsenlöf P, Lindberg P. Self-efficacy, fear avoidance, and pain intensity as predictors of disability in subacute and chronic musculoskeletal pain patients in primary health care. *Pain*. 2004;111:245-252.
- Artus M, Campbell P, Mallen CD, et al. Generic prognostic factors for musculoskeletal pain in primary care: A systematic review. *BMJ Open*. 2017;7:e012901.
- Wong EML, Chan SWC, Chair SY. Effectiveness of an educational intervention on levels of pain, anxiety and self-efficacy for patients with musculoskeletal trauma. *J Adv Nurs*. 2010;1120-1131.
- Söderlund A, Åsenlöf P. The mediating role of self-efficacy expectations and fear of movement and (re)injury beliefs in two samples of acute pain. *Disabil Rehabil*. 2010;32:2118-2126.
- Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res* 1985;43-49.
- Baker R, Burton D, Pickering M, et al. Confirmatory factor analysis of the disablement in the physically active scale and preliminary testing of short-form versions: a calibration and validation study. *J Athl Train*. 2019;54:302-318.
- Tunca Yılmaz Ö, Yakut Y, Uygur F, et al. Turkish version of the tampa scale for kinesiophobia and its test-retest reliability [Tampa kinezyofobi ölçeğinin Türkçe versiyonu ve testtekrar test güvenilirliği]. *Fiz Rehabil*. 2011;22:44-49.
- Bozkurt N. Meme kanseri hastalarında egzersiz öz yeterlilik ölçeğinin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliğinin incelenmesi. *Ege Üniversitesi*; 2009.
- Flanigan D, Everhart J, Pedroza A, et al. Fear of reinjury (kinesiophobia) and persistent knee symptoms are common factors for lack of return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 2013;29:1322-1329.
- Norte G, Solaas H, Saliba S, et al. The relationships between kinesiophobia and clinical outcomes after ACL reconstruction differ by self-reported physical activity engagement. *Phys Ther Sport*. 2019;40:1-9.



23. Çevik Saldıran T, Atıcı E, Öztürk Ö, et al. Lower limb injury history in elite athletes: relationship with kinesiophobia and effect on physical performance. *Turkiye Klin J Sport Sci.* 2020;12:1-8.
24. Leeuw M, Goossens MEJB, Linton SJ, et al. The fear-avoidance model of musculoskeletal pain: Current state of scientific evidence. *J Behav Med.* 2007;30:77-94.
25. Hasenbring M, Verbunt J. Fear-avoidance and endurance-related responses to pain: new models of behavior and their consequences for clinical practice. *Clin J Pain.* 2010;26:747-753.
26. te Velde SJ, Lankhorst K, Zwinkels M, et al. Associations of sport participation with self-perception, exercise self-efficacy and quality of life among children and adolescents with a physical disability or chronic disease—a cross-sectional study. *Sport Med - Open.* 2018;4:1-11.
27. Kooijmans H, Post M, Motazed E, et al. Exercise self-efficacy is weakly related to engagement in physical activity in persons with long-standing spinal cord injury. *Disabil Rehabil.* 2019;66:1120-1131.

## ORIGINAL ARTICLE

# Rekreasyonel erkek futbolcularda dinamik germe ve miyofasyal gevşetmenin alt ekstremitte sıcaklığı, esneklik, denge ve çeviklik üzerine akut etkilerinin karşılaştırılması

Erhan SEÇER<sup>1</sup>, Derya ÖZER KAYA<sup>2</sup>

**Amaç:** Bu çalışma; yalnız dinamik germe ile dinamik germe ve miyofasyal gevşetme yöntemlerinin alt ekstremitte sıcaklığı, esneklik, denge ve çeviklik üzerine akut etkilerini karşılaştırmak amacı ile gerçekleştirildi.

**Yöntem:** Çalışmaya 27 rekreasyonel erkek futbolcu (yaş 20,55±1,47 yıl; boy 174,70±4,42 cm; kilo 70,18±8,67 kg) dahil edildi. Çalışmanın birinci günü ilk 14 katılımcıya yalnız dinamik germe, son 13 katılımcıya dinamik germe ve miyofasyal gevşetme; çalışmanın ikinci günü ilk 14 katılımcıya dinamik germe ve miyofasyal gevşetme, son 13 katılımcıya ise yalnız dinamik germe uygulandı. Her iki günde de yöntemlerden önce ve sonra katılımcıların alt ekstremitte sıcaklıkların termal kamera; esneklikleri otur-uzan; dengeleri Y denge ve çeviklikleri T testi ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Yalnız dinamik germenin alt ekstremitte sıcaklığı, esneklik ve çevikliği; dinamik germe ve miyofasyal gevşetme yöntemlerinin ise alt ekstremitte sıcaklığı, esneklik, denge (anterior, postero-medial, postero-lateral) ve çevikliği artırdığı sonucuna ulaşıldı (p<0,05). Bununla birlikte dinamik germe ve miyofasyal gevşetme yöntemlerinin; alt ekstremitte sıcaklığı, esneklik, denge ve çevikliği arttırmada yalnız dinamik germe yöntemine göre üstünlüğü olmadığı sonucuna ulaşıldı (p>0,05).

**Sonuç:** Çalışmanın sonucunda yalnız dinamik germenin alt ekstremitte sıcaklığı, esneklik ve çevikliği; dinamik germe ve miyofasyal gevşetme yöntemlerinin alt ekstremitte sıcaklığı, esneklik, denge ve çevikliği artırdığı sonucuna ulaşıldı. Ayrıca dinamik germe ve miyofasyal gevşetme yöntemlerinin; alt ekstremitte sıcaklığı, esneklik, denge ve çevikliği arttırmada yalnız dinamik germeye göre üstünlüğü olmadığı görüldü. Bu sonuçların performans öncesi ısınma protokolleri sırasında dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Germe, Gevşetme, Esneklik, Denge.

## Comparison of acute effects of dynamic stretching and myofascial release

### on lower extremity temperature, flexibility, balance and agility in recreational male soccer players

**Purpose:** To compare the acute effects of only dynamic stretching to dynamic stretching and myofascial release on lower extremity temperature, flexibility, balance and agility.

**Methods:** Twenty-seven recreational male soccer players (age 20.55±1.47 years; height 174.70±4.42 cm; body weight 70.18±8.67 kg) were included in the study. The first 14 athletes performed only dynamic stretching and the last 13 athletes performed dynamic stretching and myofascial release on the first day. On the second day; the first 14 athletes performed dynamic stretching and myofascial release, and the last 13 athletes performed only dynamic stretching. Temperature with thermal camera, flexibility with sit-and-reach; balance with Y balance and agility with T test were assessed before and after the methods in both days.

**Results:** Dynamic stretching improved lower extremity temperature, flexibility and agility (p<0.05). Dynamic stretching and myofascial release improved lower extremity temperature, flexibility, balance (anterior, posteromedial, posterolateral), and agility (p<0.05). However, dynamic stretching and myofascial release are not effective in increasing lower extremity temperature, flexibility, balance and agility as compared to only dynamic stretching (p>0.05).

**Conclusion:** Dynamic stretching improved lower extremity temperature, flexibility and agility. Dynamic stretching and myofascial release improved lower extremity temperature, flexibility, balance, and agility. Dynamic stretching and myofascial release had no superiority in increasing lower extremity temperature, flexibility, balance and agility as compared to only dynamic stretching. It should be considered for pre-performance warm-up protocols.

**Keywords:** Stretching, Release, Flexibility, Balance.

1: Manisa Celal Bayar University, Faculty of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation, Izmir, Turkey.

2: İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation, Izmir, Turkey

Corresponding Author: Erhan Seçer: erhan.secer@cbu.edu.tr

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-4476-3785; 0000-0002-6899-852X

Received: April 29, 2020. Accepted: November 1, 2020.

DOI: 10.15437/jetr.729553



G ünümüzde herhangi bir fiziksel aktiviteye hazırlık aşamasında birçok profesyonel tarafından kas performansını arttırmak ve spor yaralanmalarını önlemek amacıyla gerçekleştirilen ısınma protokolleri; yapılan fiziksel aktivitelerin önemli bir parçası haline gelmiştir.<sup>1</sup> Sporda performans öncesi uygulanan bu ısınma protokolleri genellikle aerobik egzersiz, germe egzersizleri ve spora özgü aktivitelerden oluşmaktadır.<sup>2</sup> Bunun yanı sıra sportif performans için optimum ısınma protokolünün belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda doku sağlığını ve performansını arttırmak amacıyla genel ısınma programlarının özellikle dinamik germeyi de içermesi gerektiği bildirilmektedir.<sup>3,4</sup>

Dinamik germe; agonist kas grubunun dinamik esnekliğini arttırmak amacıyla antagonist kas kasılmasını içeren önemli bir germe türüdür.<sup>5</sup> Özellikle basit ve güvenli bir germe türü olmasından dolayı 'geleneksel bir yöntem' olarak kabul edilen statik germe, rutin ısınma protokollerinde yaygın olarak kullanılsa da dinamik germenin statik germeye oranla sportif aktivitelerde performansı arttırmada daha etkili olduğu bildirilmektedir.<sup>6</sup> Ayrıca dinamik germenin sinir sistemi stimülasyonunda, vücut sıcaklığında ve antagonist kas inhibisyonunda artış meydana getirmesi ve bu durumun kas performansında artma ve spor yaralanmaları riskinde azalma ile sonuçlanması bu germe yöntemini ısınma protokollerinde önemli bir tercih haline getirmiştir.<sup>7</sup> Ancak dinamik germenin farklı prosedürlerde uygulanmasından dolayı literatürde optimum dinamik germe protokolü konusunda net bir fikir birliğinin olmadığı bildirilmektedir.<sup>8</sup>

Son yıllarda birçok uygulayıcı tarafından spor ve antrenman performansını en üst düzeye çıkarmak ve spor yaralanmalarını önlemek amacıyla geleneksel ısınma programlarına farklı yöntemler ilave edilmektedir.<sup>9</sup> Özellikle son on yılda dinamik germeye alternatif olarak kullanımında giderek artış olan miyofasyal gevşetme bu yöntemlerden birisidir.<sup>10</sup> Kas ve fasyaya basınç uygulayan birçok manuel terapi yöntemi için şemsiye terim olarak tanımlanan bu yaklaşım, bir materyal yardımı (köpük silindir) ile kişinin kendi kendine uyguladığı bir yöntemdir.<sup>11,12</sup> Başka bir ifade ile mekanik

kuvvet uygulamasının yumuşak dokulara etkisine dayanan manuel terapi yöntemleri için kullanılan ortak bir terimdir.<sup>13</sup> Bu yöntemin performansı olumsuz yönde etkilemeden farklı anatomik bölgeler için diğer ısınma protokollerinin içerisine dâhil edilerek kullanılabilceğini bildiren çalışmalar literatürde yer almaktadır.<sup>14,15</sup> Bununla birlikte bu yöntemin sporda performansı arttırmada etkilerinin oldukça kısıtlı olduğu bildirilmektedir.<sup>16</sup> Ayrıca yakın zamanda yapılan bir literatür analizine göre optimum miyofasyal gevşetme yöntemi konusunda net bir uzlaşma olmadığı da görülmektedir.<sup>17</sup> Literatüre bakıldığında farklı germe ve miyofasyal gevşetme yöntemlerinin sağlıklı ve performansla ilişkili fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkilerinin incelendiği bir çok çalışmaya rastlanmaktadır. Ancak ortaya çıkan sonuçlar oldukça farklılık göstermektedir. Bunun yanı sıra sporcuların birçoğunun performans öncesi doku sıcaklıklarını arttırmak için ısınma programları uyguladıkları bilinmekte olup bu durum kasların ve yumuşak dokuların esneyebilme ve uzayabilme özelliğini olumlu yönde etkilemektedir.<sup>5</sup> Böylelikle sporcunun performansı artmakta ve spor yaralanmaları riski de en aza inmektedir. Ancak literatürde farklı germe türlerinin ve miyofasyal gevşetme yönteminin doku sıcaklığı üzerine etkilerini inceleyen sınırlı sayıda çalışma yer almaktadır. Bu doğrultuda bu çalışma; rekreasyonel erkek futbolcularda yalnız dinamik germe ile dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yöntemlerinin alt ekstremitelerde sıcaklığı, esneklik, denge ve çeviklik üzerine akut etkilerini karşılaştırmak amacı ile gerçekleştirildi.

## YÖNTEM

Çapraz çalışma tasarımı şeklinde planlanan çalışmaya Manisa Celâl Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde öğrenim gören 34 gönüllü üniversite öğrencisi dahil edildi. Yaş kriterine uymayan (n=4) ve son üç ay içerisinde spor yaralanması geçirmiş olan (n=3) öğrencilerin çalışma dışı bırakılmasıyla; çalışma 18-22 yaş arasında olan, son üç ay içerisinde herhangi bir spor yaralanması

geçirmeyen, çalışma süresince ayrıca herhangi bir esneklik ya da germe programı uygulamayan ve haftada en az 2-3 gün düzenli futbol oynayan 27 gönüllü erkek üniversite öğrencisi (yaş ortalamaları  $20,55 \pm 1,47$  yıl) üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmanın akış şeması Şekil 1'de verildi. Çalışma için gerekli olan etik kurul izni 8 Mayıs 2019 tarihinde Manisa Celâl Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan alındı (Karar No: 20.478.486).

Çalışma, Manisa Celâl Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Uygulama Laboratuvarı'nda bir hafta ara ile iki farklı günde gerçekleştirildi.

Her iki günde de değerlendirmelerin benzer saat aralıklarında (13:00-17:00) ve fiziksel ortam koşullarında (benzer kıyafet, zemin, sıcaklık) yapılmasına özen gösterildi.

Çalışma kapsamında katılımcıların alt ekstremite sıcaklıkları, termal kamera (Testo 882, Melrose, MA) ile birinci ve ikinci günde de uygulanan yöntemler öncesi ve sonrası sadece önden olmak üzere 2 kez toplamda 4 kez ölçüldü ve her iki alt ekstremite genelinde ortalama sıcaklık değerleri kaydedildi. Ölçümler sırasında, termal kamera yerden yaklaşık 50 cm yüksekliğe sabitlendi ve ölçümler 3 metre mesafeden gerçekleştirildi. Ölçümlerin yapıldığı uygulama laboratuvarı sıcaklığı, iklimlendirme cihazı ile oda sıcaklığı seviyesinde ( $25^{\circ}\text{C}$ ) tutuldu. Ayrıca ölçümler gündüz saatlerinde gerçekleştirildiğinden herhangi bir aydınlatma cihazı kullanılmadı. Termal kamera, yüzeysel olarak vücutta oluşan termal tepkileri ölçen ve girişimsel olmayan bir yöntem olarak kullanılmaktadır<sup>18</sup>. Ayrıca bireye uygulanan herhangi bir yöntemin etkilerini objektif bir biçimde belirlemeye yarayan ve daha önce çalışmalarda kullanılan güvenilir bir araçtır.<sup>19</sup>

Esnekliğin değerlendirilmesinde 'otur-uzan testi' kullanıldı. Otur uzan testi, esnekliğin değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bir yöntemdir.<sup>20</sup> Ölçüm öncesi otur-uzan sehvası duvara sabitlendi, katılımcıların mat üzerinde ayak tabanlarını otur-uzan sehvasına yerleştirmesi, ardından bir deneme sonrası katılımcılardan dizlerini bükmeden üç kez olabildiğince öne doğru uzanmaları istendi ve değerler kaydedilip en iyi skor analiz için kullanıldı.

Dengenin değerlendirilmesinde 'Y denge

testi' kullanıldı. Y denge testi, ölçümün tekrarlanabilirliğini geliştirmek ve performansını standartlaştırmak için yıldız denge testinin bir versiyonu olarak geliştirilmiş olup geçerli ve güvenilir bir yöntemdir.<sup>21</sup> Testin hazırlanması sırasında üç adet mezura; anterior ile posterolateral ve posteromedial yöne uzanan mezuralar arasında  $135^{\circ}$ lik, posteromedial ile posterolateral yöne uzanan mezuralar arasında  $90^{\circ}$ lik açılar olacak şekilde zemine sabitlendi. Ölçümlerde standardı sağlamak için katılımcılardan; her iki ellerini de bellerinde sabitlemeleri, test edilmeyecek ayaklarını mezuraların tam birleşme yerinde sabit bir şekilde tutmaları, test edilecek ayaklarının parmak ucu ile mümkün olduğunca öne, sol-arkaya ve sağ-arkaya doğru uzanmaları ve parmak ucu ile uzanabildikleri noktaya dokunmaları istendi. Ölçüm dominant taraf için birer kez deneme sonrası üç kez yapıldı ve katılımcıların uzanabildikleri son noktaların ortalaması kaydedildi. Katılımcı test edilecek ayağı ile sert bir şekilde yere basarsa, test edilecek ayağı mezura dışında herhangi bir yere temas ederse, dengesi bozulursa, uzanmalar sırasında elleri vücutundan ayrılırsa, test geçersiz sayılıp tekrarlandı. Katılımcının test sırasında uzanabildiği son noktanın yüksek olması dinamik denge performansının iyi olduğunu gösterir.

Çevikliğin değerlendirilmesinde ise 'T testi' kullanıldı. T testi, çevikliğin değerlendirilmesinde kullanılan geçerli ve güvenilir bir yöntemdir.<sup>22</sup> Bu test için 4 adet antrenman çanağı ile 'T' şeklinde bir çeviklik parkuru oluşturuldu ve çanaklar A, B, C ve D olarak isimlendirildi. Ayrıca çanaklar; A ile B arasında 9,14 m; B ile C ve B ile D arasında ise 4,57 m mesafe olacak şekilde yerleştirildi. Katılımcılardan bir deneme ve dinlenme sonrası A noktasından B noktasına doğru koşmaları, B noktasına sağ elleri ile dokunmaları, B noktasından C noktasına doğru yan koşu yapmaları ve C noktasına sol elleri ile dokunmaları, C noktasından D noktasına doğru yan koşu yapmaları ve sağ elleri ile D noktasına dokunmaları, D noktasından B noktasına doğru yan koşu yapmaları ve sol elleri ile B noktasına dokunmaları ve B noktasından A noktasına doğru geri geri koşmaları istendi. Test, 2 dakika dinlenme aralığı ile iki kez tekrarlandı ve en iyi skor kronometre ile ölçülüp

kaydedildi.

Dinamik germe; hamstring, quadriceps, gastrocnemius ve gluteal bölge kaslarına 30 saniye süre (iki saniyede bir tekrar) ve 15 saniye dinlenme aralıkları ile uygulandı.<sup>23</sup> Hamstring kas grubunun dinamik gemesi sırasında; katılımcılardan hafif düz koşu eşliğinde alt ekstremiteyi sırası ile kalçadan itibaren öne doğru uzatmaları, quadriceps kas grubunun dinamik gemesi sırasında; öne doğru yürürken dizlerini sırası ile hızlıca geriye doğru bükmeleri, gastrocnemius kasının dinamik gemesi sırasında; öne doğru yürürken önce topuklarını daha sonra parmaklarını yer ile temas ettirmeleri, gluteal bölge kaslarının dinamik gemesi sırasında ise ayakta dik dururken bir ekstremiteyi geriye ve diğer tarafa götürmelerini daha sonra aksi yöne gövde rotasyonu yapmaları istendi. Miyofasyal gevşetme yöntemi ise yine aynı kas gruplarına olmak üzere 30 saniye süre (iki saniyede bir tur) ve 15 saniye dinlenme aralıkları ile uygulandı.<sup>24</sup> Yöntem sırasında katılımcılardan; orta sertlikteki köpük silindir üzerinde, kendi ağırlıklarını kullanarak uygulama yapılan kasın başlangıç ve bitiş noktaları arasında ileriye ve geriye doğru yer değiştirmeleri istendi. Her iki yöntem de her iki alt ekstremite için toplamda altışar dakika süre ile uygulandı.

