

JOURNAL OF
EXERCISE THERAPY
AND REHABILITATION



JOURNAL OF EXERCISE THERAPY AND REHABILITATION

Cilt / Volume 7 Sayı / No 2 Ağustos / August 2020



İstanbul kardeleni,
Galanthus plicatus subsp. *byzantinus*
(Türkiye endemik bitkisi / Endemic plant of Turkey)

Dergi hakkında (www.jetr.org.tr)

- Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation (JETR), fizyoterapi ve rehabilitasyon, spor ve egzersiz, odyoloji, konuşma terapisi, iş- 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)

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

Editor in Chef

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

Editors

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

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

Associate Editors

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

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

English Editors

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

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

Technical Editor

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

Associate Technical Editors

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

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

Statistical Advisor

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

Ethic Advisor

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

Editorial Board

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

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

Advisory Board

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

Prof. Nur Tunalı, *Eastern Mediterranean University, North Cyprus*
Prof. Pınar Bayhan, *Hacettepe University, Ankara, 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. Zühal Kunduraçılar, *Health Sciences University, İstanbul, Turkey*
Assoc. Prof. Devrim Tarakçı, *Medipol University, İstanbul, Turkey*
Assoc. Prof. Ferruh Taşpınar, *İzmir Demokrasi University, İzmir, Turkey*
Assoc. Prof. Gözde Yağcı, *Hacettepe University, Ankara, Turkey*
Assoc. Prof. Hülya Yücel, *Health Sciences University, İstanbul, Turkey*
Assoc. Prof. Ümit Uğurlu, *Bilim University, İstanbul, Turkey*
Asst. Prof. 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 Erdoğanoglu, *Üsküdar University, İstanbul, Turkey*

JOURNAL OF EXERCISE THERAPY AND REHABILITATION

Cilt / Volume 7 Sayı / No 2 Ağustos / August 2020

İçindekiler / Contents

ORIGINAL ARTICLE

- 91 Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası pliometrik eğitimin kas kuvveti ve fonksiyon üzerine etkisi: randomize kontrollü çalışma
The effect of plyometric training on muscle strength and function after anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized controlled trial
Serdar DEMİRCİ, Taha İbrahim YILDIZ, Gülcan HARPUR, Burak ULUSOY, Leyla ERASLAN, Fatma Bilge ERGEN, Egemen TURHAN, Volga BAYRAKCI TUNAY
- 99 Hemiplejik omuzda bantlama ile nöromusküler elektrik stimülasyonunun karşılaştırılması: randomize kontrollü çalışma
A comparison of taping and neuromuscular electric stimulation in hemiplegic shoulder: a randomized controlled trial
Gül Öznur KARABIÇAK, Burcu TALU
- 109 Diz osteoartritli hastalarda quadriceps femoris kasına uygulanan iki farklı elektroterapi akımının etkilerinin karşılaştırılması
Comparison of the effects of two different electrotherapy currents application on quadriceps femoris muscle in patient with knee osteoarthritis
Nilay ŞAHAN, Nezire KÖSE, Yavuz YAKUT, Songül ATASAVUN UYSAL
- 119 Halluks valgusu olan kadınlarda egzersiz ile kombine gece ortezi ve bantlama yöntemlerinin etkilerinin karşılaştırılması: pilot çalışma
The comparison of the effects of night orthosis and taping methods combined with exercise on women with hallux valgus: A pilot study
Hatice GÜL, Suat EREL, Ömer SERTKAYA
- 128 Sağlık bilimleri öğrencilerinin tamamlayıcı ve alternatif tedavilerle ilgili bilgi, tutum ve inanışlarının araştırılması
Investigation of knowledge, attitudes and beliefs related to complementary and alternative treatments of health sciences students
Betül TAŞPINAR, Ferruh TAŞPINAR, Selda GÖKÇEN, Ahmet ERDOĞAN, İsmail OKUR, Eda Özge OKUR
- 137 Effects of posture and ergonomics training for students receiving distance education during the covid-19 pandemic on musculoskeletal pain, exercise behavior decision-making balance, and physical activity level
Covid-19 salgını sırasında uzaktan eğitim alan öğrenciler için postür ve ergonomi eğitiminin kas-iskelet sistemi ağrısı, egzersiz davranışına karar verme dengesi ve fiziksel aktivite düzeyi üzerine etkileri
Ayça AYTAAR, Atahan ALTINTAŞ, Aydan AYTAAR

- 145 Huzurevinde ve evde yaşayan yaşlılarda uyku kalitesi ve yorgunluk düzeylerinin incelenmesi
An investigation of quality of sleep and fatigue in elderly live in rest home or at home
Muhammed KAZOĞLU1, Zeliha Özlem YÜRÜK
- 154 Pes planuslu bireylerde farklı ark yüksekliklerinin alt ekstremitte postüral dizilimi üzerine etkisi
Effect of different arch heights on the lower extremity postural alignment in individuals with pes planus
Mustafa ŞAHİN, Zeliha Candan ALGUN
- 159 Giyilebilir hareket analiz sisteminin (G-walk) sağlıklı yetişkinlerde yürüyüş ve sıçrama değerlendirilmesi üzerine güvenilirliğinin araştırılması
The reliability of a wearable inertial system (G-walk) on gait and jump assessment in healthy adults
Gökhan YAZICI, Melek VOLKAN YAZICI, Gamze ÇOBANOĞLU, Buse KÜPELİ, Çağla ÖZKUL, Deran OSKAY, Nevin ATALAY GÜZEL
- 168 Investigation of the relationship between lower extremity muscle strength and hip functions in adult individuals with developmental hip dysplasia
Gelişimsel kalça displazili erişkin bireylerde alt ekstremitte kas kuvveti ile kalça fonksiyonları arasındaki ilişkinin incelenmesi
Esra ATEŞ NUMANOĞLU, Filiz CAN, Bülent ERDEMLİ
- 177 Fiziksel engelli çocukların bağımsızlık düzeyleri ile ebeveynlerinin fiziksel sağlık, yaşam kalitesi ve aldıkları sosyal destek arasındaki ilişki
Relationship between the independence level of children with physical disabilities and physical health, quality of life and social support of their parents
Nesrin DÖKMEN, Beliz BELGEN KAYGISIZ, Zehra GÜÇHAN TOPCU
- 186 Bedensel engelli yüzücülerde çıkış süresinin gövde esnekliği, aerobik endurans ve anaerobik güç ile ilişkisi
The relationship between swim-start, trunk flexibility, aerobic endurance and anaerobic power in physically disabled swimmers
Rabia Gülçin SEYHAN, Volga BAYRAKCI TUNAY, Dinçer GÖKSÜLÜK, Emin Yusuf AYDIN, Nevin ERGUN

CASE REPORT

- 193 Meme kanseri cerrahisi sonrası aksillar web sendromu ile birlikte herper zoster enfeksiyonu ile tetiklenen üst ekstremitte lenfödeminde fizyoterapi ve rehabilitasyonun etkinliği: vaka raporu
Effect of physiotherapy and rehabilitation in axillar web syndrome and upper extremity lymphedema triggered by herpes zoster infection after breast cancer surgery: A case report
Gülbala NAKİP, Gamze Nalan ÇINAR, Ceren GÜRŞEN, Emine BARAN, Esra ÜZELPASACI, Serap ÖZGÜL, Türkan AKBAYRAK

ORIGINAL ARTICLE

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası pliometrik eğitimin kas kuvveti ve fonksiyon üzerine etkisi: randomize kontrollü çalışma

Serdar DEMİRCİ¹, Taha İbrahim YILDIZ², Gülcan HARPUR², Burak ULUSOY³, Leyla ERASLAN², Fatma Bilge ERGEN⁴, Egemen TURHAN⁵, Volga BAYRAKCI TUNAY²

Amaç: Bu çalışma, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu (ÖÇBR) sonrası pliometrik eğitimin kas kuvveti ve fonksiyon üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapıldı.

Yöntem: Çalışmaya, ÖÇBR sonrası 12 haftalık rehabilitasyon programını tamamlayan 25 erkek birey dahil edildi. Katılımcılar randomize kontrollü olarak 2 gruba ayrıldı. Birinci gruba (n=13, yaş: 20,15±3,36 yıl) kuvvetlendirme programı ve buna ek olarak 8 hafta boyunca haftada 3 gün pliometrik eğitim programı verildi. İkinci gruba (n=12, yaş: 23,41±5,21 yıl) sadece kuvvetlendirme programı verildi. Her iki grubun da eğitim öncesi ve sonrası kas kuvveti ölçüldü. Ayrıca eğitim sonunda her iki gruba da tek bacak öne sıçrama testi, *International Knee Documentation Committee* (IKDC) ve Tampa Kinezyofobi Ölçeği uygulandı.

Bulgular: Her iki grupta da eğitim sonrası quadriceps kas kuvvetinde artış görülürken (p<0,05), hamstring kas kuvveti sadece pliometrik eğitim verilen grupta arttı (p=0,001). Kas kuvvetinin gelişimi, tek bacak öne sıçrama testi, IKDC anketi ve Tampa Kinezyofobi Ölçeği sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılmasında, tüm ölçümlerde pliometrik eğitim verilen grup lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0,05).

Sonuç: Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası pliometrik eğitimin kas kuvveti, dizle ilgili fonksiyonel sonuçlar ve psikososyal durum üzerine pozitif etkileri vardır.

Anahtar kelimeler: Pliometrik egzersiz, Ön çapraz bağ, Kuvvet, Fonksiyon.

The effect of plyometric training on muscle strength and function after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial

Purpose: The aim of this study was to investigate the effect of plyometric training on muscle strength and function after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR).