Çalışmanın birinci gününde katılımcılar öncelikle çalışmanın amacı ve çalışma kapsamında uygulanacak testler ve yöntemler hakkında sözel ve uygulamalı olarak bilgilendirildi. Ayrıca katılımcılara gönüllü olur formu imzalatıldı ve katılımcıların demografik bilgileri (yaş, boy, kilo vb.) veri kayıt formuna kaydedildi. Daha sonra beş dakikalık ısınma koşusunun ardından tüm katılımcıların alt ekstremite sıcaklığı, esneklik, denge ve çeviklik performansları değerlendirildi. İlk değerlendirmelerin ardından ilk 14 katılımcıya yalnız altı dakika dinamik germe; son 13 katılımcıya ise altı dakika dinamik germe ve altı dakika miyofasyal gevşetme yöntemleri uygulandı (Şekil 1). Uygulanan farklı yöntemlerin hemen ardından tüm katılımcıların alt ekstremite sıcaklığı ve performansları tekrar değerlendirildi.

Çalışmanın ikinci gününde (birinci günden bir hafta sonra) beş dakikalık ısınma koşusunun ardından tekrar tüm katılımcıların alt ekstremite sıcaklığı, esneklik, denge ve

çeviklik performansları değerlendirildi. İlk değerlendirmelerin ardından birinci gün yalnız altı dakika dinamik germe uygulanan ilk 14 katılımcıya altı dakika dinamik germe ve altı dakika miyofasyal gevşetme yöntemleri; ilk gün altı dakika dinamik germe ve altı dakika miyofasyal gevşetme yöntemi uygulanan son 13 katılımcıya ise yalnız altı dakika dinamik germe uygulandı (Şekil 1). Uygulanan farklı yöntemlerin hemen ardından tüm katılımcıların alt ekstremite sıcaklığı ve performansları tekrar değerlendirildi.

### İstatistiksel analiz

Çalışma için minimum örneklem genişliği; etki genişliği  $d_z=0,591$  olmak üzere %80 test gücünü %95 güven düzeyinde sağlayacak toplam 25 kişi olarak hesaplandı.<sup>24</sup> Örneklem genişliği G-Power 3.1.9.4. programı, veri analizi ise "IBM SPSS V22" programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu; Shapiro-Wilk Testi ve histogramların görsel olarak incelenmesi ile belirlendi. Grup içi ilk ve son ölçüm değerlerinin ve farklı yöntemlerin ilk ve son ölçümler arasında oluşturduğu farkların analizinde; parametrik test varsayımlarının sağlandığı durumlarda bağımlı gruplarda t testi, sağlanmadığı durumlarda ise Wilcoxon testi kullanıldı. Tüm analizlerde I. Tip hata olasılığı (anlamlılık düzeyi) 0,05 olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya 27 gönüllü rekreasyonel erkek futbolcu dahil edildi. Futbolcuların demografik özelliklerine ilişkin bilgiler Tablo 1'de verildi.

Katılımcıların yalnız dinamik germe öncesi ve sonrası alt ekstremite sıcaklığı, esneklik ve çeviklik skorları ortalamaları Tablo 2'de verildi. Buna göre dinamik germe öncesi ve sonrası alt ekstremite sıcaklığı, esneklik ve çeviklik skorları ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş olup alt ekstremite sıcaklığı, esneklik ve çeviklik skorlarında artış olduğu görüldü (sırasıyla,  $p=0,008$ ,  $p=0,011$ ,  $p=0,007$ ) (Tablo 2). Katılımcıların dinamik germe öncesi ve sonrası denge (anterior, postero-medial, postero-lateral) skorları ortalamaları Tablo 2'de verildi. Buna göre dinamik germe öncesi ve sonrası dinamik



Tablo 1: Katılımcıların demografik özellikleri (N=27).

	X±SD
Yaş (yıl)	20,55±1,47
Boy (cm)	174,70±4,42
Vücut ağırlığı (kg)	70,18±8,67
Beden kütle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )	22,95±2,59
Dominant taraf (Sağ/Sol) (n) (%)	22/5 (81,5/18,5)

denge (anterior, postero-medial, postero-lateral) skorlarının ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (sırasıyla, p=0,071, p=0,237, p=0,118) (Tablo 2).

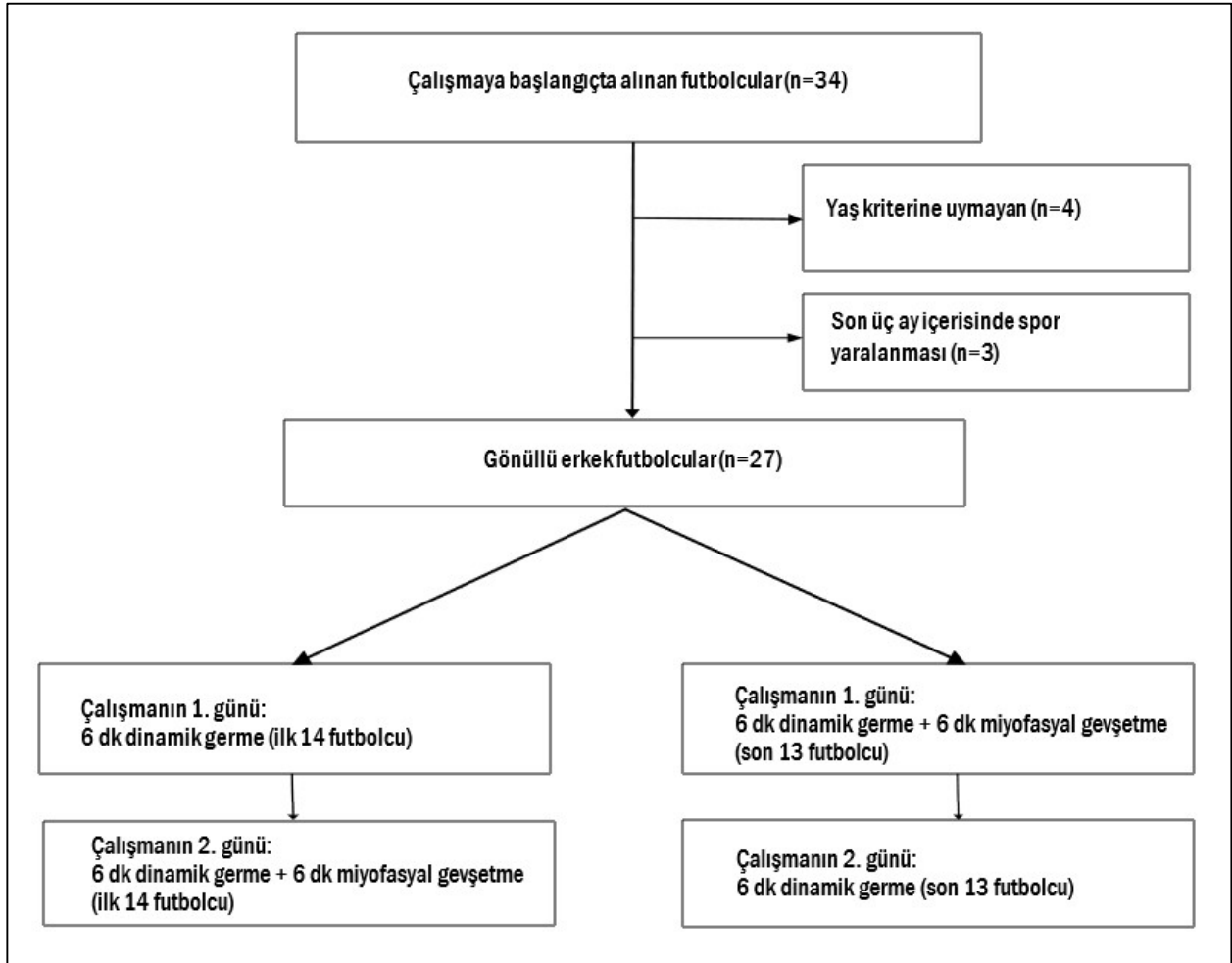
Katılımcıların dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yöntemleri öncesi ve sonrası alt ekstremite sıcaklığı, esneklik, denge (anterior, postero-medial, postero-lateral) ve çeviklik skorları ortalamaları Tablo 2'de verildi. Buna göre dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yöntemi öncesi ve sonrası alt ekstremite sıcaklığı, esneklik, denge (anterior, postero-medial, postero-lateral) ve çeviklik ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş olup alt ekstremite sıcaklığı, esneklik, denge (anterior, postero-medial, postero-lateral) ve çeviklik skorlarında artış olduğu görüldü (sırasıyla p=0,001, p=0,005, p=0,011, p=0,003, p=0,008, p=0,002) (Tablo 2). Katılımcılara uygulanan yalnız dinamik germe ile dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yöntemlerinin ilk ve son ölçümler arasında oluşturduğu farkların karşılaştırılması Tablo 3'te verildi. Buna göre farklı yöntemlerin alt ekstremite sıcaklığı, esneklik, denge (anterior, postero-medial, postero-lateral) ve çeviklik performanslarının ilk ve son ölçümleri arasında oluşturdukları farklar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (sırasıyla, p=0,384, p=0,456, p=0,131, p=0,339, p=0,249, p=0,348).

## TARTIŞMA

Rekreasyonel erkek futbolcularda yalnız dinamik germe ile dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme

yöntemlerinin alt ekstremite sıcaklığı, esneklik, denge ve çeviklik üzerine akut etkilerini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, yalnız dinamik germenin alt ekstremite sıcaklığı, esneklik ve çeviklik performansını iyileştirirken dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yöntemlerinin ise alt ekstremite sıcaklığı, esneklik ve çeviklik ile denge performansını da iyileştirdiği sonucuna ulaşıldı. Ayrıca iki farklı yöntemin; alt ekstremite kas sıcaklığı, esneklik, denge ve çeviklik performanslarının ilk ve son ölçümleri arasında oluşturdukları farklar incelendiğinde, dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetmenin yalnız dinamik germeye göre üstün olmadığı görüldü.

Rana vd. statik ve dinamik germenin çeviklik ve vücut sıcaklığı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında 30 saniye süreler ile uygulanan statik ve dinamik germenin vücut sıcaklığını arttırmadığı sonucuna ulaşmışlardır.<sup>25</sup> Bununla birlikte Chtourou vd. futbolcularda statik ve dinamik germenin sıçrama performansı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada 60 saniye süre ile uygulanan dinamik germenin vücut sıcaklığını anlamlı olarak arttırdığını bildirmişlerdir.<sup>26</sup> Jeong vd. germe ve miyofasyal gevşetme (gevşetme topu masajı kullanarak) yöntemlerinin hamstring kas grubunun sıcaklığına olan akut etkilerini inceledikleri bir çalışmada toplamda 30 saniye ve üç set halinde uygulanan her iki yöntemin de kas sıcaklığını arttırmada yararlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.<sup>27</sup> Bununla birlikte, Murray vd. quadriceps femoris kas grubuna 60 saniye süre ile uygulanan miyofasyal gevşetme yönteminin esneklik ve kas sıcaklığı üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada bu yöntemin quadriceps kas grubunun sıcaklığında anlamlı bir artış sağlamadığını ve özellikle sporcularda bu yöntemin daha uzun süreli uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir.<sup>28</sup> Literatüre bakıldığında iki farklı yöntemin sıcaklık üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda farklı sonuçlar görülmektedir. Bizim çalışmamızın sonucunda ise her iki farklı yöntemin de alt ekstremite kas sıcaklığını arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşıldı. Bu sonuçlar doğrultusunda dinamik germe sırasında antagonist kasın kasılması ve



Şekil 1. Çalışmanın akış şeması.

miyofasyal gevşetme sırasında ise oluşan mekanik basıncın etkisi ile agonist kasta sıcaklık artışının sağlandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yöntemlerinin alt ekstremite sıcaklığını arttırmada yalnız dinamik germeye göre üstünlüğünün olmadığı görüldü. Bu çalışmada genel alt ekstremite sıcaklığı dikkate alındı ve kaslara özel olarak ya da tüm vücut ısısı için değerlendirme yapılmadı. Sıcaklığın kaslara özel bakılması özellikle miyofasyal uygulamalar için önemli olabilir. Bu durum ileriki çalışmalar için göz önünde bulundurulmalıdır.

Su vd. ısınma protokolü sırasında 30 saniye süreler ile uygulanan statik germe, dinamik germe ve köpük silindir (miyofasyal gevşetme) yöntemlerinin esneklik ve kuvvet

üzerine akut etkilerini inceledikleri bir çalışmada köpük silindir yönteminin diğer yöntemlere göre esneklik performansını arttırmada daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.<sup>29</sup> Adams vd. dinamik germe ve miyofasyal gevşetme yöntemlerinin kas gücü ve esnekliği üzerine akut etkilerini inceledikleri çalışmada 6 dakika süre ile uygulanan miyofasyal gevşetme yönteminin esnekliği arttırmada etkili olduğunu ancak dinamik germenin esneklik üzerine olumlu bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.<sup>30</sup> Nichol vd. statik germe, dinamik germe ve miyofasyal gevşetme yöntemlerinin kas gücü ve esnekliği üzerine akut etkilerini inceledikleri bir başka çalışmada ise 90 saniye süre ile uygulanan miyofasyal gevşetme yönteminin esnekliği arttırmada statik ve dinamik germeye göre daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır.<sup>31</sup>

Tablo 2: Katılımcıların yalnız dinamik germe ile dinamik germe ve miyofasyal gevşetme yöntemleri öncesi ve sonrası alt ekstremité sıcaklığı ve performanslarının karşılaştırılması (N=27).

	Dinamik Germe X±SD	Dinamik Germe+ Miyofasyal Gevşetme X±SD	p
Sıcaklık (°C) (önce)	33,54±0,78	33,45±0,80	0,747b
Sıcaklık (°C) (sonra)	34,06±0,84	34,16±0,12	0,628b
	p		
Esneklik (cm) (önce)	21,11±7,63	22,74±7,30	0,001*a
Esneklik (cm) (sonra)	21,77±7,02	23,70±7,04	0,001*a
	p		
Denge (anterior) (cm) (önce)	72,31±4,98	68,76±4,63	0,001*b
Denge (anterior) (cm) (sonra)	73,10±5,37	70,94±3,19	0,011*b
	p		
Denge (posteromedial) (cm) (önce)	89,99±9,75	93,75±6,83	0,008*b
Denge (posteromedial) (cm) (sonra)	90,82±9,67	95,46±6,44	0,001*b
	p		
Denge (posterolateral) (cm) (önce)	95,87±4,95	96,19±3,90	0,602b
Denge (posterolateral) (cm) (sonra)	96,98±5,01	98,40±3,74	0,207b
	p		
Çeviklik (sn) (önce)	12,03±0,75	11,68±0,79	0,015*a
Çeviklik (sn) (sonra)	11,79±0,75	11,34±0,65	0,002*a
	p		

\*: p<0,05. a: Bağımlı gruplarda t testi. b: Wilcoxon testi.

Tablo 3: Yalnız dinamik germe ile dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yöntemlerinin ilk ve son ölçümler arasında oluşturduğu farkların karşılaştırılması (N=27).

	DG (Δ) X±SD	DG+MGY (Δ) X±SD	p	Cohen d
Sıcaklık (°C)	0,52±0,89	0,71±0,82	0,384a	0,17
Esneklik (cm)	0,66±1,27	0,96±1,62	0,456b	0,20
Denge (ant) (cm)	0,78±2,17	2,17±3,97	0,131a	0,16
Denge (post-med) (cm)	0,83±3,57	1,71±2,78	0,339a	0,18
Denge (post-lat) (cm)	1,10±3,56	2,21±3,97	0,249b	0,29
Çeviklik (sn)	-0,23±0,42	-0,34±0,52	0,348a	0,18

DG: Dinamik Germe. MGY: Miyofasyal Gevşetme Yöntemi. ant: Anterior. post-med: Postero-medial. post-lat: Postero-lateral. a: Bağımlı gruplarda t testi. b: Wilcoxon testi. Cohen d: Cohen etki büyüklüğü katsayısı.

Literatüre baktığımızda dinamik germe ve miyofasyal gevşetme yöntemlerinin esneklik üzerine akut etkilerini karşılaştıran çalışmaların yoğun olduğu bununla birlikte ortaya çıkan sonuçların farklı olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızın sonucunda ise her iki farklı yöntemin de esnekliği

arttırmada etkili olduğu, ancak dinamik germeye ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yönteminin esnekliği arttırmada yalnız dinamik germeye göre üstünlüğü olmadığı sonucuna ulaşıldı. Dinamik germe yönteminin olası bir sıcaklık artışı sağlayarak kas viskozitesinde azalmaya neden olmasının

ve eklem hareket açıklığında bir artış sağlamanın esneklik performansını iyileştirmede etkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte dinamik germeye ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yönteminin esnekliği arttırmada ek fayda sağlamaması; uygulama süresinin kas ve fasyanın sertliğini azaltmada yetersiz kalması ile açıklanabilir.

Benito vd. vibrasyonlu ve vibrasyonsuz köpük silindir yönteminin dinamik denge üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada 60 saniye ve iki tekrar şeklinde uygulanan her iki yöntemde dinamik denge performansını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.<sup>32</sup> Bununla birlikte, Grabow vd., köpük silindir yönteminin denge üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada 60 saniye ve üç set halinde uygulanan köpük silindir yönteminin dinamik denge performansına olumlu etkileri olmadığını belirtmişlerdir.<sup>33</sup> Leblebici vd. farklı germe türlerinin dinamik denge üzerine akut etkilerini inceledikleri bir çalışmada beş yavaş ve ardından 10 hızlı tekrarlı ve üç set halinde uygulanan dinamik germe de dâhil olmak üzere farklı germe türlerinin dinamik denge performansı üzerine olumlu etkileri olmadığını bildirmişlerdir.<sup>34</sup> Bununla birlikte Denerel vd. statik ve dinamik germenin dinamik denge performansı üzerine akut etkilerini inceledikleri bir çalışmada 30 saniye ve iki set halinde uygulanan dinamik germenin dinamik denge performansı üzerine olumlu etkilerini bildirmişlerdir.<sup>35</sup> Literatürde yer alan çalışmalara baktığımızda dinamik germe ve miyofasyal gevşetme yöntemlerinin denge üzerine hem olumlu hem de olumsuz etkileri bildirilmektedir. Bizim çalışmamızın sonucunda ise yalnız dinamik germenin denge üzerine olumlu etkileri olmadığı, dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yönteminin ise denge performansını arttırdığı sonucuna ulaşıldı. Bu durum; miyofasyal gevşetme yönteminin uygulandığı bölgede yarattığı mekanik basıncın propriyoseptif girdiyi arttırması ile açıklanabilir. Ayrıca dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yöntemlerinin yalnız dinamik germeye göre özellikle öne doğru uzanma sırasında denge performansında, artış sağlaması yöntemler öncesi öne doğru uzanma mesafelerinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Bununla birlikte dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan

miyofasyal gevşetme yönteminin dengeyi arttırmada yalnız dinamik germe yöntemine göre bir üstünlüğü olmadığı görüldü. Her iki yöntemin birlikte uygulanmasının yalnız dinamik germe yöntemine göre dengeyi arttırmada daha etkili olabilmesi için miyofasyal gevşetme yönteminin daha uzun sürelerle uygulanması gerektiği düşünülmektedir.