Methods: Twenty-five male subjects who completed 12 weeks of rehabilitation after ACLR were included in the study. The participants were randomly divided into two groups. The first group (n=13, age: 20.15±3.36 year) received a strengthening program and an additional plyometric training program 3 days a week for 8 weeks. The second group (n=12, age: 23.41±5.21 year) received only the strengthening program. Muscle strength was measured before and after training in both groups. In addition, one leg hop test, the International Knee Documentation Committee (IKDC) and Tampa Kinesiophobia Scale were applied to both groups at the end of the training.

Results: In both groups, there was an increase in quadriceps muscle strength after training (p<0.05), whereas hamstring muscle strength increased only in plyometric training group (p=0.001). In the comparison of muscle strength improvement, one-leg hop test, IKDC questionnaire and Tampa Kinesiophobia Scale results between the groups, a statistically significant difference was found in favor of the plyometric training group in all measurements (p<0.05).

Conclusion: Plyometric training after anterior cruciate ligament reconstruction has positive effects on muscle strength, knee functional outcomes and psychosocial status.

Keywords: Plyometric exercise, Anterior cruciate ligament, Strength, Function.

1: Balıkesir University, Faculty of Health Science, Physiotherapy and Rehabilitation Department, Balıkesir, Turkey

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

3: Karatekin University, Faculty of Health Science, Physiotherapy and Rehabilitation Department, Cankiri, Turkey

4: Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Radiology, Ankara, Turkey

5: Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Orthopedics and Traumatology, Ankara, Turkey

Corresponding Author: Serdar Demirci: fztserdar@hotmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-7296-7101; 0000-0002-1779-0219; 0000-0003-2298-0807; 0000-0003-2433-8199; 0000-0003-1136-8284; 0000-0002-6368-3959; 0000-0002-1971-704X; 0000-0002-0946-9484

Received: October 25, 2019. Accepted: November 13, 2019.



Ön çapraz bağ (ÖÇB) rüptürü, en sık görülen spor yaralanmalarından biridir.^{1,2} Yaralanma sonrası genellikle cerrahi prosedür yerine getirilmektedir. Yılda yaklaşık 200.000 ÖÇB cerrahisi yapıldığı rapor edilmiştir.³ Yaralanma sonrası hastalar ağrı, bozulmuş diz fonksiyonu ve özellikle quadriceps kas kuvvet zayıflığı ve atrofi gibi problemlerle karşılaşılırlar.⁴ Quadriceps atrofisinin, rehabilitasyon programlarına rağmen yıllarca devam ettiği gösterilmiştir.^{5,6} Bir çalışmada spora dönüş evresi olarak tanımlanan cerrahi sonrası 6. ayda quadriceps kas kuvvet defisitinin %5-30 arasında, hamstring kas kuvvet defisitinin ise %9-13 arasında değiştiği rapor edilmiştir.⁷ Çalışmalar quadriceps kas kuvvetinin fonksiyonel performans ile de pozitif yönde ilişkili olduğunu göstermektedir.⁸ Cerrahi sonrası hastaların %35-60'ı yaralanma öncesi diz fonksiyonlarına dönememektedir.⁹⁻¹² Bu sebeple ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu (ÖÇBR) sonrası rehabilitasyon programları spora dönüşü sağlamada ve cerrahi sonrası riskleri azaltmada önemli bir yer tutmaktadır. Cerrahi sonrası rehabilitasyonun en önemli hedeflerinden biri quadriceps ve hamstring kas kuvvetlerinin restorasyonudur.^{2,13}

Genel olarak ÖÇB rehabilitasyonu, erken ve geç olmak üzere iki döneme ayrılmaktadır. Erken dönemde dizle ilgili (ağrı, ödem, eklem hareket kısıtlılığı, quadriceps kas kuvvet zayıflığı ve antalgik yürüyüş gibi) birincil problemlerin çözümüne odaklanılırken, geç dönemde hastanın spor faaliyetlerine dönüş hazırlığına odaklanılır. Koşma, sıçrama ve çeviklik eğitimleri geç faz rehabilitasyonun egzersiz yaklaşımlarıdır.^{13,14} Bu egzersizler alt ekstremite ekstansör kaslarının gerilme-kısalma döngüsünü tetikleyen aktiviteleri içerir ve bu da pliometrik egzersizlerin belirleyici özelliğidir.¹⁵ Sağlıklı bireylerde alt ekstremite pliometrik egzersizlerinin motor ateşlemeyi geliştirdiği, kas kuvveti ve spora ilişkili performansı artırdığı gösterilmiştir.¹⁵⁻¹⁸ ÖÇBR sonrası pliometrik egzersizler alt ekstremite kas kuvvetini ve diz fonksiyonunu geliştirerek spora dönüş oranını artırabilir ancak bu alanda yeterli çalışma yoktur.

Bu çalışma, ÖÇBR sonrası pliometrik eğitimin kas kuvveti ve fonksiyon üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapıldı. Hipotezimiz pliometrik eğitimin kas kuvvetini

artıracağı, buna paralel olarak fonksiyonel sonuçlarda da artış görüleceği yönündeydi.