Richmann vd. dinamik germe ve miyofasyal gevşetme yöntemlerinin eklem hareket açıklığı, sıçrama, sprint ve çeviklik performansı üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada genel ısınma protokolüne ve dinamik germeye ek olarak 6 dakika süre ile uygulanan miyofasyal gevşetme yönteminin çeviklik performansına ek fayda sağlamadığı sonucuna ulaşmışlardır.<sup>24</sup> Henning vd. köpük silindir yönteminin eklem hareket açıklığı, esneklik, vertikal sıçrama yüksekliği ve çeviklik performansı üzerine akut etkilerini inceledikleri bir çalışmada 20 sn süre ile uygulanan köpük silindir yönteminin çeviklik performansını arttırmada etkili olmadığını bildirmişlerdir.<sup>36</sup> Bununla birlikte, Peacock vd. miyofasyal gevşetme yönteminin performans testleri üzerine akut etkilerini inceledikleri bir çalışmada dinamik ısınma programına ek olarak 30 saniye süre ile uygulanan miyofasyal gevşetme yönteminin çeviklik performansını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.<sup>37</sup> Dallas vd. farklı sürelerde uygulanan dinamik germenin çeviklik performansı üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada ise dinamik germenin çeviklik performansını arttırmada etkili olduğunu bildirmişlerdir.<sup>38</sup> Bizim çalışmamızın sonucunda ise iki farklı yöntemin de çeviklik performansını arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşıldı. Bu sonuçta; dinamik germe egzersizlerinin eklem hareket açıklığını arttırması ile kas performansının daha geniş eklem hareket açıklığında gerçekleşmesinin; miyofasyal gevşetme yönteminin ise yarattığı mekanik basıncın etkisi ile nöronların ateşlenme frekansında artış sağlamanın etkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte dinamik germe ve buna ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yöntemlerinin çeviklik performansını arttırmada yalnız dinamik germe yöntemine göre üstünlüğü olmadığı sonucuna ulaşıldı. Bu durum; dinamik germeye ek olarak uygulanan miyofasyal

gevşetme yönteminin uygulama süresinin yalnız dinamik germeye göre çeviklik performansını arttırmada yetersiz olmasından kaynaklanabilir. Denge parametresi ile benzer şekilde; her iki yöntemin birlikte uygulanmasının yalnız dinamik germe yöntemine göre çevikliği de arttırmada daha etkili olabilmesi için miyofasyal gevşetme yönteminin daha uzun sürelerle uygulanması gerektiği düşünülmektedir.

#### Limitasyonlar

Çalışmaya yalnız erkek bireylerin dâhil edilmesi, çalışmada kontrol grubunun olmaması ve Y denge testi sırasında bireylerin bacak uzunluklarına göre normalizasyon yapılmaması çalışmamızın limitasyonları arasındadır.

#### Sonuç

Çalışmamızın sonucunda dinamik germenin alt ekstremitte kas sıcaklığı, esneklik ve çeviklik performansını; dinamik germe ve ek olarak uygulanan miyofasyal gevşetme yöntemlerinin ise alt ekstremitte kas sıcaklığı, esneklik ve çeviklik ile birlikte denge performansını arttırdığı sonucuna ulaşıldı. Bununla birlikte, grupların sonuçlarının birbirine üstünlüğü olmadığı görüldü. Bu sonuçların performans öncesi ısınma protokollerinde dikkate alınması gerektiği ayrıca dinamik germe ve miyofasyal gevşetme yöntemlerinin spor yaralanmalarının önlenmesi açısından kronik etkilerinin de incelendiği çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

**Teşekkür:** Yok.

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:** ES: Literatür araştırması, veri toplama, makale yazma; DÖK: Çalışma tasarımı, veri analizi/yorumlama, kritik gözden geçirme.

**Çıkar Çatışması:** Yok.

**Finans:** Yok.

**Etik Onay:** Bu araştırma protokolü Manisa Celâl Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu (sayı: 20.478.486, tarih: 08.05.2019) tarafından onaylandı.

## KAYNAKLAR

1. Rahnama N. Preventing sport injuries: improving performance. *Int J Prev Med.* 2012;3:143-144.
2. Romaratezabala E, Nakamura FY, Castillo D, et al. Influence of warm-up duration on physical performance and psychological perceptions in handball players. *Res Sports Med.* 2018;26:230-243.
3. Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur J Appl Physiol.* 2011;111:2633-2651.
4. Schleip R, & Müller DG. Training principles for fascial connective tissues: scientific foundation and suggested practical applications. *J Bodyw Mov Ther.* 2013;17:103-115.
5. Yamaguchi T, Ishii K. Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *J Strength Cond Res.* 2005;19:677-683.
6. Amiri-Khorasani M, Sahebozamani M, Tabrizi KG, et al. Acute effect of different stretching methods on Illinois agility test in soccer players. *J Strength Cond Res.* 2010;24:2698-2704.
7. Jagers JR, Swank AM, Frost KL, et al. The acute effects of dynamic and ballistic stretching on vertical jump height, force, and power. *J Strength Cond Res.* 2008;22:1844-1849.
8. Opplert J, Babault N. Acute effects of dynamic stretching on muscle flexibility and performance: an analysis of the current literature. *Sports Med.* 2018;48:299-325.
9. Chen CH, Chang CK, Tseng WC, et al. Acute effects of different warm-up protocols on sports performance in elite male collegiate handball players. *J Strength Cond Res.* 2020, doi: 10.1519/JSC.0000000000003547
10. Niles B, Sinclair P. The effects of self-myofascial release compared to dynamic warm-up on muscle performance (Doctoral dissertation, Azusa Pacific University), 2020.
11. McKenney K, Elder AS, Elder C, et al. Myofascial release as a treatment for orthopaedic conditions: a systematic review. *J Athl Train.* 2013;48:522-527.
12. Beardsley C, Škarabot J. Effects of self-myofascial release: A systematic review. *J Bodyw Mov Ther.* 2015;19:747-758.
13. Patel DG, Vyas NJ, Sheth MS. Immediate effect of application of bilateral self myofascial release on the plantar surface of the foot on hamstring and lumbar spine flexibility: A quasi experimental study. *Foot.* 2016;3:7.
14. Le Gal J, Begon M, Gillet B, et al. Effects of self-myofascial release on shoulder function and perception in adolescent tennis players. *Journal*



- of Sport Rehabilitation. 2018;27:530-535.
15. Fairall RR, Cabell L, Boergers RJ, et al. Acute effects of self-myofascial release and stretching in overhead athletes with Glenohumeral Internal Rotation Deficit. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21:648-52.
  16. Wiewelhove T, Döweling A, Schneider C, et al. A meta-analysis of the effects of foam rolling on performance and recovery. *Front Physiol.* 2019;10:376.
  17. Debski P, Bialas E, Gnat R. The parameters of foam rolling, self-myofascial release treatment: a review of the literature. *Biomedical Human Kinetics.* 2019;11:36-46.
  18. Fernández-Cuevas I, Sillero-Quintana M, Garcia-Concepcion MA, et al. Monitoring skin thermal response to training with infrared thermography. *New Stud Athl.* 2014;29:57-71.
  19. Holey LA, Dixon J, Selfe J. An exploratory thermographic investigation of the effects of connective tissue massage on autonomic function. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011;34:457-462.
  20. Ayala F, de Baranda PS, Croix MDS, et al. Absolute reliability of five clinical tests for assessing hamstring flexibility in professional futsal players. *J Sci Med Sport.* 2012;15:142-147.
  21. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, et al. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther.* 2009;4:92-99.
  22. Pauole K, Madole K, Garhammer J, et al. Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. *J Strength Cond Res.* 2000;14:443-450.
  23. Behm DG, Cavanaugh T, Quigley P, et al. Acute bouts of upper and lower body static and dynamic stretching increase non-local joint range of motion. *Eur J Appl Physiol.* 2016;116:241-9.
  24. Richman ED, Tyo BM, Nicks CR. Combined effects of self-myofascial release and dynamic stretching on range of motion, jump, sprint, and agility performance. *J Strength Cond Res.* 2019;33:1795-1803.
  25. Rana KS, Lehri A, Ramteke S. Acute effects of dynamic versus static stretching on explosive agility of young football players. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy.* 2018;14. DOI:10.18376/jesp/2018/v14/i1/111294.
  26. Chtourou H, Aloui A, Hammouda O, et al. Effect of static and dynamic stretching on the diurnal variations of jump performance in soccer players. *PLoS One.* 2013;8(8):e70534.
  27. Jeong Y, Park J, Yu J, et al. Immediate effects of release ball massage and self-stretching exercise on hamstring's temperature, range of motion and strength in 20's women. *Journal of International Academy of Physical Therapy Research.* 2019;10:1739-1745.
  28. Murray AM, Jones TW, Horobeanu C, et al. Sixty seconds of foam rolling does not affect functional flexibility or change muscle temperature in adolescent athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy.* 2016;11:765.
  29. Su H, Chang NJ, Wu WL, et al. Acute effects of foam rolling, static stretching, and dynamic stretching during warm-ups on muscular flexibility and strength in young adults. *J Sport Rehabil.* 2017;26:469-477.
  30. Adams T, Carlson A, Hunt J, et al. Effect of dynamic stretching and self-myofascial release on muscle power and flexibility. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings,* 2016;8(4):36.
  31. Nichol L, Battey G, Mitchell S, et al. Effects on dynamic and static stretching and self-myofascial release on muscle power and flexibility. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings,* 2017;8:51.
  32. De Benito AM, Valldecabres R, Ceca D, et al. Effect of vibration vs non-vibration foam rolling techniques on flexibility, dynamic balance and perceived joint stability after fatigue. *PeerJ.* 2019; 7: e8000.
  33. Grabow L, Young JD, Byrne JM, et al. Unilateral Rolling of the foot did not affect non-local range of motion or balance. *J Sports Sci Med.* 2017;16:209-218.
  34. Leblebici H, Yazar H, Aydın EM, et al. The acute effects of different stretching on dynamic balance performance. *International Journal of Sport Studies,* 2017;7:153-159.
  35. Denerel N, Ergün M, Yüksel O, et al. The acute effects of static and dynamic stretching exercises on dynamic balance performance. *Spor Hekimliği Dergisi,* 2019;54:148-157.
  36. Henning CJ, Stovern O, Porcari JP, et al. The acute effects of foam rolling on ankle and knee range of motion, hamstring flexibility, agility, and vertical jump height. *International Journal of Research in Exercise Physiology,* 2019;14:44-54.
  37. Peacock CA, Krein DD, Silver TA, et al. An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling improves performance testing. *Int J Exerc Sci.* 2014;7:202-31
  38. Dallas G, Theodorou A, Paradisis G. The effect of different duration of dynamic stretching on sprint run and agility test on female gymnast. *Journal of Physical Education and Sport.* 2019;19:268-272.

## ORIGINAL ARTICLE

# Profesyonel futbolcularda alt ekstremitte kas kuvveti asimetrisi, denge ve ayak bileği yaralanma riski arasındaki ilişkinin incelenmesi

Rıdvan SEYHAN<sup>1</sup>, Eren TİMURTAŞ<sup>2</sup>, M. Gülden POLAT<sup>3</sup>

**Amaç:** Bu çalışmada profesyonel futbolcularda alt ekstremitte kas kuvveti asimetrisi, dinamik denge ve ayak bileği yaralanma riski arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlandı.

**Yöntem:** Çalışmaya 20 profesyonel erkek futbolcu dahil edildi. Bilateral dinamik dengeyi değerlendirmek için Y denge testi kullanıldı. Alt ekstremitte ait bilateral kalça fleksör, kalça ekstansör, kalça abduktör, kalça adduktör, diz fleksör, diz ekstansör, ayak bileği dorsifleksör, ayak bileği plantar fleksör, ayak bileği evertör ve ayak bileği invertör kas gruplarının maksimal izometrik kontraksiyonu değerlendirmek için Groinbar sistemi kullanıldı.

**Bulgular:** Çalışmaya dahil edilen oyuncuların yaş ortalaması 27,80±5,80 yıl ve vücut kütle indeksi ortalaması 24,04 ± 1,55 kg/m<sup>2</sup> olarak bulundu. Her iki ayak bileği dorsifleksör ve plantarfleksör kas grupları arasındaki oran ile denge testinde anterior-posterior bilateral fark arasında istatistiksel açıdan anlamlı sonuç elde edildi (Sol: p=0,012, rho=-0,552, Sağ: p=0, rho=-0,727). Anterior-posterior denge farkının yaralanma riski açısından değerlendirildiğinde; kalça abduktör ve adduktör kas grupları arasındaki oran ile ayak bileği yaralanma riski açısından anlamlı korelasyon bulundu (Sol: p=0,026, rho=-0,498, Sağ: p=0,006, rho=-0,595).

**Sonuç:** Profesyonel futbolcularda alt ekstremitte ait plantarfleksör/dorsifleksör ve adduktör/abduktör kas gruplarının izometrik kuvvet oranının ve bilateral plantar fleksör kuvvet asimetrisinin dinamik denge ve ayak bileği yaralanma riskiyle ilişkili olduğu bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** Futbol, Postüral denge, Kas kuvveti.

## Relationships between lower extremity muscle strength asymmetry, balance and ankle injury risk in professional football players

**Purpose:** In this study, it was aimed to determine the relationships between lower extremity muscle strength asymmetry, dynamic balance and ankle injury risk in professional football players.

**Method:** The participants of the study comprised twenty professional male soccer players. Y Balance Test was used to evaluate bilateral dynamic balance. Groinbar system was used to evaluate maximal isometric contraction of bilateral hip flexor, hip extensor, hip abductor, hip adductor, knee flexor, knee extensor, ankle dorsiflexor, ankle plantar flexor, ankle evertor and ankle muscle groups.

**Results:** The mean age of the players included in the study was 27,80±5,80 years and the mean body mass index was 24,04±1,55 kg/m<sup>2</sup>. It was found that there was statistically meaningful result between ratio of bilateral dorsiflexors/plantar flexors muscle groups and anterior-posterior bilateral difference in balance test (Left: p=0,012, rho=-0,552, Right: p=0, rho=-0,727). It was found that there was meaningful correlation between bilateral force asymmetry of plantar flexors and anterior-posterior bilateral difference. (p=0,038, rho=0,466). In addition, when the anterior-posterior balance difference is evaluated in terms of injury risk; a meaningful correlation was found between the ratio of hip abductor and adductor muscle groups, and the risk of ankle injury. (Left: p=0,026, rho=-0,498, Right: p=0,006, rho=-0,595). **Conclusion:** It was found that bilateral plantar flexor strength asymmetry and the isometric strength ratio of plantar flexor / dorsiflexor and adductor/abductor muscle groups of the lower extremity in professional football players had relationships with dynamic balance and ankle injury risk.

**Keywords:** Football, Postural balance, Muscle strength.

1: Istanbul Başakşehir Football Club, Istanbul, Turkey.

2: Marmara University, Teaching Assistant of Physiotherapy and Rehabilitation Department, Istanbul, Turkey.

3: Marmara University, Vice-Dean of Faculty of Health Science, Istanbul, Turkey.

Corresponding Author: Rıdvan Seyhan: r.seyhan@hotmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-8776-7057; 0000-0001-9033-4327; 0000-0002-9705-9740

Received: November 4, 2020. Accepted: February 22, 2021.

DOI: 10.15437/jetr.820854



**F**utbol, tek taraflı dengenin gerektirdiği aksiyonları içeren birçok faktörün etkilediği bir spordur.<sup>1</sup> Futbolda iyi bir denge yüksek performans işaretidir ve futbolcunun oyun içindeki hareketlerinde önemli rol oynar. Maç esnasında ani yön değiştirmeler, pas verme, topa ayakla ivme verip rakibi geçmek ve kaleye şut atmak gibi hareketlerde ağırlık merkezini korumak ve dengeyi başarılı bir şekilde sürdürmek oldukça önemlidir.<sup>2</sup> Oyuncu topsuz olarak yön değiştirirken, pas ve şut esnasında doğru destek pozisyonu alırken, topla yön değiştirirken, topu rakipten uzağa sürerken veya rakipten kaçırırken vücut ağırlığını değiştirecektir. Bu da yeni pozisyonlara hızlı bir geçişi ve beklenmeyen durumlara hızlı adaptasyonları gerektirir.<sup>3</sup>

Birçok futbol oyuncusu topa vurmak için sağ ya da sol ayağını kullanır. Bu nedenle dominant ve non-dominant bacakdaki denge ve kuvvet asimetrisi veya agonist ve antagonist kaslar arasındaki resiprokal kuvvet oranları, özellikle futbolcuların dinamik hareketleri boyunca önemli bir rol oynar.<sup>4,5</sup> Yapılan bir çalışmada, denge çalışmalarını ile agonist ve antagonist ko-kontraksiyonun kısa süreli periyodlarla gerçekleşerek daha hızlı gerilip kasıldığını ve eklemelerin böylece yaralanmalardan korunduğunu bulunmuştur.<sup>6</sup> Futbolda yaralanmaları önlemede, dinamik dengenin değerlendirilmesi yaralanma riskinin saptanması açısından önem taşımaktadır.<sup>7</sup>

Futbol oyunu çok fazla dayanıklılık gerektiren bir spor dalı olmasına rağmen, aynı zamanda optimal kas gücü gerektirir.<sup>8</sup> Özellikle alt ekstremitelerde kas kuvveti sprint, sıçrama, yön değiştirme, pas, şut gibi spesifik hareketlerde önemlidir.<sup>9</sup> Azalmış kas kuvveti spor performansının azalmasına ve sporcunun kaslarında yaralanmaya neden olabilir.<sup>10</sup> Yapılan birçok çalışmada kas kuvveti ya da kuvvet dengesizliğinin ayak bileği ve diz yaralanmaları için risk oluşturduğunu göstermiştir.<sup>11</sup> Bu yönden bakıldığında, fonksiyonel parametrelerin değerlendirilmesi yaralanmaların önlenmesi için geliştirilen programların temelini oluşturmaktadır.<sup>12</sup>

Literatürde, futbolcularda alt ekstremitelerde kas kuvveti ve dinamik denge arasındaki ilişki henüz saptanmamıştır.<sup>13</sup> Ancak birçok çalışma, sporcuların denge ve kuvvet yetersizliğinin yaralanmalara yol açabileceğini ve bunların

değerlendirilmesiyle yaralanma riskinin saptanabileceğini vurgulamıştır.<sup>14</sup> Bazı çalışmalarda kuvvet ve dinamik denge birbirinden farklı bağımsız parametreler olarak değerlendirilmiştir.<sup>15</sup> Spesifik denge, izometrik duruşu sürdürme becerisi olarak tanımlanmış olmasında rağmen; yapılan çalışmalarda profesyonel futbolcularda izometrik kuvvet ile dinamik denge arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bir çalışmada genç elit futbolcularda dinamik denge ile izometrik kuvvet değerlendirilmiş ancak yaralanmalarla ilişkisi incelenmemiştir.<sup>16</sup>

Bu çalışmanın amacı, profesyonel futbolcularda alt ekstremitelerde izometrik kuvvet asimetrisiyle dinamik denge ve ayak bileği yaralanma riski arasındaki ilişkiyi incelemek idi.

## YÖNTEM

Tanımlayıcı araştırma olarak planlanan çalışmaya için, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu tarafından 29.11.2018 tarihinde 43 protokol numarası ile etik onay alındı. Çalışmanın yapıldığı Türkiye Süper Lig’inde yer alan İstanbul Başakşehir Futbol Kulübü’nden 2018/11-15 sayılı kurum izni alındı. Çalışmaya, kulübün A takımında yer alan kaleci pozisyonu dışındaki bütün oyuncular dahil edildi.

Kaleciler saha oyuncularına göre farklı hareket modelleri gerçekleştirdiklerinden dolayı çalışmaya dahil edilmedi. Kaleciler dışında kalan oyunculardan son 6 ayda 4 haftadan uzun süren sakatlığı bulunan oyuncular dahil edilmedi. Değerlendirmenin yapıldığı dönemde rehabilitasyon sürecinde olan veya rehabilitasyon sürecinden yeni çıkmış 4 oyuncu dahil edilmedi. Çalışmaya dahil edilen 18-35 yaş arası 20 profesyonel erkek futbolcu, düzenli idmanın yapıldığı devre arası kamp süresince değerlendirildi. Oyuncular, çalışma prosedürleri ile ilgili bilgilendirilmiş olup; bilgilendirilmiş onam formunu imzaladıktan sonra çalışmaya alındı.

### Değerlendirme

Çalışmaya dahil edilen oyuncuların yaş, boy, kilo ve geçmiş sakatlık bilgileri kaydedildi. Oyunculara sağlık ekibi tarafından düzenli yapılan 0-10 arasında puanlanan ağrı, yorgunluk, uyku kaliteleri ile ilgili subjektif

sorulardan, alt ekstremiteye ait termal kamera takiplerinden ve kalp hızı değişkenliğinin ölçülmesinden elde edilen verilere göre yorgunluğu veya ağrısı olmayan oyuncular değerlendirildi. Toparlanma ölçümlerinde yorgunluğu veya ağrısı tespit edilen oyuncuların değerlendirmesi, yorgunluğun veya ağrının olmadığı bir sonraki ölçüme kadar ertelendi. Fizyoterapist eşliğinde her bir oyuncu 10 dakika bisiklet ve 5 dakika dinamik germeden oluşan ısınma programını yaptıktan sonra 3 dakika dinlendirildi. Daha sonra denge testi ve ardından maksimal izometrik kontraksiyon testleri fizyoterapist tarafından yapıldı.

### Y Denge Testi

Oyuncuların dinamik dengeleri Y denge testi (Modified Star Excursion Balance Test, SEBT) ile değerlendirildi (Şekil 1). Test üzeri cm cinsinden mesafe işaretli, öndeki boru (anterior) ile diğer boruların (posterior-medial ve posterior-lateral) 135°, arkadaki boruların ise 90° açı yaptığı üç borudan oluşan Y denge test kiti (Functional Movement Systems, Amerika Birleşik Devletleri) üzerinde yapıldı.<sup>17</sup>

Değerlendirme için oyuncunun hafif giysilerle ve ayaklarının çıplak olduğu durumda testin nasıl yapılacağı gösterildi ve her 3 yöne deneme şansı verildi. Test edilecek ekstremitte merkezdeki platform üzerinde, topuk test sırasında tam temasta, parmaklar kırmızı çizginin arkasında, eller tüm test sırasında kalçada olacak şekilde pozisyonlandı. Oyunculardan, hareketli platformu destek almadan parmağının ucuyla iterek götürebildiği en uzak noktaya itmesi ve dengesi bozulmadan ve yere dokunmadan başlangıç pozisyonuna dönmesi istendi.

Test yapım sıralaması önce sağ-sol anterior yöne, sonra sağ-sol posteromedial yöne ve en son sağ-sol posterolateral yöne gerçekleştirildi. Test sırasındaki yönlerden herhangi birinde hata olması durumunda tekrarlandı. Hareketli platformun itildiği mesafe her yöne 3 kez tekrarlandı ve ortalaması cm cinsinden kaydedildi.<sup>18</sup> Her bir yöndeki sağ ve sol değerlerin arasındaki farklar hesaplandı. Anterior-posterior farkının 4 cm'den fazla çıkması sakatlık riski olarak kabul edildi.<sup>19,20</sup>

### Groinbar İzometrik Kas Testi

Taşınabilir kuvvet değerlendirme sistemi olan Groinbar (Vald Performance, Queensland, Avustralya), ölçümü yapan kişiye ve test

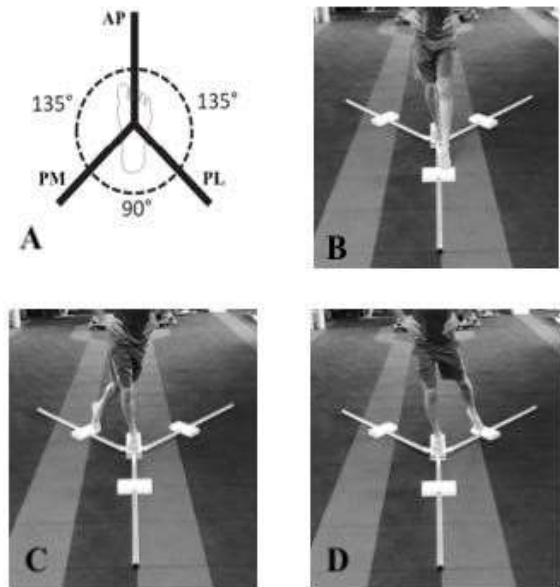
yöntemine dayalı olmayan; standardize edilmiş, her iki bacak arasında eş zamanlı ölçüm yapabilen bir sistemdir (Şekil 2).

Çalışmamızda alt ekstremiteye ait kas gruplarından; kalça adduktör (KADD), kalça abduktör (KABD), kalça ekstansör (KE), kalça fleksör (KF), diz ekstansör (DİZE), diz fleksör (DİZF), dorsifleksör (DF), plantarfleksör (PF), invertör (İ), evertör (E) kas gruplarının bileteral ölçümleri alındı. Her bir kas grubunun testi için, 5 saniyeden oluşan maksimum izometrik kontraksiyondan sonra 10 saniye dinlenme verilerek 3 defa tekrarlandı.<sup>21</sup> Çıkan sonucun ortalaması alınarak normalizasyon işlemi için vücut ağırlığına bölündü.

### Asimetri Yüzdesinin ve Kas Kuvveti Oranlarının Hesaplanması

3 tekrarlı maksimum izometrik kontraksiyon değerlerinin ortalamaları alındıktan sonra değerlerin normalize edilmesi için vücut ağırlığına bölündü.<sup>22</sup> Sağ ve sol bacağın asimetri yüzdesi aşağıdaki formülle hesaplandı.<sup>23</sup> Elde edilen değer (-) olması sol tarafın daha kuvvetli olduğunu (+) olması ise sağ tarafın daha kuvvetli olduğunu göstermektedir. Bu formülün çalışmamızda çarpık dağılıma yol açması bir dezavantaj olarak sayılabilir.

$$\left( \frac{\text{Sağ bacak} - \text{Sol bacak}}{\text{Sağ bacakta veya sol bacakta elde edilen maksimum değer}} \right) \times 100$$



Şekil 1: Y Denge Testi.



Ayrıca agonist ve antagonist kasların oransal (ratio) değerleri kalça adduktör/kalça abduktör (KADD/KABD), kalça fleksör/kalça ekstansör (KF/KE), diz fleksör/diz ekstansör (DİZF/DİZE), dorsifleksör/plantarfleksör (DF/DP) ve evertör/invertör (E/İ) şeklinde hesaplandı.

#### İstatistiksel analiz

Verilerin istatistiksel analizlerinde SPSS 15.00 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) programı kullanıldı. Bütün ölçümle belirtilen veriler aritmetik ortalama±standart sapma ( $X\pm SS$ ) olarak ifade edildi. Tanımlayıcı analizler oyuncuların demografik verilerinin sunumu için kullanıldı. Parametreler arasındaki ilişki düzeyi Spearman Testi kullanılarak değerlendirildi. Sağ ve sol bacak değerleri arasındaki istatistiksel ilişki Wilcoxon İşaretli Sıra Testi ile değerlendirildi. Korelasyonun derecesi korelasyon katsayısına göre 0,10-0,39 arası düşük derecede korelasyon, 0,40-0,69 orta derecede korelasyon ve 0,70-0,89 arası yüksek derecede korelasyon şeklinde yorumlandı.<sup>24</sup> Tüm istatistiklerde p anlamlılık değeri 0,05 olarak alındı. Çalışmamızın güç analizi GPower 3.1.9.2 programı ile yapıldı. Parametreler arasındaki ilişkinin belirlenmesinde uygulanan iki yönlü korelasyon analiziyle;  $\alpha=0,05$ ,  $n=20$ ,  $\rho H_0=0$ ,  $\rho H_1=0,58$  ( $-0,44 < r < 0,44$ ) sonuçlarına göre çalışmanın gücü 0,80 olarak belirlendi.

## BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen oyuncuların yaşı  $27,80\pm 5,80$  yıl, boyu  $1,79\pm 0,07$  m, kilosu  $77,87\pm 8,49$  kg ve vücut kütle indeksi  $24,04\pm 1,55$   $kg/m^2$  olarak bulundu. Tablo 1'de Y denge testinin anterior-posterior (AP), posterior-medial (PM) ve posterior-lateral (PL) yönlerindeki değerlerin bilateral farkları yer almaktadır. Groinbar sisteminde maksimal izometrik kas kontraksiyonu ile sağ ve sol taraf kıyasında sadece kalça abduktör ve adduktör kas grubu istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulundu ( $p < 0,05$ ) (Tablo 2). Tablo 3'de yer alan kas gruplarının oransal değerlerinden sadece dorsifleksör ve plantarfleksör oranı (DF/PF) istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ( $p < 0,05$ ). AP, PM ve PL değerleriyle bilateral asimetri ve kas oranlarıyla yapılan korelasyon analizinin anlamlı sonuçları Tablo 4'de yer almaktadır. Bilateral asimetrinin anlamlı bulunduğu tek

sonuç, plantar fleksör grubunun AP farkıyla olan pozitif yönlü korelasyonudur ( $p=0,038$ ,  $\rho=0,466$ ). AP farkın 4 cm'den büyük olduğu risk durumunda, bilateral asimetri ve kas oranıyla yapılan analizden sadece bilateral kalça adduktör ve kalça abduktör oranı (KADD/KABD) anlamlı bulundu ( $p < 0,05$ ) (Tablo 5).

Tablo 1: Y Denge Testi değerlendirme sonuçları (N=20).

	X±SD
Anterior-posterior fark	2,20±2,02
Posterior-medial fark	4,95±4,20
Posterior-lateral fark	2,95±2,96

## TARTIŞMA

Çalışmamızın sonuçlarına göre, yaş ortalaması 27,8 yıl olan süper lig takımının oyuncularında Y denge testinde yönler arası farklılıklarda en fazla posterior-medial (PM) yönünde bulunmuştur. Stiffler vd. yaptığı çalışmadaki verilere benzer şekilde PM ve PL yönlerindeki farklar AP yönündekinden daha yüksek çıkmıştır.<sup>25</sup>

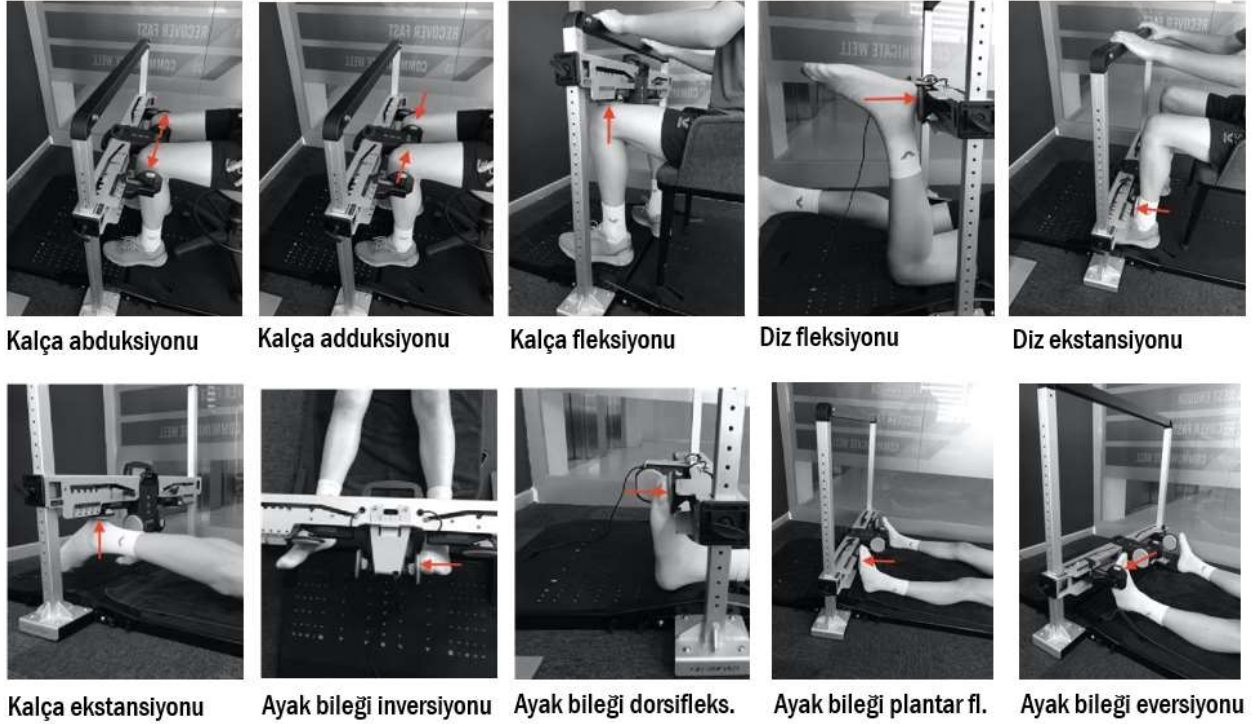
Sağ ve sol tarafın maksimal izometrik kas testine baktığımızda, kalça abduktör ve adduktör kas gruplarının dışında her iki taraf için kuvvet değerleri benzerdi. Kas oranlarının değerlendirildiği durumda sadece dorsifleksör ve plantarfleksör (DF/PF) kas oranı sağ ve sol taraf arasında istatistiksel açıdan farklı bulundu. Elde ettiğimiz verilere benzer şekilde, güncel çalışmalar da dominant bacak ile diğer bacağın arasında önemli bir farklılık olmadığını göstermektedir.<sup>26,27</sup>

Çalışmamızda her iki ayak bileği dorsifleksör ve plantar fleksör kas grupları arasındaki oran (DF/PF) ile denge testinde anterior-posterior (AP) bilateral fark arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulundu. Sol tarafta güçlü negatif korelasyon saptanırken sağ tarafta orta derecede negatif korelasyon bulundu. DF/PF oranı 1'in altında değerler olduğu için kas değerleri birbirine yaklaştıkça oranın artması ve AP bilateral farkın azalması beklenir. Bu durumda ayak bileği yaralanmaları riskinin azalacağı



söylenbilir. Ortaya çıkan bu sonucu destekleyen bir çalışmada, dengenin devamlılığı boyunca postüral salınımı minimize etmek için ayak bileği kaslarının aktivasyonu gerekli olduğuna vurgu yapılmıştır.<sup>28</sup> Bu sebeple, Y denge testi süresince dinamik

dengeyi sürdürmek için vücut ağırlık merkezinin stabilitesini devam ettirmede ayak bileği plantar fleksör ve dorsi fleksörlerin rolü vardır. Literatürde, dinamik dengede değerlendirilen bacakların anterior yönde uzanma mesafelerindeki asimetri; sporun



Şekil 2: Groinbar izometrik kas testleri.

Tablo 2: Groinbar İzometrik Kas Testi (Nm/kg, N=20).

	Sol X±SD	Sağ X±SD	p
Kalça abdükör	4,33±1,12	4,59±1,24	0,009*
Kalça addükör	3,55±0,93	3,69±1,04	0,030*
Kalça fleksör	4,50±1,52	4,38±1,34	0,627
Kalça ekstansör	2,27±0,81	2,12±0,78	0,052
Diz fleksör	2,24±0,63	2,13±0,63	0,108
Diz ekstansör	3,37±1,17	3,18±0,79	0,765
Ayak bileği invertör	1,34±0,40	1,35±0,42	0,520
Ayak bileği evertör	1,42±0,48	1,45±0,40	0,279
Ayak bileği dorsifleksör	2,73±1,16	2,75±1,04	0,940
Ayak bileği plantar fleksör	3,73±0,99	3,56±0,97	0,204

\*p<0,05.

Tablo 3: Kas gruplarının oransal değerleri.

	Sol X±SD	Sağ X±SD	p
Kalça adduktör / Kalça abduktör	0,83±0,16	0,81±0,15	0,204
Kalça fleksör / Kalça ekstansör	2,10±0,69	2,17±0,58	0,681
Diz fleksör / Diz ekstansör	0,70±0,17	0,68±0,14	0,526
Dorsifleksör / Plantar fleksör	0,73±0,22	0,79±0,23	0,048*
Evertör / İnvortör	1,07±0,21	1,10±0,20	0,433

\*p&lt;0,05.

Tablo 4: Anterior-Posterior, Posterior-Medial ve Posterior-Lateral farkların kas gruplarına göre korelasyon analizi (N=20).

	Rho	p
<b>Anterior-Posterior Fark</b>		
Kalça adduktör / Kalça abduktör Sağ	-0,460a	0,041*
Dorsifleksör / Plantar fleksör Sol	-0,552a	0,012*
Dorsifleksör / Plantar fleksör Sağ	-0,727b	0
Evertör / İnvortör Sağ	0,605a	0,005*
Plantar fleksör asimetri	0,466a	0,038*
<b>Posterior-Medial Fark</b>		
Diz fleksör / Diz ekstansör Sağ	0,576a	0,008*
<b>Posterior-Lateral Fark</b>		
Dorsifleksör / Plantar fleksör Sağ	0,525a	0,017*
Evertör / İnvortör Sağ	0,614a	0,004*

\*p&lt;0,05. Rho: Spearman Testi. a: Rho: 0,40-0,69. b: Rho: 0,70-0,89.

Tablo 5: Anterior-Posterior riskin kas gruplarına göre korelasyon analizi (N=20).

	Rho	p
Kalça adduktör / Kalça abduktör Sol	-0,498a	0,026*
Kalça adduktör / Kalça abduktör Sağ	-0,595a	0,006*

\*p&lt;0,05. Rho: Spearman Testi. a: Rho: 0,40-0,69.

içeriği, cinsiyet veya antrenman yükünden bağımsız olarak, temas içermeyen diz ve ayak bileği yaralanması olasılığıyla ilişkili olduğu bulunmuştur.<sup>29</sup> Plisky vd. yaptığı çalışmada, bacaklar arasındaki anterior uzanma farkının 4 cm'den daha fazla olması ayak bileği yaralanma riskini 2,5 kat artırdığı bulunmuştur.<sup>19,20</sup>

Birçok çalışmada, ayak bileğinin değişen pozisyonlarında kalça kasları da kalça

ekleminin değişik açılarında dinamik dengeyi sürdürmek için devreye girdiğini saptamıştır.<sup>30,31</sup> Bu veriyi destekler biçimde, çalışmamızdaki AP farkın risk sınırını aştığı durumlarda; kalça abduktör ve adduktör kas grupları arasındaki oran (KADD/KABD) ile ayak bileği yaralanma riski açısından negatif yönde orta derecede korelasyon bulundu. Çalışmamızda KADD/KABD değeri 1'in altında

değerler olduğu için bu kas grupları arasındaki farkın azalmasıyla oranın artması ve ayak bileği yaralanma riskinin azalacağını söyleyebiliriz. Yapılan EMG çalışmaları neticesinde, kalça abduktör ve adduktör kaslarının asıl görevinin dinamik hareket boyunca dengeyi sağlamak ve kalça eklem pozisyonunun korumak olduğu bulunmuştur.<sup>32-34</sup> Benzer şekilde bayan futbol oyuncularında yapılan bir çalışmada postüral denge performansı ve kalça ekstansörünün maksimal izometrik kontraksiyonu arasında ilişki bulunmuştur.<sup>35</sup> Bu nedenle araştırmacılar, alt ekstremitte izometrik kas kuvvetinin denge becerisi ve alt ekstremitte yaralanmaları üzerinde önemli bir rolü olduğu sonucuna varmıştır. Bir başka çalışmada adolesan bayan futbol oyuncularında diz fleksör/ekstansör ve kalça abduktör kaslarının arasında ilişki saptanmıştır. Bununla birlikte alt ekstremitte izometrik kuvvetinin denge becerisini etkilediğini; diz kaslarının kuvvetlenmesinin denge becerisini artırdığını ve alt ekstremitte yaralanmalarını azalttığı bulunmuştur.<sup>36</sup>

Çalışmamızda elde edilen sonuçlardan biri olan PF bilateral asimetrinin AP fark ile pozitif korelasyonu, PF kas grupları arasındaki asimetrinin artmasıyla AP farkının artması ve ayak bileği yaralanma riskinin artıracığı şeklinde yorumlanabilir. Fousekis vd. profesyonel futbol oyuncularında yaptığı bir çalışmada bilateral PF kuvvetin %15'den fazla asimetric olması durumunda ayak bileği yaralanmasına yol açabileceğini rapor etmiştir.<sup>37</sup> Başka çalışmalarda futbolcularda bilateral alt ekstremitte kuvvet farkının %10 ve üzeri olması yaralanmalar için hazırlayıcı bir faktör olduğu belirtilmiş; %15'den fazla kuvvet farkı olan oyuncularda zayıf olan tarafın yaralanma oranının 2-6 kat daha fazla olduğu söylenmiştir.<sup>38</sup>

Genç elit futbolcularda izometrik kas kuvveti ve dinamik denge arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada, izometrik kuvvetin Y denge testi performansına katkısı %21,9 ile %49,4 olarak bulunmuştur.<sup>16</sup> Literatürde, inversiyon ve eversiyon kuvvet defisitinin ayak bileği instabilitesiyle ilişkili olduğuna dair sonuçlar çelişkilidir.<sup>39</sup> Bu veriyle paralel bir şekilde, çalışmamızda yapılan istatistiksel analizle; sağ ayakta invertör ve evertör kas gruplarının oranı ile dinamik denge arasında ilişki saptanırken sol ayakta saptanmadı.