YÖNTEM

Çalışmaya, ÖÇBR sonrası 12 haftalık rutin rehabilitasyon programını tamamlayan, Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Sporcu Sağlığı Ünitesine yönlendirilen 18-32 yaş arası 25 erkek gönüllü birey katıldı. Hamstring tendon otogrefti ile ÖÇBR yapılan, cerrahi sonrası 12 haftalık rehabilitasyon programını tamamlayan, tam aktif diz ekstansiyonu ve sağlam tarafla karşılaştırıldığında $5^\circ \leq$ diz fleksiyon defisiti olan, quadriceps indeksi $\geq 60\%$ sağlayan erkek hastalar çalışmaya dahil edildi. ÖÇB'ye ek bağ yaralanması olan (arka çapraz bağ, iç/dış yan bağ), eklem kıkırdak tamiri yapılan, çift ekstremite yaralanması olan, herhangi bir nörolojik hastalığa sahip bireyler çalışma dışı bırakıldı.¹⁴

Yapılan güç analizi sonucunda (%80 güç ve %5 tip 1 hata) çalışmaya alınması gereken birey sayısı en az 22 kişi (her grupta 11 birey olacak şekilde) olarak belirlendi. Çalışma sırasında olası kayıplar göz önüne alınarak çalışmaya 25 kişi dahil edildi. Cerrahi sonrası 12 haftalık rehabilitasyon programını tamamlayan hastalar bilgisayar programı aracılığıyla, basit rastgele seçim yöntemiyle 2 gruba ayrıldı. Birinci gruba (N=13) kuvvetlendirme programı ve buna ek olarak 8 hafta boyunca haftada 3 gün pliometrik eğitim programı verildi (Tablo 1). İkinci gruba (N=12) sadece kuvvetlendirme programı verildi. Kuvvetlendirme programı olarak her iki gruba da aynı egzersizler verildi (Tablo 1). Hastalara program öncesinde sabit bisiklet ile 15 dakika ısınma, arkasından da germe egzersizleri yaptırıldı. Çalışmanın başlangıcında yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi gibi demografik bilgiler kayıt edildi. Çalışmaya katılan tüm olguların kas kuvveti izokinetik dinamometre ile, fonksiyon tek bacak öne sıçrama testi ve *International Knee Documentation Committee* (IKDC) anketi ile değerlendirildi. Hareket korkusu veya tekrar yaralanma korkusu spora dönüşü etkilemektedir. Bu durumu değerlendirmek için Tampa Kinezyofobi Ölçeği kullanıldı. Kas kuvvet ölçümleri eğitim öncesi ve 8 haftalık eğitim sonrasında yapılırken, diğer

Tablo 1. Pliometrik egzersiz ve kuvvetlendirme programı.

Pliometrik eğitim programı	
•	“Bilgisayarlı Fonksiyonel Squat Sistemi”nde yatay sıçrama (75 tekrar)
•	Çift ayak yana sıçrama (30 tekrar)
•	Hamle sıçrama (öne hamle yaparak makaslama sıçrama) (30 tekrar)
•	Öne, yana, arkaya ardışık sıçrama (15 tekrar)
<i>4 hafta sonra eklenen egzersizler;</i>	
•	30 cm yüksekliğinde basamağa çift ayak sıçrama (30 tekrar)
•	90° dönerek sıçrama (15 tekrar)
•	Yerinde sayıp 20 cm yüksekliğinde basamağa tek ayak sıçrama (30 tekrar)
•	Tek ayak yana sıçrama (30 tekrar)
Kuvvetlendirme programı	
•	Anterior ve lateral “plank” egzersizleri 3x10 tekrar
•	Açık kinetik quadriceps ve hamstring dirençli kuvvetlendirme egzersizi 3x10 tekrar
•	Farklı zeminlerde hamle egzersizi 3x10 tekrar
•	Farklı zeminlerde çift bacak ve tek bacak çömelme egzersizi 3x10 tekrar
•	Egzersiz lastiği ile çömelme pozisyonunda öne, yana yürüme egzersizi (40 adım)
•	Denge ve proprioseptif egzersizler

tüm ölçümler sadece 8 haftalık eğitim sonunda yapıldı.

Çalışma için gerekli etik kurul onayı Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan alındı (KA-180096 / 03.09.2018). Çalışma Ocak-Temmuz 2019 tarihleri arasında yapıldı ve çalışmaya katılan tüm bireylerden bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alındı.

Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Quadriceps ve hamstring kas kuvveti 60°/sn açısal hızda izokinetik dinamometre (IsoMed2000 D&R GmbH, Almanya) ile değerlendirildi.¹⁹⁻²¹ Test öncesi sabit bisiklet ile 5 dakikalık bir ısınma ve 5 tekrarlı quadriceps ve hamstring germe programı verildi. Hastalar daha sonra izokinetik dinamometre koltuğuna gövde dik, kalça 90° fleksiyonda olacak şekilde oturtuldu. Test sırasında oluşabilecek kompensatuar hareketleri önlemek amacıyla sistemin bantları ile her iki omuzdan ve karından geçirilerek hastalar koltuğa sabitlendi. Dinamometrenin hareket merkezi lateral femoral kondil hizasında olacak şekilde ayarlandı. İzokinetik sistemin kuvvet kolu lateral malleolun 2 cm üzerinde olacak şekilde

sabitlendi. Konsentrik quadriceps ve hamstring kas testi 0-90° diz fleksiyon aralığında 60°/sn açısal hızda yapıldı. Teste başlamadan önce test prosedürü hastalara detaylı bir şekilde anlatıldı. Testi pratik etmek amacıyla hastalardan 5 tekrarlı olacak şekilde bacağına maksimum kuvvetle yukarı itmesi ve beklemeden hızlı ve kuvvetli bir şekilde aşağı çekmesi istendi. İki dakika dinlenme süresinden sonra 60°/sn açısal hızda 6 tekrarlı quadriceps ve hamstring konsentrik kas testi yapıldı.¹⁹⁻²²

Diz Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

Hastaların diz fonksiyonunu değerlendirmek için, 8 haftalık eğitim sonunda tek bacak öne sıçrama testi ve IKDC anketi kullanıldı.

Tek Bacak Öne Sıçrama Testi: Hastadan test edilecek ayak üzerinde, başlangıç noktasından sıçrayabildiği kadar öne sıçraması ve kontrollü bir şekilde aynı ayak üzerinde yere inmesi istendi. Teste önce cerrahi geçirilmeyen tarafta başlandı. Sıçradığı mesafe mezura ile ölçüldü ve santimetre cinsinden kaydedildi. Test, her bacak için 3 kez tekrarlandı ve ortalaması kayıt edildi. Test sonunda bacak simetri indeksi hesaplandı ([cerrahi geçirilen ekstremite sıçrama mesafesi/sağlam taraf sıçrama mesafesi] x 100).²³ Tek bacak öne sıçrama testi 12. haftada riskli olduğu için, test sadece 8 haftalık eğitim sonunda uygulandı.

IKDC (International Knee Documentation Committee) anketi: Hastaların diz fonksiyonlarını değerlendirmek için ÖÇB yaralanmalarında geçerli güvenilir bir ölçüm olan IKDC (ICC 0,94) anketi kullanıldı. Anket, dizle ilgili semptomlar, spor ve fonksiyonel aktivitelerle ilgili 10 madde içerir. Skor 0-100 arasında değişmekte ve yüksek skor daha iyi diz fonksiyonunu göstermektedir.^{24,25}

Hareket Korkusunun Değerlendirilmesi

Tampa Kinezyofobi Ölçeği kronik kas-iskelet ağrısı olan bireylerde ağrıyla ilişkili hareket korkusunun araştırılmasında sıklıkla kullanılmaktadır. Bireylerin harekete bağlı korku ve kaçınmasının değerlendirilmesi için Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan Tampa Kinezyofobi Ölçeği kullanıldı.²⁶ Test, 17 soruluk Likert puanlaması ile hesaplanmaktadır. Birey 17-68 arası skor almakta ve puan arttıkça kinezyofobi seviyesi yükselmektedir. Bireylerden ölçeği kendilerinin doldurmaları istenerek her soru için “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “katılıyorum”,

“tamamen katılıyorum” ifadelerinden birini işaretlemeleri istendi.

İstatistiksel analiz

Verilerin analizi, “Statistical Processing For The Social Sciences Software 21.0” (SPSS Inc., Chicago, Illionis) programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Tüm bireylerin fiziksel özellikleri ortalama ve standart sapma olarak verildi. Hamstring ve quadriceps kas kuvvet sonuçlarının zamana bağlı gruplar arası değişiminin incelenmesinde tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanıldı. Fonksiyonel testlerin gruplar arası analizinde Mann-Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alındı.

BULGULAR

Değerlendirilen hastaların demografik bilgileri Tablo 2’de gösterildi. Pliometrik eğitim öncesi grupların quadriceps ($p=0,28$) ve hamstring kas kuvvetleri ($p=0,74$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Pliometrik eğitim verilen grup ve kontrol grubunun eğitim öncesi ve eğitim sonrası quadriceps kas kuvvetinde sırasıyla her iki grupta da artış görülürken ($p=0,001$, $p=0,026$), hamstring kas kuvveti sadece pliometrik eğitim verilen grupta arttı ($p=0,001$). Kas kuvvet gelişiminin gruplar arası karşılaştırılmasında hem quadriceps hem de hamstring kas kuvvetinde pliometrik eğitim verilen grup lehine anlamlı fark bulundu ($p<0,05$) (Tablo 3). Tek bacak öne sıçrama testi, IKDC anketi ve Tampa kinezyofobi ölçeği sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılmasında, tüm ölçümlerde pliometrik eğitim verilen grup lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Bu çalışmada ÖÇBR sonrası 12 haftalık rehabilitasyon programını tamamlayan hastalarda, pliometrik eğitimin kas kuvveti, fonksiyon ve diğer klinik ölçümler üzerine etkileri incelendi. Gruplar arası karşılaştırmada pliometrik eğitimin, quadriceps

ve hamstring kas kuvvetini artırmada daha etkili olduğu görüldü. Aynı zamanda pliometrik eğitim verilen grupta bacak simetri indeksi ve IKDC anketi skorları daha yüksekken, hareket ve tekrar yaralanma korkusu ile ilişkili Tampa Kinezyofobi ölçeği skoru daha düşük bulundu.