Çalışmamızda, bazı kas gruplarından sadece sağ/sol tarafın anlamlı çıkması veya korelasyonun negatif sonuçlanması, yeterli sayıda oyuncunun olmayışından ve oyuncuların dominant bacağına göre gruplandırılmamasından kaynaklanmış olabilir.

### Limitasyonlar

Çalışmamızın birinci limitasyonu, kuvvet değerlendirmesinin kas gruplarına göre yapılmasıdır. Her bir kasın EMG sonucunu içeren daha detaylı asimetri değerlendirmesi yapılabilir. Çalışmamızda Y denge testindeki verilerin bacak uzunluğuyla beraber değerlendirilmemesi ikinci limitasyon olarak sayılabilir. Üçüncü limitasyon ise oyuncuların dominant/non-dominant ayak ayrımı yapılmadan çalışmaya alınmasıdır.

### Sonuç

Çalışmamızda profesyonel futbolcularda alt ekstremitteye ait dorsi fleksör/plantar fleksör ve adduktör/abduktör kas oranlarına göre kuvvet değerlerinin birbirine yaklaşmasının dinamik dengeyi olumlu yönde etkilediği bulundu. Ayrıca bilateral plantar fleksör asimetrinin dinamik denge üzerinde olumsuz etkisi saptandı. Klinik açıdan bu veri, kulüplerde sezon öncesi bu kas gruplarının değerlendirilmesiyle sezon içerisindeki olası ayak bileği yaralanmalarını önlemede ve performansın artırılmasında kullanılabilir. Bununla birlikte, dominant ayağa göre ve daha fazla oyuncu sayısı ile elde edilecek değerlerin sezon içerisinde ne tür yaralanmalara yol açabileceğini saptayan klinik açıdan daha değerli çalışmalar gelecekte yapılabilir.

**Teşekkür:** Yazarlar, İstanbul Başakşehir Futbol Kulübü Başkanı Sayın Göksel Gümüşdağ ve Yönetim Kuruluna, çalışmanın kulüp imkanlarıyla yapılmasına izin verdikleri için teşekkür ederler.

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:** **RS:** Literatür araştırma, veri toplama, makale yazma; **ET:** Veri analizi/yorumlama; **MGP:** Çalışma tasarımı, literatür araştırma.

**Çıkar Çatışması:** Yok.

**Finans:** Yok.

**Etik Onay:** Bu araştırma protokolü Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu (sayı: 2018/11-15, tarih:

29.11.2018) tarafından onaylandı.

## KAYNAKLAR

1. Kuss Rouissi M, Chtara M, Owen A, et al. Effect of leg dominance on change of direction ability amongst young elite soccer players. *J Sports Sci.* 2016;34:542-8.
2. Lockie RG, Schultz AB, Callaghan SJ, et al. The relationship between dynamic stability and multidirectional speed. *J. Strength Cond. Res.* 2016;30:3033-43.
3. Evangelos B, Georgios K, Konstantinos A, et al. Proprioception and Balance Training Can Improve Amateur Soccer Players Technical Skills. *J. Phys. Educ. Sport.* 2012;12:81-89.
4. Rahnema N, Lees A, Bambaecichi E. A comparison of muscle strength and flexibility between the dominant and non-dominant leg in English soccer players. *Ergonomics*, 2005; 48:1568-1575.
5. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. *J Sports Sci Med*, 2010;9:364-373.
6. Behm DG, Drinkwater EJ, Willardson JM, et al. Canadian society for exercise physiology position stand: The use of instability to train the core in athletic and nonathletic conditioning. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2010;35:109-12.
7. Agel J, Evans TA, Dick R, et al. Descriptive epidemiology of collegiate men's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System. 1988–1989 through 2002–2003. *J Athl Train.* 2007;42:270–277.
8. Yilmaz AK, Kabadayi M, Mayda MH, et al. The effects of isokinetic knee strength on the promptness of soccer players. *J. Phys. Educ. Sport.* 2017;3:114-123.
9. Rosch D, Hodgson R, Peterson TL, et al. Assessment and evaluation of football performance. *Am. J. Sports Med.* 2000;1:28-34.
10. Krespi M, Sporis G, Popovic S. Exponential versus linear tapering in junior elite soccer players: effects on physical match performance according to playing positions. *Monten. J. Sports Sci.* 2019;8:8-13.
11. Soderman K, Alfredson H, Pietila T, et al. Risk factors for leg injuries in female soccer players: a prospective investigation during one out-door season. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2001;9:313–21.
12. Vargas VZ, Motta C, Peres B, et al. Knee isokinetic muscle strength and balance ratio in female soccer players of different age groups: a cross-sectional study. *Phys Sportsmed.* 2019;10:1080.
13. Erkmén N, Taskin H, Sanioglu A, et al. Relationships between balance and functional performance in football players. *J Hum Kinet.* 2010;26:21-9.
14. Van Dyk N, Bahr R, Whiteley R, et al. Hamstring and quadriceps isokinetic strength deficits are weak risk factors for hamstring strain injuries: A 4-year cohort study. *Am J Sports Med.* 2016;44:1789-1795.
15. Muehlbauer T, Gollhofer A, Granacher U. Association of balance, strength, and power measures in young adults. *J Strength Cond Res.* 2013;27:582-9.
16. Moktar T, Mehdi R, Nicola LB, et al. Dynamic balance ability in young elite soccer players: implication of isometric strength. *J Sports Med Phys Fitness.* 2018;58:414-20.
17. Cameron JP, Teralyn KD, Emily HG. Systematic review the reliability of the star excursion balance test and lower quarter Y balance test in healthy adults: A Systematic Review. *Int J Sports Phys Ther.* 2019;14:683.
18. Shaffer SW, Teyhen DS, Lorensen CL, et al. Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. *Mil Med.* 2013;178:1264-70.
19. Butler RJ, Lehr ME, Fink ML, et al. Dynamic balance performance and noncontact lower extremity injury in college football players: an initial study. *Sports Health.* 2013;5:417–22.
20. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, et al. Star excursion balance test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:911–9.
21. Gauthier D, Sylvain G, Mickael B. Test-retest reliability of a hip strength assessment system in varsity soccer players. *Phys Ther Sport.* 2019;37:138-143.
22. Goran M, Nejc S, Jelena P, et al. Adductor muscles strength and strength asymmetry as risk factors for groin injuries among professional soccer players: A prospective study. *Int. J Environ Res Public Health.* 2020;17:4.
23. Impellizzeri FM, Rampinini E, Maffiuletti N, et al. A vertical jump force test for assessing bilateral strength asymmetry in athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39:2044–2050.
24. Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesth. Analg.* 2018;126:1763-1768.
25. Stiffler MR, Bell DR, Sanfilippo JL, et al. Star excursion balance test anterior asymmetry is associated with injury status in division I collegiate athletes. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47:339–346.

26. Stiffler MR, Sanfilippo JL, Brooks MA, et al. Star Excursion Balance Test performance varies by sport in healthy division I collegiate athletes. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015;45:772–780.
27. Cug M, Wikstrom EA, Golshaei B, et al. The effects of sex, limb dominance, and soccer participation on knee proprioception and dynamic postural control. *J. Sport Rehabil.* 2016;25:31–39.
28. Johnson TK, Woollacott MH. Neuromuscular responses to platform perturbations in power-versus endurance-trained athletes. *Percept Mot Skills.* 2011;112:3-20.
29. Smith CA, Chimera NJ, Warren M. Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47:136-141.
30. Horak FB, Nashner LM. Central programming of postural movements: adaptation to altered support-surface configurations. *J Neurophysiol.* 1986;55:1369-81.
31. Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture.* 1995;3:193-214.
32. Neptune RR, Wright IC, Van Den Bogert AJ. Muscle coordination and function during cutting movements. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31:294-302.
33. Havens KL, Sigward SM. Joint and segmental mechanics differ between cutting maneuvers in skilled athletes. *Gait Posture* 2015;41:33-8.
34. Suzuki Y, Ae M, Takenaka S, et al. Comparison of support leg kinetics between side-step and cross-step cutting techniques. *Sports Biomech.* 2014;13:144-53.
35. Palmer TB, Hawkey MJ, Thiele RM, et al. The influence of athletic status on maximal and rapid isometric torque characteristics and postural balance performance in division I female soccer athletes and non-athlete controls. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2015;35:314-22.
36. Inoue Y, Otania Y, Naruse S, et al. Relationships between lower-extremity muscle strength and the modified star excursion balance test in adolescent female soccer players. *Rigakuryoho Kagaku.* 2015;30:155.
37. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Multivariate isokinetic strength asymmetries of the knee and ankle in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2010;50:465–474.
38. Nohutlu OE. Profesyonel futbolcularda diz yaralanmalarını oluşturan risk faktörlerinin analizi. [Master Thesis]. Ankara: Hacettepe University: 2009.
39. Sabine D, Martin A. The influence of sensorimotor training modalities on balance, strength, joint function, and plantar foot sensitivity in recreational athletes with a history of ankle sprain: A randomized controlled pilot study. *Int J Sports Phys Ther.* 2018;13:993–1007.



## ORIGINAL ARTICLE

# Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeği Türkçe versiyonunun geçerlik ve güvenilirliği

Damlagül AYDIN ÖZCAN<sup>1</sup>, Serab UYAR<sup>2</sup>, Güçlü Sezai KILIÇOĞLU<sup>2</sup>, Bektaş KAYA<sup>2</sup>, Yavuz YAKUT<sup>3</sup>

**Amaç:** Bu araştırmanın amacı koruyucu meme cerrahisi geçiren hastalarda Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeği (MKTSÖ) Türkçe versiyonunun, geçerlik ve güvenilirliğini araştırmaktır.

**Yöntem:** Çalışmaya, tek taraflı koruyucu meme cerrahisi geçirmiş 50 meme kanseri hastası dahil edildi. Anketin Türkçeye çevrilmesinin ardından güvenilirliği ve iç tutarlılığı test edildi. Test-tekrar test güvenilirliğini değerlendirmek ve sınıf içi korelasyon katsayısını (ICC) hesaplamak amacıyla anket tüm hastalara iki kez uygulandı. Cronbach alfa değeri anketin iç tutarlılığını belirlemek için hesaplandı. Ölçeğin kriter geçerliğinin belirlenebilmesi için MKTSÖ alt ölçekleri ile Avrupa Kanseri Tedavisi ve Araştırmaları Örgütü-Hayat Kalitesi Ölçeği (EORTC-QLQ C30-BR23) alt ölçekleri korelasyonuna bakıldı.

**Bulgular:** Anketin iç tutarlılığının analizinde, alt ölçekler için Cronbach alfa katsayıları 0,604-0,882 arasında bulundu. Test tekrar test güvenilirliği mükemmel (ICC 0,941-1,000 arasında (%95 güven aralığında)) olarak bulundu. MKTSÖ ile EORTC-QLQ C30-BR23 alt ölçekleri arasında orta seviyeden yüksek seviyeye ( $r=-0,324-r=0,812$  aralığında) korelasyon bulundu. En yüksek korelasyon kol semptomları ve MKTSÖ fonksiyonel seviye alt ölçekleri arasında bulundu ( $r: 0,812$ ). C30 Emosyonel durum ve BR23 seksüel fonksiyon alt ölçekleri ile MKTSÖ'nin hiçbir alt ölçeği arasında korelasyon bulunmadı.

**Sonuç:** Çalışmanın sonuçları MKTSÖ Türkçe versiyonunun, koruyucu meme cerrahisi geçirmiş hastalarda tedavi sonuçlarını fonksiyonel ve kozmetik açıdan değerlendirmede geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Meme kanseri, Koruyucu meme cerrahisi, Sonuç ölçümü, Geçerlik ve güvenilirlik, Yaşam kalitesi.

## Validity and reliability of the Turkish version of the Breast Cancer Treatment Outcome Scale

**Purpose:** Aim of this study was to evaluate validity and reliability of Turkish version of the Breast Cancer Treatment Outcome Scale (BCTOS) in patients with conservative breast cancer surgery.

**Methods:** 50 breast cancer patient who had undergone unilateral conservative breast surgery were included in the study. After the questionnaire was translated into Turkish, the reliability and internal consistency of BCTOS was computed. The questionnaire was applied twice to all patients to evaluate the test-retest reliability and to calculate the "Intraclass Correlation Coefficient" (ICC) value. Cronbach alpha value was calculated to determine the internal consistency of the questionnaire. To determine the criterion validity of the scale; BCTOS subscales and EORTC Quality of Life Questionnaire (EORTC-QLQ C30-BR23) subscales correlation was calculated.

**Results:** In the analysis of the internal consistency of BCTOS, Cronbach's alpha coefficients was ranged between 0.604-0.882 for the subscales. Test-retest reliability was found to be excellent (ICC between 0.941 to 1,000 (%95 confidence interval)). A moderate to high level (ranges from -0.324 to 0.812) correlation was found between BCTOS and EORTC-QLQ C30-BR23 subscales. The strongest correlation was found between BR23 arm symptoms and BCTOS functional status subscales ( $r=0.812$ ). No correlations was found between emotional status, sexual function subscales and any subscales of BCTOS.

**Conclusion:** The results of the study showed that the Turkish version of BCTOS is a valid and reliable measurement tool for evaluating functional and cosmetic treatment outcomes in patients who have undergone conservative breast cancer surgery.

**Keywords:** Breast cancer, Breast conserving surgery, Outcome assessment, Reliability and validity, Quality of life.

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

2: Health Sciences University, Ankara Dr. Abdurrahman Yurtaslan Oncology Training and Research Hospital, Department of Radiation Oncology, Ankara, Turkey.

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

Corresponding Author: Damlagül Aydın Özcan: damlagulozcan@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0001-6026-0144; 0000-0002-5619-3812; 0000-0001-5782-3444; 0000-0003-4927-7644; 0000-0001-9363-0869.

Received: September 13, 2020. Accepted: December 25, 2020.

DOI: 10.15437/jetr.794218



**M**eme kanseri cerrahileri sonrasında gözlenen; meme, el, kol ve omuz komplikasyonları, fonksiyonel limitasyonlar ve estetik kayıplar hastaların yaşam kalitesini ciddi ölçüde etkilemektedir.<sup>1,2</sup> Hastalarda geçmişe göre sağ kalım oranlarının artmasıyla gözlenen bu komplikasyonların insidansının veya şiddetinin azaltılabilmesi adına cerrahi prosedürlerin geliştirilmesi veya değiştirilmesi ihtiyacı doğmuştur. Kanserin erken evresinde olup prognozu uygun olan hastalarda mastektomi yerine meme koruyucu cerrahi ve radyoterapinin kombine edildiği tedavi protollerinin tercihi günümüzde artmıştır.<sup>3-5</sup>

Meme koruyucu cerrahi sonrasında mastektomi cerrahisi ile karşılaştırılınca kozmetik ve fonksiyonel kayıplar daha az sıklık ve şiddette de olsa gözlenebilmektedir.<sup>6</sup> Alınan meme dokusu ve aksillar yapılar, tümör büyüklüğü, yapılan cerrahinin şekli, alınan lenf nodu sayısı ve hastaya özgü yaş, vücut kütle indeksi gibi diğer etmenlere bağlı olarak komplikasyonların şiddeti değişebilmektedir.<sup>7-9</sup> Meme cerrahisi sonrasında kişideki kozmetik kaygıların, meme ve üst ekstremité komplikasyonlarının ve bu komplikasyonların yaratacağı fonksiyonel kayıpların klinikte doğru, kolay ve hızlı şekilde değerlendirilmesi, kanser hastalarına yönelik tedavi önerilerinin daha amaca yönelik yapılmasına ve hastaların yaşam kalitelerinin artmasına olanak tanıyacaktır.

Stanton vd. tarafından geliştirilen Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeği (MKTSÖ) meme koruyucu cerrahi geçirmiş hastaların tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi için geliştirilmiştir.<sup>10</sup> Ölçek tek soru ve 22 alt ifade ile hasta tarafından kolay anlaşılma, hızlı uygulanma ve literatürde yaygın kullanımda olma avantajlarına sahiptir. Meme koruyucu cerrahi sonrası gözlenebilecek en önemli komplikasyonları sorgulayan MKTSÖ daha önce Almanca ve Brezilya Portekizcesi dillerine çevrilmiş, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.<sup>7,11,12</sup>

MKTSÖ ölçeğinin meme koruyucu cerrahi geçirmiş kanser hastalarında, hastalığın hem aktif tedavi döneminde hem de uzun dönem rutin kontrolleri sırasında pratik ve hızlı şekilde, hekime hastanın fonksiyonel-kozmetik durumu ve medikal tedavi komplikasyonları hakkında önemli bilgiler vereceğini

düşünmekteyiz. Yalnızca meme koruyucu cerrahi geçiren hastalara özel geliştirilmiş anketler literatürde fazla değildir. Meme koruyucu cerrahilerin, gelişen medikal tedavi seçenekleriyle birlikte tercihinin hızla artmaya devam ettiği günümüzde MKTSÖ ölçeğinin Türkçeye kazandırılması hem klinik hem de akademik anlamda önemlidir. Bu çalışmada, Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeğini Türk diline çevirmek, Geçerlik ve Güvenirliğini araştırmak amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

Bu Araştırmaya Dr. Abdurahman Yurtarslan Onkoloji Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Kliniğine başvuran 18-65 yaş aralığında, meme kanseri teşhisi ile tek taraflı koruyucu meme cerrahisi geçirmiş hastalar dahil edildi. Kanseri teşhisinden önce veya bu süreçte geçirilen meme cerrahisi dışında herhangi başka bir cerrahi müdahale geçiren, üst ekstremitéyi ilgilendiren ortopedik problemi olan, bilişsel fonksiyonlarında yetersizlik olan veya çalışmaya dahil olmak istemeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya katılan bütün hastalara yazılı ve sözlü bilgilendirme yapıldı bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatıldı. Çalışma için Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dr. Abdurahman Yurtarslan Onkoloji Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 10.06.2020 tarihinde 2020-05/618 nolu karar yazısıyla etik kurul onayı alındı.

### Araştırmada kullanılan değerlendirme araçları

Mini Mental Durum Değerlendirme Envanteri: Çalışmaya dahil edilme kriterlerini sağlamak ve anket sorularının anlaşılmasında problem yaşanmaması adına bireylerin yeterli kognitif düzeyde olduğuna mini mental test sonucuna göre karar verildi. Test toplamda 7 alt bölümden oluşmaktadır ve 0(kötü)-30(çok iyi) toplam puan aralığındadır. Mini Mental Durum Değerlendirme Envanteri; 24 puan ve üzeri puan altında alan hastaların normal kognitif seviyede olduğunu, 23 ve altında alan hastaların ise kognitif durum yetersizliği olduğunu kabul eder.<sup>19</sup> Mini mental durum değerlendirme envanterinde 24 puandan düşük alan hastalar, ifadeleri değerlendirip doğru

cevap vermekte sıkıntı yaşayabileceği için çalışmaya dahil edilmedi.

Sosyodemografik form; araştırmacılar tarafından konu ile ilgili literatür örnek alınarak hazırlanan tek taraflı koruyucu meme cerrahisi geçiren ve araştırmaya katılmayı gönüllü kabul eden koruyucu meme cerrahisi geçirmiş hastaların, sosyodemografik özelliklerini kayıt etmek amaçlı oluşturulan; yaş, boy, kilo, eğitim bilgileri, medeni hal, meslek bilgileri, dominant el ve etkilenen taraf bilgilerini sorgulayan formdur. Bu formda hastalığa ve cerrahiye ilişkin; cerrahi tipi, tümör ve lenf nodu tutulumu evrelendirmesi, medikal özgeçmiş gibi bilgiler de kayıt altına alındı.

Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeği (MKTSÖ): Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeği; meme koruyucu cerrahi geçirmiş hastalara özel geliştirilmiş, medikal tedavi sonuçlarını fonksiyonel ve kozmetik anlamda değerlendirmeyi amaçlayan bir ölçektir.<sup>10</sup> Tek bir soru ve 22 alt ifadeden oluşmaktadır. Bu ifadelerden 8 tanesi meme şekli ve hacmini, 7 tanesi omuz/kol semptomlarını, 4 tanesi kol hacmini ve 3 tanesi memenin ağrı ve hassasiyeti ile ilişkili semptomları sorgulamaktadır. Her bir ifade 1-4 arası puanlanır. 1 puan tedavi edilen taraf ve edilmeyen taraf meme, alan veya ekstremite arasında herhangi bir fark olmadığı anlamındayken, 4 puan; tedavi edilen ve edilmeyen taraf meme, alan veya ekstremite arasındaki farkın çok fazla olduğunu belirtmektedir. Anketin, Almanca ve Portekizceye çevirileri ve geçerlik, güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.<sup>7,11,12</sup>

EORTC-QLQ C30-BR23; Avrupa Kanseri Tedavisi ve Araştırmaları Örgütü- Hayat Kalitesi Ölçeği C30-BR23 (EORTC-QLQ C30-BR23) daha önce birçok dile ve Türkçeye çevrilmiş yaygın kullanılan bir ölçektir.<sup>13</sup> Bu ölçek genel bir modül olan QLQ-C30 ve meme kanserine özel sorular içeren BR23 modüllerinden oluşur. QLQ-C30 modülü kanserde hayat kalitesini sorgulayan ana modüldür. QLQ-C30 toplamda 30 sorudan ve 3 alt bölümden oluşmaktadır: 5 fonksiyonel alt ölçek (fiziksel fonksiyon, rol, emosyonel fonksiyon, kognitif fonksiyon, sosyal fonksiyon), 3 semptom alt ölçeği (yorgunluk, bulantı/kusma, ağrı), ve 6 adet tek madde alt ölçeği (dispne, uykusuzluk, iştah kaybı, konstipasyon, diare ve maddi zorluklar) ve Genel Sağlık Kalitesi

değerlendirmesi. Fonksiyon ve semptom alt ölçeği 1 (yok)- 4 (çok fazla) arası puanlanmaktadır. Genel Sağlık Kalitesi alt ölçeği puanlama aralığı farklı olup 1 (çok zayıf) -7 (mükemmel) arası puanlanmaktadır. Her bir alt ölçek için maddelerin toplam puanının ortalaması alınıp sonrasında lineer olarak 0-100 puan sistemine dönüştürülmektedir.

QLQ BR23 ölçeği ise QLQ C30'a ek olarak meme kanserine özgü geliştirilmiş bir hayat kalitesi ölçeğidir; 23 soru ve 2 alt alt ölçekten oluşmaktadır: fonksiyonel alt ölçekler (vücut imajı, gelecek görüşü, seksüel fonksiyon, seksüel haz), semptom alt ölçekleri (kemoterapi etkisi, saç kaybı kaygısı, meme semptomları ve kol semptomları).<sup>13</sup> QLQ BR23 Skorlaması da 1 (yok)- 4 (çok fazla) şeklinde yapılmaktadır ve QLQ C30 da olduğu gibi lineer olarak 0-100 puan sistemine dönüştürülmektedir. EORTC QLQ C30-BR23 ölçekleri Türkçeye Demirci ve ark. tarafından çevrilmiştir.<sup>14</sup>

Çalışmamızda, bu iki ölçeğin toplamda 11 alt alt ölçeğini korelasyon analizi için kullanıldı. Bunlar; 1) genel sağlık durumu, 2) fiziksel fonksiyon, 3) emosyonel fonksiyon, 4) rol fonksiyon, 5) sosyal fonksiyon, 6) kognitif fonksiyon, 7) ağrı semptomu, 8) kol semptomu, 9) meme semptomu, 10) vücut imajı ve 11) seksüel fonksiyon alt ölçekleridir. Herbir alt ölçeğin puanlaması 0-100 arasında değişmekte olup yüksek skor yüksek tekrarlamaya sıklığını belirtmektedir. Örneğin; genel sağlık durumu veya sosyal fonksiyon puanının yükselmesi daha iyi hayat kalitesini belirtirken, yüksek semptom alt ölçek puanları ise semptom şiddetinin arttığını belirtmektedir.

#### **MKTSÖ'nün Türkçe çevirisi**

Ölçeğin Türkçe versiyon çalışmasını yapmak için ölçeği geliştiren yazarlardan izin alındıktan sonra MKTSÖ'nün Türkçeye çevrilmesi Beaton vd.'nin belirlemiş oldukları 5 aşamadan oluşan çeviri geri çeviri prosedürüne göre yapıldı.<sup>15</sup> Belirtilen prosedüre uygun olarak anket İngilizceden Türkçeye, ana dili İngilizce olan ve Türkçe'yi iyi derecede konuşabilen 2 profesyonel tarafından çevrildi. Çevrilmiş 2 farklı anket örneğinden tek bir anket oluşturuldu. Bu anket ana dili Türkçe olan ve iyi derecede İngilizce konuşabilen çevirmenler tarafından tekrar İngilizceye çevrildi. Çevrilen bu iki anket ile anketin ilk hali karşılaştırıldı ve arada herhangi bir fark olmadığı belirlendi. Türkçe çevirinin son hali

Türkçe ve İngilizceyi iyi derece bilen çevirmenler tarafından değerlendirildi.

Anketin İngilizceden Türkçeye ve tekrar geri İngilizceye çevrilmesinde herhangi bir problem veya kültürel adaptasyon gereksinimi ile karşılaşılma. Yalnızca 22. maddede “fit of clothes” ifadesinin Türkçe karşılığı olan “Kıyafet uygunluğu” cümlesinin Türkçede anlam bakımından eksik kalabileceği düşünülerek, bu cümleye “beden” kelimesi eklendi ve cümle “kıyafetin bedene uygunluğu” olarak düzenlendi. Anketin son hali ile ilgili radyasyon onkologlarından uzman görüşü alındı. MKTSÖ çalışma öncesinde test edilmek amacıyla 10 hasta üzerinde pilot çalışma yapıldı. Hastalardan, herhangi bir ifade hakkında anlamakta sorun yaşadıklarına dair bir geri bildirim alınmadı.

#### Verilerin toplanması

Veriler; hastaların sosyodemografik bilgilerinin kaydedilmesinin ardından, tüm anket uygulamaları için yüz yüze birebir görüşme ile yapıldı. Tüm anketlerin uygulanması 15 dakika sürdü. Yalnızca MKTSÖ anketi her hastaya 1 hafta sonra tekrar uygulandı.

#### İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz için IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS sürüm 22.0; Chicago, Illinois, USA) yazılımı kullanıldı ve anlamlılık seviyesi 0.05 kabul edildi. İstatistiksel veriler ortalama±standart sapma ( $X\pm SD$ ) ve yüzde (%) olarak ifade edildi.

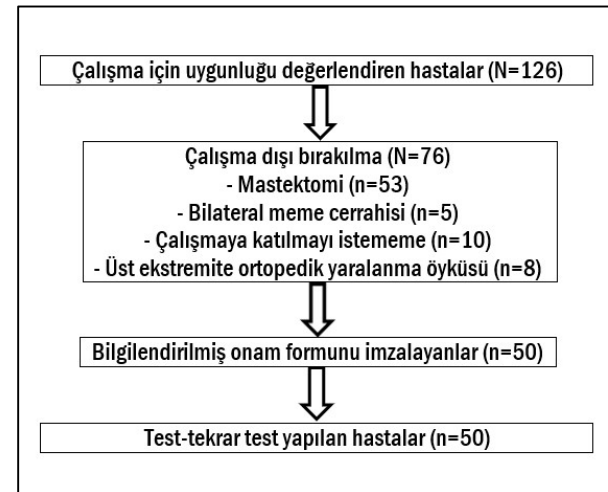
Güvenirlilik; Test-tekrar test puanları tüm alt ölçekler için %95 güven aralığında değerlendirilerek karşılaştırıldı. Alt ölçeklerin test-tekrar test karşılaştırmaları sınıf içi korelasyon katsayı değeri (intraclass correlation coefficient: ICC) ile hesaplandı. Bu değer 0-1 arasında dağılım göstermektedir. 0,60-0,80 arası iyi derecede, 0,80 üzeri ise mükemmel güvenirliliği belirtmektedir. MKTSÖ'nün iç tutarlılığını değerlendirmek için Cronbach alfa değeri ve madde toplam puan korelasyon katsayıları hesaplandı. Cronbach alfa değeri 0-1 aralığında değişmektedir ve 0,41-0,60 aralığında düşük güvenirlilikte, 0,60-0,80 aralığında orta güvenirlilikte ve 0,80 den büyük olursa yüksek güvenirlilikte olarak değerlendirilir.<sup>16</sup>

Geçerlik; Anketin kriter geçerliği Spearman korelasyon testi ile ölçüldü. Kriter geçerliğinin belirlenebilmesi için 1.

Değerlendirmedeki MKTSÖ alt ölçeklerinin (fonksiyonel seviye, kozmetik durum, meme kaynaklı ağrı ve ödem) puanları ile, EORTC-QLQ C30-BR23 alt ölçeklerinin (genel sağlık durumu, fiziksel fonksiyon, emosyonel fonksiyon, rol fonksiyon, sosyal fonksiyon, kognitif fonksiyon, ağrı semptomu, kol semptomu, meme semptomu, vücut imajı ve seksüel fonksiyon) puanlarının korelasyonuna bakıldı. Kriter geçerliği için korelasyon katsayısı 0,81-1,0 aralığında mükemmel, 0,80-0,61 aralığında çok iyi, 0,41-0,60 aralığında iyi, 0,21-0,40 aralığında orta, 0-0,20 aralığında zayıf kuvvette olarak değerlendirildi.<sup>17</sup>

## BULGULAR

Çalışmaya Çalışma için uygunluğu değerlendirilen toplam 126 hastadan belirlenen dahil olma kriterlerine uymayan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Geriye kalan 50 hastaya MKTSÖ ve EORTC QLQC30-BR23 anketleri uygulandı ve yine 50 hastada tekrar test uygulaması yapıldı. Hasta akış diyagramı Şekil 1'de özetlenmiştir.



Şekil 1: Hasta akış şeması.

Değerlendirmelere katılan meme koruyucu cerrahi geçiren 50 hastanın yaş ortalamaları  $49\pm 9,8$  yıl ve tanı konduktan sonra geçen süre; 0-6 ay (%36) veya 6-12 ay (%64) olarak kaydedildi. Hastalara ait demografik ve klinik veriler Tablo1'de gösterildi.

Tablo 1: Hastalara ait demografik ve klinik bilgiler (N=50).

		X±SD
Yaş		49±9,8
Beden kütle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )		27,4±4,6
		n (%)
Eğitim	okumayan	4 (8)
	ilk-orta	28 (56)
	lise	5 (10)
	üniversite	13 (26)
Medeni hal	evli	40 (80)
	bekar	10 (20)
Çalışma durumu	çalışıyor	15 (30)
	çalışmıyor	35 (70)
Dominant ekstremité	sağ	47 (94)
	sol	3 (6)
Etkilenen taraf	sağ	22 (44)
	sol	28 (56)
Kemoterapi alan		42 (84)
Radyoterapi alan		43 (86)
Tanı süresi	0-6 ay	18 (36)
	6-12 ay	32 (64)
Patolojik T Evre (n=45)	PT0	1 (2)
	PT1	13 (26)
	PT2	28 (56)
	PT3	3 (6)
Patolojik N Evre (n=45)	N0	12 (24)
	N1	28 (56)
	N2	5 (10)

T evrelemesi: Tümör yayılım evrelemesi. N evrelemesi: Lenf nodu metastazı evrelemesi.

Hastaların uygulanan MKTSÖ ve EORTC QLQC30-BR23 anketleri alt ölçeklerinden aldığı ortalama, minimum, maksimum puanlar ve anketlerin puan aralıkları Tablo 2’de gösterildi.

Güvenirlilik: Anketin test-tekrar test güvenirlilik bulguları Tablo 3’te verildi. Test-tekrar test karşılaştırmalarında MKTSÖ’nün tüm ifadeleri için sınıf içi korelasyon katsayısı mükemmel bir aralıkta bulundu (ICC: 0,941-1,00 (%95 güven aralığında)). Cronbach alfa güvenirlilik katsayısı ise MKTSÖ alt ölçeklerine verilen yanıtlar arasındaki iç tutarlılığı belirlemek amacıyla hesaplandı. Alt ölçeklerin iç tutarlılık değerleri; fiziksel fonksiyon alt ölçeği için (test/tekrar test puanları 0,820/0,833)

ve kozmetik durum alt ölçeği için (test/tekrar test puanları 0,882/0,868) yüksek güvenirlilikte bulunurken, fiziksel fonksiyon alt ölçeği (test/tekrar test puanları 0,637/0,614) ve ödem alt ölçeği için (test/tekrar test puanları 0,604/0,619) orta güvenirlilikte bulundu (Tablo 4). Madde-test (alt ölçek) istatistikleri 22. Madde “kıyafetin bedene uygunluğu” dışında tüm ifadeler için yeterli korelasyon katsayısında bulundu (Tablo 5).

Geçerlilik: Kriter geçerliği için MKTSÖ ile EORTC-QLQ C30-BR23 alt ölçekleri arasında hesaplanan Spearman korelasyon analizi bulguları Tablo 6’da gösterildi. EORTC-QLQ C30-BR23 emosyonel durum ve seksüel fonksiyon alt ölçekleri MKTSÖ’nün hiçbir alt ölçeği ile korelasyon göstermedi. Kognitif durum alt ölçeği ise MKTSÖ ödem alt ölçeği dışında

Tablo 2: Kullanılan anket alt ölçeklerinin ortalama-standart sapma değeri, minimum, maksimum puanları ve anket puan aralığı.

		X±SD
<b>MKTSÖ</b>		
Fiziksel fonksiyon (7-28)	Test	9,9±3,1
	Tekrar test	9,7±3,1
Kozmetik durum (8-32)	Test	12,8±5,2
	Tekrar test	12,6±4,9
Meme kaynaklı ağrı (3-12)	Test	4,9±1,6
	Tekrar test	4,7±1,5
Ödem (4-16)	Test	4,9±1,4
	Tekrar test	4,8±1,3
<b>EORTC QLQ C-30</b>		
Fiziksel durum (0-100)		79,2±15,3
Rol fonksiyon (0-100)		76,3±23,1
Emosyonel fonksiyon (0-100)		63,3±27,4
Kognitif fonksiyon (0-100)		71,3±21,8
Sosyal fonksiyon (0-100)		86,3±20,1
Ağrı (0-100)		17±14,4
Genel sağlık durumu (0-100)		78,8±13,7
<b>EORTC QLQ BR23</b>		
Kol semptomları (0-100)		17,1±15,7
Meme semptomları (0-100)		13,6±10,8
Vücut imajı (0-100)		84,5±20,4
Seksüel fonksiyon (0-100)		42,3±27,4

MKTSÖ: Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeği. EORTC QLQC30-BR23: Avrupa Kanseri Tedavisi ve Araştırmaları Örgütü- Hayat Kalitesi Ölçeği C30-BR23.



hiçbir alt ölçekle korelasyon göstermedi. Fiziksel fonksiyon alt ölçeği MKTSÖ fonksiyonel durum alt ölçeği dışında hiçbir alt ölçekle korelasyon göstermedi.

MKTSÖ'nün fonksiyonel durum alt ölçeği ile C30 ağrı ( $r=0,516$ ) ve BR23 kol semptomları ( $r=0,812$ ) alt ölçekleri pozitif yönde korelasyon gösterirken, C30'un fiziksel fonksiyon ( $r=-0,334$ ), rol fonksiyon ( $r=-0,324$ ) ve sosyal fonksiyon ( $r=-0,428$ ) alt ölçekleri negatif yönde korelasyon gösterdiler. MKTSÖ'nün kozmetik durum alt ölçeği ile BR 23 meme semptomları pozitif yönde korelasyon gösterirken ( $r=0,497$ ), BR 23 vücut imajı alt ölçeği negatif yönde korelasyon gösterdi ( $r=-0,322$ ). MKTSÖ'nün meme kaynaklı ağrı alt ölçeği ile BR23'ün kol semptomları ( $r=0,565$ ) ve meme semptomları ( $r=0,767$ ) alt ölçekleri pozitif yönde korelasyon gösterdi. MKTSÖ'nün ödem alt ölçeği ile BR23 kol semptomları alt ölçeği pozitif yönde korelasyon gösterdi ( $r=0,666$ ).

## TARTIŞMA

Dünyada Çalışmamızın sonuçları, Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeğinin Türkçe geçerlik ve güvenilirliğinin yüksek olduğunu ve meme koruyucu cerrahi geçirmiş kanser hastalarında fonksiyonel ve kozmetik çıktıları değerlendirmek amacıyla kullanılabilir bir anket olduğunu göstermiştir.

MKTSÖ'yü Stanton vd. 2001 yılında İngilizce dilinde geliştirmiştir.<sup>10</sup> Sonrasında 2010 yılında Heil vd. Almanca dilinde ve da Silva vd. 2019 yılında Brezilya Portekizcesi dilinde validasyon çalışmalarını yapmışlardır.<sup>7,11</sup>

Orjinal çalışmada MKTSÖ iç tutarlılık analizinde Cronbach alfa değerleri sırasıyla fonksiyonel durum, kozmetik durum ve meme kaynaklı ağrı alt ölçekleri için yüksek (0,90, 0,84 ve 0,81) olarak bulundu.<sup>10</sup> Benzer olarak Almanca versiyonunda Cronbach alfa değerleri (0,91, 0,89 ve 0,81) ve Brezilya Portekizcesi versiyonunda ise eklenen son alt ölçek ödem olmak üzere (0,895, 0,846, 0,787, 0,78) olarak bulunmuştur.<sup>7</sup> Çalışmamızda ise MKTSÖ alt ölçeklerinden sırasıyla fonksiyonel durum, kozmetik durum için Cronbach alfa değerleri önceki çalışmalar ile benzer bulunurken (0,833, 0,882) meme kaynaklı ağrı (0,637) ve ödem (0,604) alt başlıkları için Cronbach alfa iç

tutarlılık değerleri diğer çalışmalardan düşük bulunmuştur.

Literatür madde toplam puan korelasyonunun en az 0,30 olması durumunda korelasyon değerinin yeterli olduğunu belirtmektedir.<sup>16,18</sup> Sonuçlarımız 22. ifade dışında tüm ifadelerin yeterli katsayıya sahip olduğunu gösterdi. 22. ifadede (kıyafetin bedene uygunluğu) düzenleme yapmamıza rağmen, hastalarda kıyafetin bedeni sıkması veya sıkılmamasının sorgulandığı algısı olduğu için puanlamasını oluşturduğu kozmetik durum alt ölçeği ile değil, ödem alt ölçeği ile istatistiksel anlamlılık düzeyinde korelasyon gösterdi (Tablo 5'te kalın yazılı korelasyon değeri). Aynı Şekilde Brezilya Portekizcesi çalışmasında da bu ifade ile kozmetik durum alt ölçeği ile olan korelasyon değeri 0,368 iken, ödem alt ölçeği ile 0,644 korelasyon değeri bulunmuştur ve bu sonuçla orijinal çalışma yazarının önerdiği alt ölçek puanlarını oluşturan ifadeler, farklı gruplandırılarak faktör analizi yapılmıştır. Brezilya Portekizcesi versiyonunda 22. madde MKTSÖ ödem içeriğine alınmış, 3. madde "kol ağırlığı" ise MKTSÖ fonksiyonel alt ölçek içeriğine alınmıştır. Biz ölçek alt gruplandırmaları konusunda anketin orijinal halinde önerilene sadık kaldık.

MKTSÖ test tekrar test güvenilirlik analizi İngilizce orijinal versiyon ve Almanca versiyon çalışmalarında yapılmamıştır.<sup>10,11</sup> Test-tekrar test güvenilirliğini inceleyen tek çalışma olan Brezilya Portekizcesi versiyon çalışmasında tekrar test, toplamda alınan 300 kişi içinden 50 kişi ile telefon görüşmesi yöntemiyle yapılmıştır.<sup>7</sup> Çalışmamızda da tekrar test değerlendirmesi 50 hastaya uygulanmıştır. Brezilya Portekizcesi versiyon çalışmasında ICC değerleri sırasıyla fonksiyonel durum, kozmetik durum, meme kaynaklı ağrı ve ödem alt ölçekleri için 0,861, 0,878, 0,820, 0,843 olarak bulunmuştur (%95 Güven aralığında).<sup>7</sup> Çalışmamızda; fonksiyonel durum, kozmetik durum, meme kaynaklı ağrı ve ödem alt ölçekleri için ICC değerleri sırasıyla 0,994, 0,997, 0,983, 0,990 olarak (%95 Güven aralığında) bulunmuştur. Bu değerler MKTSÖ'nün Türkçe kullanımında tüm ifadeler için test tekrar test güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda kriter geçerliği için kullanılan EORTC QLQC30-BR23 ölçekleri yalnızca Almanca ve Brezilya Portekizcesi

Tablo 3: Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeğinin test-tekrar test güvenilirlik bulguları.