Ön çapraz bağ rehabilitasyonunda karşılaşılan en büyük problem, kas atrofisi ve aktivasyon yetersizliğidir. Bu problem uzun süre devam etmektedir.^{4,5,27} Kas kuvvet yetersizliğine bağlı olarak fonksiyonel sonuçlar da olumsuz etkilenmektedir.^{8,27} Pliometrik eğitim; sıçrama performansını, kas kuvvetini, çevikliği ve hızı geliştirmede aynı zamanda diz yaralanmalarının önlenmesinde kullanılan etkili bir antrenman metodudur.¹⁵⁻¹⁷ Spora dönüşü hazırlıkta pliometrik eğitim, rehabilitasyon programı içinde önemli bir yer tutmaktadır.^{17,18} ÖÇBR sonrası farklı şiddetteki pliometrik eğitimin etkilerini inceleyen bir çalışmada; yüksek ve düşük şiddette yapılan pliometrik eğitimler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat her iki yoğunlukta yapılan egzersizlerde de kas kuvvetinde, diz fonksiyonunda ve spora dönüşü destekleyen psikososyal durumda olumlu değişiklikler rapor edilmiştir.¹⁴ Pliometrik eğitimin şiddetini ayarlarken bireyin yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, aktivite düzeyi, yaptığı spor, uygulanan cerrahi yaklaşım gibi pek çok faktör göz önünde bulundurulmalıdır.²⁸ ÖÇBR sonrası pliometrik eğitimle ilgili net bir egzersiz reçetesi tanımlanmadığından, çalışmamızda grefte zarar vermemek için pliometrik egzersizlere düşük yoğunluktan başlanarak, gelişme kaydedildikçe egzersiz yoğunluğu artırıldı.^{14,15} Literatüre bakıldığında pliometrik eğitimle ilgili çalışmalar daha çok sağlıklı grup ya da sporcular üzerinde yapılmıştır. Bu çalışmalarının sonuçlarında da kas kuvveti ve sıçrama performansında artış bulunmuştur.^{17,18} Bununla birlikte daha yeni araştırmalar, pliometrik eğitimin yaralanmaların önlenmesindeki rolüne odaklanmıştır.²⁹⁻³¹ Ön çapraz bağ yaralanmalarını önleme programları içine dahil edilen pliometrik egzersizlerin, kas kuvvet üretimini artırdığı ve özellikle hamstring kas aktivitesini artırmada etkili olduğu bildirilmiştir.^{31,32} Fonksiyonel aktiviteler sırasında, hızlı bir hamstring kas kontraksiyonu yaralanmaların önlenmesinde etkili olabilmektedir.³¹ Yaptığımız çalışmada pliometrik eğitim verilen grupta quadriceps kas

Tablo 2. Demografik özellikler.

	Pliometrik Grup (N=13)		Kontrol Grubu (N=12)		p
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	
Yaş (yıl)	20,15±3,36		23,41±5,21		0,071
Boy uzunluğu (cm)	178,92±7,56		175,25±6,98		0,313
Vücut ağırlığı (kg)	72,23±14,47		74,33±15,45		0,892
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	22,43±3,14		24,32±3,99		0,265

Tablo 3. Gruplar arası karşılaştırma sonuçları.

	Pliometrik Grup (N=13)		Kontrol Grup (N=12)		p
	Eğitim öncesi	Eğitim sonrası	Eğitim öncesi	Eğitim sonrası	
	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	
Kas kuvveti (Nm/kg)					
Quadriceps	2,06±0,46	2,47±0,59	1,85±0,42	2,02±0,45	0,029*
Hamstring	1,41±0,23	1,71±0,34	1,39±0,24	1,46±0,20	0,011*
Fonksiyonel test					
Bacak Simetri İndeksi (%)	92,7±6,65		80,14±10,87		0,009*
IKDC anketi (skor)	86,77±8,66		76,07±9,49		0,012*
Tampa Kinezyofobi Ölçeği (skor)	31,3±4,78		36,5±4,7		0,003*

*p<0,05, Gruplar arası eğitim sonrası. IKDC: International Knee Documentation Committee.