	ICC	%95 GA
<b>Maddeler</b>		
1. Meme büyüklüğü	0,970	0,946-0,983
2. Meme dokusu (sertleşmesi)	0,971	0,949-0,984
3. Kol ağırlığı	0,969	0,946-0,983
4. Göğüs ucu görünümü	0,986	0,976-0,992
5. Omuz hareketi	0,980	0,965-0,989
6. Kol hareketi	0,983	0,969-0,990
7. Meme ağrısı	0,952	0,916-0,973
8. Cisimleri kaldırma yeteneği	0,965	0,938-0,980
9. Gömlek kolunun uygunluğu	1,000	1,000-1,000
10. Meme yumuşaklığı	0,994	0,990-0,997
11. Omuz sertliği/katılığı	0,990	0,983-0,994
12. Meme şekli	1,000	1,000-1,000
13. Meme yüksekliği (meme ne kadar yüksekte)	1,000	1,000-1,000
14. Skar doku	0,974	0,954-0,985
15. Omuz ağrısı	0,965	0,938-0,980
16. Kol ağrısı	0,969	0,946-0,983
17. Kol şişliği	0,959	0,927-0,976
18. Meme şişliği	1,000	1,000-1,000
19. Kol sertliği/katılığı	1,000	1,000-1,000
20. Sütyen uygunluğu	1,000	1,000-1,000
21. Meme hassasiyeti	0,941	0,895-0,966
22. Kıyafetin bedene uygunluğu	0,980	0,964-0,989
<b>Alt ölçekler</b>		
Fiziksel fonksiyon alt ölçeği	0,994	0,990-0,997
Kozmetik durum alt ölçeği	0,997	0,995-0,998
Meme kaynaklı ağrı alt ölçeği	0,983	0,969-0,990
Ödem alt ölçeği	0,990	0,983-0,995

ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı. GA: Güven aralığı.

Tablo 4: Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeğinin alt ölçek puanlarının iç tutarlılığı.

	Test Cronbach alfa	Tekrar-test Cronbach alfa
Fiziksel fonksiyon	0,820	0,833
Kozmetik durum	0,882	0,868
Meme kaynaklı ağrı	0,637	0,614
Ödem	0,604	0,619

Tablo 5: Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeğinin madde-alt ölçek korelasyon değerleri.

Maddeler	Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeği alt ölçekleri			
	Fonksiyonel Durum r (p)	Kozmetik Durum r (p)	Meme Kaynaklı Ağrı r (p)	Ödem r (p)
1. Meme büyüklüğü		0,781 (<0,001)		
2. Meme dokusu (sertleşmesi)		0,707 (<0,001)		
3. Kol ağırlığı				0,737 (<0,001)
4. Göğüs ucu görünümü		0,852 (<0,001)		
5. Omuz hareketi	0,832 (<0,001)			
6. Kol hareketi	0,608 (<0,001)			
7. Meme ağrısı			0,819 (<0,001)	
8. Cisimleri kaldırma yeteneği	0,716 (<0,001)			
9. Gömlek kolunun uygunluğu				0,696 (<0,001)
10. Meme yumuşaklığı			0,837 (<0,001)	
11. Omuz sertliği/katılığı	0,757 (<0,001)			
12. Meme şekli		0,808 (<0,001)		
13. Meme yüksekliği (meme ne kadar yüksek)		0,721 (<0,001)		
14. Skar doku		0,499 (<0,001)		
15. Omuz ağrısı	0,498 (<0,001)			
16. Kol ağrısı	0,430 (0,002)*			
17. Kol şişliği				0,799 (<0,001)
18. Meme şişliği				0,474 (<0,001)
19. Kol sertliği/katılığı	0,544 (<0,001)			
20. Sütyen uygunluğu		0,521 (<0,001)		
21. Meme hassasiyeti			0,707 (<0,001)	
22. Kıyafetin bedene uygunluğu		0,068 (0,637)		0,524 (<0,001)

\*p<0,05. r: Spearman korelasyon katsayısı. MKTSÖ: Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeği.

Tablo 6: EORTC QLQC30-BR23 Anketi alt parametreleri ile MKTSÖ alt ölçekleri korelasyonu.

QLQ C30-BR23	Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeği alt ölçekleri			
	Fonksiyonel durum r (p)	Kozmetik durum r (p)	Meme kaynaklı ağrı r (p)	Ödem r (p)
Fiziksel fonksiyon	-0,334 (0,018)	0,008 (0,955)	-0,189 (0,188)	-0,070 (0,627)
Rol fonksiyon	-0,324 (0,022)	-0,123 (0,394)	-0,351 (0,012)	-0,266 (0,062)
Emosyonel durum	0,101 (0,487)	-0,020 (0,890)	0,014 (0,924)	0,088 (0,541)
Kognitif durum	-0,136 (0,348)	-0,237 (0,097)	-0,140 (0,332)	-0,391 (0,005)
Sosyal fonksiyon	-0,428 (0,002)	-0,087 (0,548)	-0,283 (0,047)	-0,494 (<0,001)
Ağrı	0,516 (<0,001)	0,395 (0,004)	0,479 (<0,001)	0,654 (<0,001)
Genel sağlık	-0,357 (0,011)	-0,504 (<0,001)	-0,467 (<0,001)	-0,546 (<0,001)
Kol semptomları	0,812 (<0,001)	0,470 (<0,001)	0,565 (<0,001)	0,666 (<0,001)
Meme semptomları	0,305 (0,031)	0,497 (<0,001)	0,767 (<0,001)	0,574 (<0,001)
Vücut imajı	-0,100 (0,490)	-0,322 (0,023)	-0,157 (0,276)	-0,285 (0,045)
Seksüel fonksiyon	-0,144 (0,319)	-0,056 (0,697)	-0,064 (0,660)	0,014 (0,920)

r: Spearman korelasyon katsayısı. EORTC QLQC30-BR23: Avrupa Kanseri Tedavisi ve Araştırmaları Örgütü- Hayat Kalitesi Ölçeği C30-BR23.

versiyon çalışmalarında kullanılmış olup orijinal İngilizce versiyon çalışmasında bu analiz için başka ölçekler tercih edilmiştir.<sup>10</sup> Ayrıca ödem alt ölçek başlığı ilk defa Brezilya Portekizcesi çalışmasında hesaplanmaya başlanmıştır.<sup>7</sup> Bu nedenle yapı geçerliği bulgularımızı bu versiyon çalışmasındaki sonuçlar ile tartışacağız. Brezilya Portekizcesi versiyon çalışmasında; MKTSÖ'nün fonksiyonel durum alt ölçeği ile sırasıyla Türkçe/ Brezilya Portekizcesi değerler olarak: C30 ağrı ( $r=0,516/0,568$ ) ve BR23 kol semptomları ( $r=0,812/0,747$ ) alt ölçekleri pozitif yönde korelasyon gösterirken, C30'un fiziksel fonksiyon ( $r=-0,334/-0,609$ ), rol fonksiyon ( $r=-0,324/-0,526$ ) ve sosyal fonksiyon ( $r=-0,428/-392$ ) alt ölçekleri ile negatif yönde korelasyon gösterdiler.<sup>7</sup> Bulgular bizim çalışmamız ile karşılaştırılınca, fiziksel fonksiyon ve rol fonksiyon alt ölçeklerinde Brezilya Portekizcesi versiyon çalışmasına göre daha düşük bir korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Fiziksel fonksiyon ve rol fonksiyon puanlarında cerrahi sonrası beklenen düşüş gerçekleşmemiş ve bu durum çalışmamıza; fiziksel ve rol fonksiyon korelasyon değerlerinin diğer çalışmalara kıyasla daha düşük bulunması şeklinde yansımıştır. Bu bulgu bize; Türk toplumunda ve bizim çalışmamızda da çoğunlukla çalışmayan kadınların varlığından ve bu kadınların aile içindeki rolünün kültürel algılar ve beklentiler anlamında kritik oluşu sebebiyle, günlük hayattaki fiziksel ve rol fonksiyonlarına cerrahi sonrasında da ara vermeden ve hastalıktan önceki performanslarına yakın düzeyde devam ettirmeye çalışmalarından kaynaklanmış olabileceğini düşündürdü.

MKTSÖ'nün kozmetik durum alt ölçeği ile BR 23 meme semptomları korelasyon katsayıları sırasıyla Türkçe/ Brezilya Portekizcesi olarak ( $r=0,497/0,434$ ), BR 23 vücut imajı alt ölçeği ile  $r=-0,322/-0,440$  olarak hesaplandı.<sup>7</sup> Vücut imajının Brezilya Portekizcesi versiyonuna göre düşük korelasyon göstermesi çalışmamızdaki hasta grubunun henüz cerrahi sonrası 1. yıl içinde ve hala tıbbi tedavi sürecince olması bakımından vücut imajıyla ilgili kaygı puanlarının düşük olmasına bağlanabilir. MKTSÖ Almanca versiyon çalışmasında da aynı şekilde yorumlandığı gibi, bu durumun tedavi süreci biten kronik dönemdeki hastalarda diğer kaygıların azalması ve kozmetik kaygı puanlarının

yükselmesi ile ilgili olabilir.<sup>11</sup> Kronik dönem hastalarının dahil edildiği ileri çalışmalarda bahsedilen korelasyon değerleri daha yüksek çıkabilir.

MKTSÖ'nün meme kaynaklı ağrı alt ölçeği ile BR23'ün kol semptomları katsayıları sırasıyla Türkçe/Brezilya Portekizcesi olarak ( $r=0,565/0,559$ ) ve meme semptomları ( $r=0,767/0,651$ ) olarak birbirine çok benzer bulundu.<sup>7</sup> MKTSÖ'nün ödem alt ölçeği ile BR23 kol semptomları alt ölçeği korelasyon katsayıları sırasıyla Türkçe/Brezilya Portekizcesi  $r=0,666/0,608$  olarak bulundu. Ödem alt ölçeği ile fiziksel fonksiyon arasında anlamlı korelasyon tespit edilemedi ( $r=-0,070$   $p=0,627$ ). Bu bulgunun sebebi, hastaların cerrahi sonrası ilk yıl içerisinde olması ve büyük yüzdesinde henüz lenf ödem şikayetlerinin henüz oluşmaması olabilir.

#### Limitasyonlar

MKTSÖ ifadeleri için iki meme veya ekstremitte semptomları arasındaki farkın karşılaştırılmasında güçlük yaşanabileceği için 2 taraflı meme koruyucu cerrahi geçiren hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Çift taraflı operasyon geçiren hastaların kendi içinde değerlendirileceği çalışmalar yapılması daha uygun görülmüştür. Çalışmamızda MKTSÖ puanlamalarında yalnızca hastaların subjektif şikayetlerinin ve bunların şiddetinin yaşam kalitesi anketleriyle korelasyonu hesaplanmıştır. Bu şikayetler; lenf ödem değerlendirmesi, eklem hareket açıklığı değerlendirmesi, üst ekstremitte kuvvet ölçümü, meme estetiği ve insizyon skarı ölçümü gibi objektif verilerle de desteklenebilir ve bunların yaşam katitesiyle ayrıca korelasyonuna bakılabildi. Radyasyon onkolojisine başvuran hastalar büyük çoğunlukla cerrahi sonrası ilk 1 yıl içinde olan hastalar olduğu için diğer çalışmalarda olduğu gibi kronik dönemde olan hastaları da içeren daha homojen bir grupla analizler yapılamamıştır.

#### Sonuç

Çalışmamızın sonuçlarından elde edilen bulgular, MKTSÖ Türkçe versiyonunun, koruyucu meme cerrahisi geçirmiş hastalarda tedavi sonuçlarını fonksiyonel ve kozmetik açıdan değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir. MKTSÖ'nün kanser hastalarında erken ve geç dönemde gözlenebilecek komplikasyon veya

şikayetlerin değerlendirilebilmesi adına klinikte kullanımının oldukça pratik ve faydalı olacağı görüşündeyiz.

**Teşekkür:** Yok.

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:** DAÖ: Çalışmanın tasarımı, literatür araştırma, makale yazma; SU: Olguların sağlanması kritik gözden geçirme; GSK: Olguların sağlanması, kritik gözden geçirme; BK: Olguların sağlanması, kritik gözden geçirme; YY: Veri analizi/yorumlama, makale yazma, kritik gözden geçirme.

**Çıkar Çatışması:** Yok.

**Finans:** Yok.

**Etik Onay:** Bu araştırma protokolü Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dr. Abdurahman Yurtarlan Onkoloji Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (Sayı: 2020-05/618, Tarih: 10.06.2020) tarafından onaylandı.

## KAYNAKLAR

- Schmitz KH, Speck RM, Rye SA, et al. Prevalence of breast cancer treatment sequelae over 6 years of follow-up: the Pulling Through Study. *Cancer*. 2012;118:2217-2225.
- Waljee JF, Hu ES, Newman LA, et al. Correlates of patient satisfaction and provider trust after breast-conserving surgery. *Cancer*. 2008;112:1679-1687.
- Aiello Bowles EJ, Feigelson HS, Barney T, et al. Improving quality of breast cancer surgery through development of a national breast cancer surgical outcomes (BRCASO) research database. *BMC Cancer*. 2012;12:136.
- Jagsi R, Li Y, Morrow M, et al. Patient-reported Quality of Life and Satisfaction With Cosmetic Outcomes After Breast Conservation and Mastectomy With and Without Reconstruction: Results of a Survey of Breast Cancer Survivors. *Ann Surg*. 2015;261:1198-1206.
- Wojcinski S, Nuengsri S, Hillemanns P, et al. Axillary dissection in primary breast cancer: variations of the surgical technique and influence on morbidity. *Cancer Manag Res*. 2012;4:121-127.
- Fisher B, Anderson S, Bryant J, et al. Twenty-year follow-up of a randomized trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer. *N Engl J Med*. 2002;347:1233-1241.
- Brandini da Silva FC, Jose da Silva J, Sarri AJ, et al. Comprehensive Validation Study of Quality-of-Life Questionnaire Using Objective Clinical Measures: Breast Cancer Treatment Outcome Scale (BCTOS), Brazilian Portuguese Version. *Clin Breast Cancer*. 2019;19:85-100.
- Ribeiro Pereira ACP, Koifman RJ, Bergmann A. Incidence and risk factors of lymphedema after breast cancer treatment: 10 years of follow-up. *Breast*. 2017;36:67-73.
- Kootstra JJ, Dijkstra PU, Rietman H, et al. A longitudinal study of shoulder and arm morbidity in breast cancer survivors 7 years after sentinel lymph node biopsy or axillary lymph node dissection. *Breast Cancer Res Treat*. 2013;139:125-134.
- Stanton AL, Krishnan L, Collins CA. Form or function? Part 1. Subjective cosmetic and functional correlates of quality of life in women treated with breast-conserving surgical procedures and radiotherapy. *Cancer*. 2001;91:2273-2281.
- Heil J, Holl S, Golatta M, et al. Aesthetic and functional results after breast conserving surgery as correlates of quality of life measured by a German version of the Breast Cancer Treatment Outcome Scale (BCTOS). *Breast*. 2010;19:470-474.
- Vieira R, Silva F, Silva MES, et al. Translation and cultural adaptation of the Breast Cancer Treatment Outcome Scale (BCTOS) into Brazilian Portuguese. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2018;64:627-634.
- Sprangers MA, Groenvold M, Arraras JI, et al. The European Organization for Research and Treatment of Cancer breast cancer-specific quality-of-life questionnaire module: first results from a three-country field study. *J Clin Oncol*. 1996;14:2756-2768.
- Demirci S, Eser E, Ozsaran Z, et al. Validation of the Turkish versions of EORTC QLQ-C30 and BR23 modules in breast cancer patients. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2011;12:1283-1287.
- Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, et al. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25:3186-3191.
- Cronbach LJ. Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika*. 1951;16:297-334.
- Feise RJ, Michael Menke J. Functional rating index: a new valid and reliable instrument to measure the magnitude of clinical change in spinal conditions. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26:78-86.
- Terwee CB, Bot SDM, de Boer MR, et al. Quality criteria were proposed for measurement



- properties of health status questionnaires. J Clin Epidemiol. 2007;60:34-42.
19. Gungen 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.

#### Ek. Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeğinin Türkçe versiyonu.

#### Meme Kanseri Tedavi Sonuçları Ölçeği

Meme cerrahisi olduğunuzdan beri kendi Fiziksel görünümünüz ve fonksiyonunuzu sizin nasıl değerlendirdiğinizle ilgilenmekteyiz. Lütfen aşağıdaki maddeleri 4 puan ölçeğini kullanarak şu ana göre kendinizi değerlendirerek puanlayınız. (Not: eğer çift taraflı cerrahi geçirdiyerseniz, maddeleri sağ ve sol taraf arasındaki farkı değerlendirerek cevaplayınız.

- 1: Tedavi olan ve olmayan meme ve alan arasında bir fark yok
- 2: Tedavi olan ve olmayan meme ve alan arasında hafif fark var
- 3: Tedavi olan ve olmayan meme ve alan arasında orta derecede fark var
- 4: Tedavi olan ve olmayan meme ve alan arasında büyük fark var

	1. Meme büyüklüğü
	2. Meme dokusu (sertleşmesi)
	3. Kol ağırlığı
	4. Göğüs ucu görünümü
	5. Omuz hareketi
	6. Kol hareketi
	7. Meme ağrısı
	8. Cisimleri kaldırma yeteneği
	9. Gömlek kolunun uygunluğu
	10. Meme yumuşaklığı
	11. Omuz sertliği/katılığı
	12. Meme şekli
	13. Meme yüksekliği (meme ne kadar yüksekte)
	14. Skar doku
	15. Omuz ağrısı
	16. Kol ağrısı
	17. Kol şişliği
	18. Meme şişliği
	19. Kol sertliği/katılığı
	20. Sütyen uygunluğu
	21. Meme hassasiyeti
	22. Kıyafetin bedene uygunluğu

## CASE REPORT

## Tek taraflı infraserratus bursitte rehabilitasyon: vaka raporu

Mahmut ÇALIK<sup>1</sup>, Defne KAYA<sup>1</sup>, İrem DÜZGÜN<sup>2</sup>

İnfraserratus bursit klinikte nadir görülen ve ihmal edilen bir patolojidir. Skapular kinematiğin değişmesi, skapulotorasik eklem çevresi çevresindeki kasların kuvvetsizliği bu patolojiye zemin hazırlamaktadır. İnfraserratus bursit nedeniyle skapula alt ucunda ağrı şikayeti olan 49 yaşında kadın hasta çalışmaya dahil edildi. Omuz normal eklem hareket açıklığı, ağrı şiddeti, omuz internal ve eksternal izokinetik kuvveti ve aktif eklem pozisyon hissi değerlendirildi. Skapular kinematiği düzeltmek amacıyla 6 hafta manuel terapi ve 6 ay ev egzersizlerinden oluşan bir program uygulandı. Skapula ve omuz çevresindeki ağrı azaldı, kassal kuvvet ve aktif eklem pozisyon hissi tedaviden sonra gelişti. İnfraserratus bursitte semptomlara yönelik, manuel terapi ile skapulotorasik ve glenohumeral eklem çevresindeki kasların kuvvetlendirilmesini içeren bir fizyoterapi ve rehabilitasyon programı uygulanmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Bursit, Skapula, Rehabilitasyon, Egzersiz.