kuvvetinde %19,9, hamstring kas kuvvetinde %21'lik bir artış elde edilirken; kuvvetlendirme eğitimi verilen grupta quadriceps kas kuvvetinde %9,1, hamstring kas kuvvetinde %5 gibi daha düşük bir artış elde edildi. Bu sonuçlara bakıldığında, literatürde yapılan çalışmalarla benzer şekilde pliometrik eğitimin kas kuvvetini artırmada etkili bir egzersiz yöntemi olduğunu söylenebilir. Pliometrik eğitimin tanımlayıcı özelliği, kas tendon ünitesinin uzaması ve bunu takiben kısılmasıdır. Buradaki kuvvet kazanımı, fizyolojik olarak kasılmadan hemen önce kasları germenin daha fazla kuvvet üretimine neden olması ile açıklanmaktadır.^{31,33} Pliometrik gruba verilen sıçrama egzersizleri sırasında quadriceps kasına bakıldığında, sıçramadan hemen önce hazırlık aşamasında gerilmekte (diz, kalça fleksiyonu) ve kasılıp boyunu kısaltarak maksimum kuvvet ortaya çıkarmaktadır. Yine sıçramadan yere iniş sırasında aynı mekanizmalar hamstring kası

için de geçerlidir. Özellikle yere inişte hamstring kası eksentrik olarak kasılarak quadriceps kasının tibiaya uyguladığı kuvveti kontrol eder ve dizin stabilizasyonunu sağlar.³² Çalışmamızın sonuçlarına bakıldığında tüm bu egzersizler sırasındaki eksentrik kasılmaların kas kuvvetini artırmada etkili olduğu düşünülebilir. Daha önce yapılan çalışmalarda eksentrik kasılmaların, izometrik ve konsentrik kasılmalara göre kas kuvvetini artırmada daha etkili olduğu gösterilmiştir.^{34,35}

Tek bacak öne sıçrama test indeksine bakıldığında; gruplar arası karşılaştırmada pliometrik eğitim verilen grupta bu oran %92,7 iken, sadece kuvvetlendirme eğitimi verilen grupta bu oran %80,14 bulundu. Pliometrik eğitim verilen gruptaki oran, spora dönüşle ilgili kullanılan kriterinde üzerindedir.²⁰ Daha önce yapılan çalışmalarda pliometrik eğitimle erkeklerde, kadınlara oranla kas kuvveti ve dikey sıçrama performansında daha fazla kazanç elde edildiği gösterilmiştir.^{17,36} Yapılan

bir meta analizde ise, 10 hafta ve üzerindeki pliometrik eğitimin sıçrama performansını artırmada etkili bir antrenman şekli olduğu ve süre uzadıkça kazanımlarında artacağı rapor edilmiştir.²⁸ Çalışmamızda ise, erkek bireylere uygulanan 8 haftalık programın sonuçları olumlu bulunmuştur. Süre uzadıkça literatürle benzer şekilde kazanımların artacağı söylenebilir.

Gruplar arası karşılaştırmada, pliometrik eğitim verilen grubun ortalama IKDC anketi skoru daha yüksek bulundu ve minimal klinik anlamlılık seviyesine yakın bir fark olduğu tespit edildi.³⁷ Aynı zamanda pliometrik eğitim verilen grupta ortalama skorun, cerrahiden 1 yıl sonra spora dönen hastaların sonuçlarına yakın olduğu görüldü.^{20,38} Pliometrik eğitim verilen grupta kuvvet ve sıçrama performansındaki artış göz önüne alındığında, IKDC anketi skorları arasındaki farka bu sonuçların etki ettiği düşünülebilir. Tampa kinezyofobi ölçeği skoruna bakıldığında ise, pliometrik eğitim verilen grupta sonuçların daha düşük olduğu görüldü. Literatürde yapılan çalışmalar ÖÇBR sonrası hareket veya tekrar yaralanma korkusunun, fonksiyonel sonuçları ve spora geri dönüşü olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.^{39,40} Pliometrik eğitimin spora dönüşle ilgili aktiviteleri içermesi ve bu aktivitelerin dereceli ve kontrollü bir şekilde uygulanmasının, bu grupta hareket ya da tekrar yaralanma korkusuyla ilgili spora dönüşü etkileyecek parametrelerde olumlu değişiklikler yarattığını söyleyebiliriz. Literatür de göz önüne alındığında düşük Tampa skorunun performanstaki pozitif artışla yakından ilişkili olduğunu düşünüyoruz.

Limitasyonlar

Çalışmaya sadece erkek bireylerin dahil edilmesi bu çalışmanın limitasyonlarından biridir. Aynı zamanda sadece 8 haftalık eğitim sonuçları paylaşılmıştır. Uzun dönem sonuçların olmaması da limitasyon olarak düşünülebilir.

Sonuç

Sonuç olarak ÖÇB rehabilitasyonu süresince kuvvetlendirme programına ek olarak verilen 8 haftalık pliometrik eğitimin kas kuvveti, dizle ilgili fonksiyonel sonuçlar ve psikososyal durum üzerine olumlu etkileri vardır. Bu sonuçlara göre; ÖÇBR sonrası planlanacak olan rehabilitasyon programı içerisine pliometrik eğitimin dahil edilmesi,

yaralanma öncesi fonksiyonel seviyeye ulaşma ve spora dönüş oranını artırmada etkili olabilir. Gelecekte ÖÇBR sonrası her iki cinsiyetin de dahil edildiği, spora dönüş oranlarının belirlendiği ve farklı tip pliometrik eğitimlerin etkilerinin araştırıldığı uzun dönem takipli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Teşekkür: Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne destekleri için teşekkür ederiz.