### Rehabilitation in unilateral infraserratus bursitis: a case report

Infraserratus bursitis is a rare and neglected pathology in the clinic. Decreased scapular kinematics and weakness of the muscles around the scapulothoracic joint lead up to this pathology. A 49-year-old female patient with a pain complaint at the lower end of the scapula due to infraserratus bursitis was included in the study. Normal range of motion of the shoulder, pain severity, internal and external isokinetic strength of the shoulder, and active joint position sense were evaluated. A program consisting of 6 weeks of manual therapy and 6 months of home exercises was applied to correct scapular kinematics. The pain around the scapula and shoulder decreased, muscle strength and active joint position sense developed after treatment. A physiotherapy and rehabilitation program should be applied for symptoms in infraserratus bursitis, including manual therapy and strengthening the muscles around the scapulothoracic and glenohumeral joint.

**Keywords:** Bursitis, Scapula, Rehabilitation, Exercise.

1: Üsküdar University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İstanbul, Turkey.  
2: Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.  
Corresponding Author: Mahmut Çalık: mahmutcalik1987@gmail.com.  
ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-1541-7824; 0000-0003-0552-1190; 0000-0001-8102-9590.  
Received: December 27, 2019. Accepted: April 11, 2020.  
DOI: 10.15437/jetr.665533



**S**kapula çevresinde anatomik olarak iki bursa yer almaktadır: Supraserratus bursa ve infraserratus bursa. İnfraserratus bursa, serratus anterior ve göğüs duvarı arasında yer alırken, supraserratus bursa ise serratus anterior ile subskapularis kasları arasında yerleşmiştir.<sup>1</sup> Sinovyal sıvıyla dolu bu anatomik bursalar skapula hareketleri sırasında kaslar arasında ve kas-kemik arasında sürtünmeyi en aza indirmektedir. Skapulanın anormal pozisyonu ve üst ekstremitte fonksiyonları sırasında kinematikteki azalma bu anatomik bursalarda inflamasyona sebep olabilir.<sup>1,2</sup>

Skapula kinematikte birçok faktör etkilemektedir. Skapular diskinezi, serratus anterior, orta-alt trapez kaslarında kuvvetsizlik, üst trapez, levator skapula ve pektoralis minör kaslarında aşırı aktivasyon, torakal bölge ve kosta mobilitesinin azalmasının skapula kinematikteki değişimini değiştirdiği bilinmektedir.<sup>3,4</sup> Skapula kinematikteki bu değişimin glenohumeral eklem problemlerine de zemin hazırladığı gösterilmiştir.<sup>4</sup> Bunun yanında anormal skapular kinematikte skapula çevresinde yer alan anatomik bursalarda aşırı sürtünmeye neden olduğu bildirilmiştir. Aşırı sürtünme zamanla supraserratus ve infraserratus bursada inflamasyona zemin hazırlamaktadır.<sup>1,2,5</sup>

Literatürde skapulotorasik bursit tedavisinde kortizon enjeksiyonu, bursektomi ve parsiyel skapulektomi uygulamaları tartışılmaktadır.<sup>1,2,5,6</sup> Skapula çevresi kasların kuvvetlendirilmesine yönelik egzersiz programı ile manuel terapinin etkinliğini gösteren çalışmaya ise rastlanmamıştır. Bu olgu sunumu, infraserratus bursit görülen bir hastaya uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon programının sonuçlarını paylaşmayı amaçlamaktadır.

## OLGU

49 yaşında, beden kütle indeksi 21,63 kg/m<sup>2</sup> ve sağ dominant olan kadın hasta biceps tendinopatisi ve infraserratus bursit tanısı ile, omuz ve skapula alt ucunda ağrı şikayetiyle kliniğimize başvurdu. Bu olgu sunumu için yapılacak olan değerlendirmeler, tedavi yöntemleri ve tedavi sonuçlarının gerektiğinde bilimsel amaçlı kullanılması hakkında hastaya

detaylı açıklama yapıldıktan sonra, aydınlatılmış onam formu imzalatılarak onam alındı. Hasta anamnezinde skapula alt ucundaki ağrının 6 ay önce başladığı, istirahat sırasında ağrısının olduğu, baş üstü aktiviteler sırasında ve sırtını bir yere yasladığında ise ağrı şiddetinin belirgin şekilde arttığını ifade etti. Hasta omuz eklemine ön kısmında, biceps uzun başının yapıştığı yerdeki ağrının ise 3 ay önce başladığını ve bu nedenle 3 ay önce omuz eklemine enjeksiyon yapıldığını ama ağrının azalmadığını, bunun üzerine fizyoterapi ve rehabilitasyona yönlendirildiğini bildirdi. İki ay önce üç hafta boyunca toplam 15 seans fizyoterapi ve rehabilitasyon aldığı, yapılan tedavilerin omuz bölgesine elektrik stimülasyonu, ultrason ve soğuk uygulama, skapula çevresine sıcak uygulama olduğunu bildirdi. Hasta 15 seans sonunda omuz başında ve skapula alt ucundaki ağrısının daha da arttığını ifade etti.

Hastanın özgeçmiş ve soy geçmişinde herhangi bir hastalık öyküsüne rastlanmadı.

### Fizyoterapi değerlendirmeleri

Hastanın skapula ve omuz çevresindeki ağrısı istirahat ve aktivite sırasında görsel ağrı skalası (GAS) ile değerlendirildi. GAS'ın kas iskelet sistemine ait ağrı problemlerindeki ICC (Intraclass Correlation Coefficient) değeri 0,86-0,88 olarak bildirilmiştir.<sup>7</sup> Hastanın skapula çevresindeki ağrısı istirahatte 8,2 cm, aktivite sırasında 7,0 cm'ydı. Omuz çevresindeki ağrısı ise istirahatte 3,3 cm, aktivite sırasında 6,7 cm'ydı. Omuz eklem hareket açıklığı her iki omuzda gonyometrik ölçüm ile değerlendirildi (Standard BASELINE® 12-inch plastic goniometer, Model 12-1000, New York). Omuz eklemine farklı hareketleri için gonyometrik ölçümün ICC değeri 0,94-0,97 olarak bildirmiştir.<sup>8</sup> Her iki omuz eklemine fleksiyon, abduksiyon, iç ve dış rotasyonda limitasyon yoktu. Postür analizi gözlemsel olarak yapıldı ve lumbar lordozda artış, anterior pelvik tilt, kifotik postür, sağ omuz seviyesi daha aşağıda, bilateral skapular kanatlaşma ve sağ skapulanın daha lateralde olduğu tespit edildi. Gözlemsel skapular diskinezi değerlendirmesinde (ICC: 0,55-0,58) sağ skapulada istirahatte ve omuz elevasyonunda daha belirgin olmak üzere skapular kanatlaşma olduğu gözlemlendi. Serratus anterior kası için sırt üstü pozisyonda yapılan manuel kas kuvvet değerlendirmesinde skapular protraksiyona

verilen dirence karşı sağ tarafta kas kuvvetinin 3+ olduğu görüldü. Omuz elevasyonu sırasında skapulanın hareketleri gözlemsel olarak incelendiğinde sağ skapulanın yukarı rotasyon ve posterior tiltinde azalma olduğu gözlemlendi. Bunun yanında torakal omurganın hareketleri pasif olarak *end-feel* ile değerlendirildiğinde, C7-T1, T2-T3, T6-T7 faset eklemler ile kosta 1, kosta 2 ve kosta 3'ün hipomobil olduğu tespit edildi.

Her iki omzun 60°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda internal ve eksternal rotator konsentrik kas kuvveti, internal ve eksternal rotator kasların kuvvet hissi ile omuz ekleminin aktif eklem pozisyon hissi izokinetik sistem (IsoMed 2000 D&R GmbH, Almanya) ile değerlendirildi (ICC: 0,80-0,94). Fonksiyonel değerlendirme için Penn Omuz Skoru kullanıldı. Bu skor 0-100 puan arasında puanlanır ve yüksek skorlar yüksek fonksiyonel aktivite seviyesini ifade eder.<sup>9</sup>

Ağrı, izokinetik kas kuvveti ve aktif eklem pozisyon hissi değerlendirmeleri, hastanın kliniğimize başvurduğu ilk gün, 6.hafta, 6.ay ve 12.ay etkilenmiş taraf olan sağ tarafta yapıldı.

#### Tedavi protokolü

Hastanın ilk değerlendirme seansını takiben üç gün sonra rehabilitasyona başlandı. Hasta 6 hafta boyunca haftada 2 gün tedaviye alındı. Tedavide skapula, torakal bölge ve kosta mobilizasyonu uygulandı.<sup>10</sup> Bunun yanında üst trapezi gevşetmeye yönelik manuel izometrik ve eksentrik eğitim yapıldı.<sup>11</sup> İlk tedavi seansında serratus anterior, orta ve alt trapez, omuz internal ve eksternal kas kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan ev programı hazırlanarak tüm egzersizler hastaya öğretilti.<sup>12,13</sup> Dirençli egzersizlerde *OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise with Elastic Bands (OMNI-RES EB)* skalasına göre belirlenen hastaya uygun yeşil renkli elastik bant (Thera-Band®, Hygenic Corp, Ohio) kullanıldı.<sup>14</sup> Egzersizler 8-12 tekrar olacak şekilde verildi. Tedavi ve ev egzersizleri bilateral yapıldı. Ev programının 24 hafta boyunca günde 3 kez tekrarlama istendi. Hastaya ev egzersizlerini uygulayıp uygulamadığını kontrol amacıyla günlük tutturularak takibi yapıldı. Tablo 1'de uygulanan tedavi protokolü ve ev egzersiz programı verildi.

#### Tedavi Sonuçları

Skapula alt ucu ile omuzda istirahat ve

aktivite ağrısı tedavi sonunda belirgin şekilde azaldı (Tablo 2). Eksternal ve internal rotatör kas kuvveti tüm açısal hızlarda tedavi sonunda artış gösterdi (Tablo 2). Aktif eklem pozisyon hissi değerlendirmesinde propriyoseptif defisit azaldığı gözlemlendi (Tablo 2).

Fonksiyonel aktivite düzeyi 68 puan iken, tedavi sonrasında 97 puana yükseldi. Gözlemsel skapular diskinezi ilk ve son değerlendirme arasında skapular kanatlaşmanın azaldığı görüldü. Omuz elevasyonu sırasında skapular yukarı rotasyon ve posterior tiltte artış gözlemlendi. Torakal omurganın mobilitesi arttı. Serratus anterior kas kuvveti 5 değerine ulaştı.

Tablo 1: Tedavi protokolü.

0-6 Hafta	
•	Skapula mobilizasyonu
•	Torakal bölge mobilizasyonu
•	Kosta 1,2,3 mobilizasyonu
•	Üst trapezi gevşetmeye yönelik yumuşak doku mobilizasyonu
Ev egzersiz programı	
•	Elastik bant ile omuz 90° abduksiyonda internal-eksternal rotasyon
•	<i>Wall slides</i>
•	İlerleyici şınav egzersizleri (duvarda, masa kenarında, yerde, yumuşak zeminde)
•	Yan yatışta dirençli eksternal rotasyon
•	Yüzüstü pozisyonda farklı abduksiyon açılarında skapular retraksiyon
•	Serratus anterior için farklı açılarda yumruklama, dinamik sarılma egzersizleri

## TARTIŞMA

İnfraserratus bursit gelişen olgumuza bilateral olarak uygulanan 6 haftalık manuel terapi ve 6 aylık fizyoterapi ve rehabilitasyon sonrasında hastanın her iki ekstremitesinde de ağrı, kas kuvveti, aktif eklem pozisyon hissi, fonksiyonel aktivite düzeyinde olumlu yönde değişimler elde edildi.

Literatüre bakıldığında infraserratus bursit, anormal skapula pozisyonu ve skapula kinematiki ile aşırı kullanıma bağlı olarak görülmektedir.<sup>1,2</sup> Olgumuzda sağ tarafta skapular diskinezi ve serratus anterior kasında

Tablo 2: Ağrı, izokinetik kas testi ve aktif eklem pozisyon hissi değerlendirme sonuçları.

	Başlangıç	6. hafta	6. ay	12. ay
<b>Ağrı değerlendirme sonuçları</b>				
<b>Skapula çevresi</b>				
İstirahat ağrısı (cm)	8,2	3,1	1,2	0,7
Aktivite ağrısı (cm)	7,0	2,8	1,0	0
<b>Omuz çevresi</b>				
İstirahat ağrısı (cm)	3,3	1,4	0	0
Aktivite ağrısı (cm)	6,7	1,6	0	0
<b>İzokinetik kas testi sonuçları</b>				
<b>Eksternal rotasyon</b>				
(60°/sn) (Nm/kg)	0,32	0,41	0,44	0,52
(180° /sn) (Nm/kg)	0,22	0,28	0,33	0,39
<b>İnternal rotasyon</b>				
(60° /sn) (Nm/kg)	0,41	0,48	0,54	0,60
(180° /sn) (Nm/kg)	0,30	0,41	0,48	0,52
<b>Aktif eklem pozisyon hissi</b>				
<b>Eksternal rotasyon</b>				
45°	8	5	3	2
75°	7	4	2	1
<b>İnternal rotasyon</b>				
45°	11	6	4	2
75°	9	4	4	2

kuvvetsizlik görüldü. Anormal skapular kinematiğin skapulotorasik eklem biyomekaniğini değiştirdiği ve glenohumeral eklemden birçok patolojiye zemin hazırladığı bilinmektedir.<sup>3,4</sup> Olgumuzda infraserratus bursite ek olarak biceps tendinopatisi de vardı. Hastanın şikayetlerine bakıldığında skapulunun inferior kenarındaki ağrı şikayeti kliniğimize başvurmadan 6 ay önce başlamışken, omuz ağrısı ise bu şikayetten 3 ay sonra ortaya çıkmıştı. Bu sonuç skapulotorasik eklemden meydana gelen bu patolojinin biceps tendinopatisine zemin hazırlamış olabileceğini düşündürülebilir.

Literatürde skapulotorasik bursit tedavisine yönelik rehabilitasyon protokolü bulunmamaktadır. Skapulotorasik krepitasyon olan bireylerde yapılan çalışmalarda skapula kinematiğinin skapula çevresi kasların kuvvetlendirilmesi, postürün düzeltilmesi ve skapulotorasik eklem çevresi kasların enduransının artırılmasına yönelik

egzersizlerin uygulanması gerektiği bildirilmiştir.<sup>1,2,5</sup> Skapulotorasik bursitin, skapulotorasik krepitasyona bağlı gelişebileceği söylenmiştir.<sup>1,2</sup> Olgumuzda skapular kinematiğin düzeltilmesine yönelik manuel terapi uygulamaları ile birlikte skapulotorasik ve glenohumeral eklem çevresindeki kasların kuvvetlendirilmesine yönelik ev egzersiz programı planlanmıştır. Manuel terapi uygulamaları, skapula, torakal bölge ve kosta mobilizasyonu ile üst trapez gevşetilmesine yönelik yumuşak doku mobilizasyonundan oluştu.<sup>15,16</sup> Bu manuel terapi yöntemleri skapulunun toraks kafesi içerisinde biyomekanik olarak hareketini fasilite etmek için kullanıldı. 6 hafta süren manuel terapi uygulamalarından sonra skapula alt ucunda ve omuz ön kısmındaki ağrının ve 6. ay değerlendirmesinde serratus anterior kas kuvvetinin artmasına da bağlı olarak skapular kanatlaşmanın belirgin şekilde azaldığı görüldü.



Olgumuzda omuz internal ve eksternal kas kuvvetinin tüm zamanlarda arttığı görüldü. Skapulohumeral ritim düşünüldüğünde, bu sonuçların skapula kinematığının değişiminden kaynaklı olabileceği düşünülebilir.<sup>17</sup> Skapular hareketin üç boyutlu kinematik analizle değerlendirilmesi bu çıkarımı kuvvetlendirebilirdi. Olgumuzda gözlemsel skapula değerlendirmesi limitasyondur. Ek olarak hem skapula alt ucunda hem de omuz ön bölgesindeki ağrının azalması omuz internal ve eksternal kas kuvvetindeki artışı açıklayabilir. Literatürde kassal kuvvet ile ağrı arasındaki negatif ilişki bilinmektedir.<sup>18</sup>

Olgumuzda omuz aktif eklem pozisyon hissindeki sapmanın tüm zamanlarda azaldığı ve patolojik sınırın altına düştüğü görüldü.<sup>19</sup> Bu sonuç ağrının azaltılması, omuz internal ve eksternal kas kuvvetinin artışı kas içiğinden gelen afferent duyunun artmasından kaynaklı olabileceğini gösterebilir.

#### Sonuç

Bu olgu sunumu klinikte nadir görülen infraserratus bursiti olan bireylerde uygulanabilecek fizyoterapi ve rehabilitasyon programı ve bu programın etkinliği hakkında fikir sağlamaktadır. Literatürde böyle bir vaka ve rehabilitasyon sürecine rastlanmaması nedeniyle, bu olgu sunumunun özgün olduğu düşünülmektedir.

**Teşekkür:** Yok

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:** MÇ: Çalışma tasarımı, literatür araştırma, veri toplama, makale yazma; DK: Çalışma tasarımı, makale yazma; İD: Çalışma tasarımı, makale yazma.

**Çıkar Çatışması:** Yok.

**Finans:** Yok.

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

## KAYNAKLAR

1. Conduah AH, Baker CL, Baker CL Jr. Clinical management of scapulothoracic bursitis and the snapping scapula. *Sports Health*. 2010;2:147-155.
2. Warth RJ, Spiegl UJ, Millett PJ. Scapulothoracic bursitis and snapping scapula syndrome: a critical review of current evidence. *Am J Sports Med*. 2015;43:236-245.
3. Lefèvre-Colau MM, Nguyen C, Palazzo C, et al. Kinematic patterns in normal and degenerative shoulders. Part II: Review of 3-D scapular kinematic patterns in patients with shoulder pain, and clinical implications. *Ann Phys Rehabil Med*. 2018;61:46-53.
4. Kibler WB, Sciascia A, Wilkes T. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder injury. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012;20:364-372.
5. Kuhn JE, Plancher KD, Hawkins RJ. Symptomatic scapulothoracic crepitus and bursitis. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998;6:267-273.
6. Dzian A, Skaličanová M, Fučela I, et al. Bilateral cystic lesions of the chest wall: Presentation of scapulothoracic bursitis. *Int J Surg Case Rep*. 2019;54:116-119.
7. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*. 2011;152, 2399-2404.
8. Kolber MJ, Hanney WJ. The reliability and concurrent validity of shoulder mobility measurements using a digital inclinometer and goniometer: a technical report. *Int J Sports Phys Ther*. 2012;7, 306-312.
9. Hazar Kanik Z, Gunaydin G, Pala OO, et al. Translation, cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version of the Penn Shoulder Score. *Disabil Rehabil*. 2018;40:1214-1219.
10. McDevitt A, Young J, Mintken P, et al. Regional interdependence and manual therapy directed at the thoracic spine. *J Man Manip Ther*. 2015;23:139-146.
11. Petersen J, Thorborg K, Nielsen MB, et al. Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2011;39:2296-2303.
12. Manske RC, Reiman MP, Stovak ML. Nonoperative and operative management of snapping scapula. *Am J Sports Med*. 2004;32:1554-1565.
13. Moseley JB, Jobe FW, Pink M, et al. EMG analysis of the scapular muscles during a shoulder rehabilitation program. *Am J Sports Med*. 1992;20:128-134.
14. Colado JC, Garcia-Masso X, Triplett NT, et al. Construct and concurrent validation of a new resistance intensity scale for exercise with Thera-Band® elastic bands. *J Sports Sci Med*. 2014;13:758-766.
15. Senbursa G, Baltacı G, Atay A. Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with

- shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15:915-921.
16. Bang MD, Deyle GD. Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30:126-137.
  17. Gaudet S, Tremblay J, Begon M. Muscle recruitment patterns of the subscapularis, serratus anterior and other shoulder girdle muscles during isokinetic internal and external rotations. *J Sports Sci.* 2018;36:985-993.
  18. O'Sullivan PB, Burnett A, Floyd AN, et al. Lumbar repositioning deficit in a specific low back pain population. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28:1074-1079.
  19. Yang JL, Chen S, Jan MH, et al. Proprioception assessment in subjects with idiopathic loss shoulder range of motion: Joint position sense and a novel proprioceptive feedback index. *J Orthop Res.* 2008;26:1218-1224.