Finans: Çalışma hızlı destek projesi kapsamında, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (proje no: 18120).

Çıkar Çatışması: Yok

Etik Onay: Bu araştırma protokolü Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (sayı: KA-180096, tarih: 03.09.2018) tarafından onaylandı.

KAYNAKLAR

1. Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, et al. A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury–reduction regimen. *Arthroscopy*. 2007;23:1320-1325.
2. Cheatham SA, Johnson DL. Current concepts in ACL Injuries. *Phys Sportsmed*. 2010;38:61-68.
3. Barber-Westin SD, Noyes FR. Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2011;27:1697-1705.
4. Van Grinsven S, Van Cingel R, Holla C, et al. Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:1128-1244.
5. Snyder-Mackler L, Delitto A, Bailey SL, et al. Strength of the quadriceps femoris muscle and functional recovery after reconstruction of the anterior cruciate ligament. A prospective, randomized clinical trial of electrical stimulation. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77:1166-1173.
6. Di Stasi SL, Logerstedt D, Gardinier ES, et al. Gait patterns differ between ACL-reconstructed athletes who pass return-to-sport criteria and those who fail. *Am J Sports Med*. 2013;41:1310-1318.
7. Thomas AC, Villwock M, Wojtys EM, et al. Lower extremity muscle strength after anterior cruciate ligament injury and reconstruction. *J Athl Train*. 2013;48:610-620.

8. Schmitt LC, Paterno MV, Hewett TE. The impact of quadriceps femoris strength asymmetry on functional performance at return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42:750-759.
9. Spindler KP, Huston LJ, Wright RW, et al. The prognosis and predictors of sports function and activity at minimum six years after ACLR: a population cohort study. *Am J Sports Med.* 2011;39:348-359.
10. Morris RC, Hulstyn MJ, Fleming BC, et al. Return to play following anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Sports Med.* 2016;35:655-668.
11. Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, et al. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br. J. Sports Med.* 2011;45:596-606.
12. Gobbi A, Francisco R. Factors affecting return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon and hamstring graft: a prospective clinical investigation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:1021-1028.
13. Adams D, Logerstedt D, Hunter-Giordano A, et al. Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction: a criterion-based rehabilitation progression. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42:601-614.
14. Chmielewski TL, George SZ, Tillman SM, et al. Low-versus high-intensity plyometric exercise during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2016;44:609-617.
15. Chmielewski TL, Myer GD, Kauffman D, et al. Plyometric exercise in the rehabilitation of athletes: physiological responses and clinical application. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:308-319.
16. Behrens M, Mau-Moeller A, Bruhn S. Effect of plyometric training on neural and mechanical properties of the knee extensor muscles. *Int J Sports Med.* 2014;35:101-119.
17. De Villarreal ES-S, Requena B, Newton RU. Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *J Sci Med Sport.* 2010;13:513-522.
18. Hill J, Leiszler M. Review and role of plyometrics and core rehabilitation in competitive sport. *Curr Sports Med Rep.* 2011;10:345-351.
19. Zwolski C, Schmitt LC, Quatman-Yates C, et al. The influence of quadriceps strength asymmetry on patient-reported function at time of return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2015;43:2242-2249.
20. Thomeé R, Kaplan Y, Kvist J, et al. Muscle strength and hop performance criteria prior to return to sports after ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19:1669-1798.
21. Hiemstra LA, Webber S, MacDonald PB, et al. Contralateral limb strength deficits after anterior cruciate ligament reconstruction using a hamstring tendon graft. *Clin Biomech.* 2007;22:543-550.
22. Harput G, Ulusoy B, Yildiz TI, et al. Cross-education improves quadriceps strength recovery after ACL reconstruction: a randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;27:68-75.
23. Reid A, Birmingham TB, Stratford PW, et al. Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys. Ther.* 2007;87:337-349.
24. Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, et al. Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form. *Am J Sports Med.* 2001;29:600-613.
25. Çelik D, Coşkun D, Kılıçoğlu Ö, et al. Translation and cross-cultural adaptation of the international knee documentation committee subjective knee form into Turkish. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44:899-909.
26. Yılmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, et al. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Turk J Physiother Rehabil.* 2011;22:44-49.
27. Ageberg E, Roos HP, Silbernagel KG, et al. Knee extension and flexion muscle power after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon graft or hamstring tendons graft: a cross-sectional comparison 3 years post surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17:162-169.
28. Stojanović E, Ristić V, McMaster DT, et al. Effect of plyometric training on vertical jump performance in female athletes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2017;47:975-986.
29. Gilchrist J, Mandelbaum BR, Melancon H, et al. A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *Am J Sports Med.* 2008;36:1476-1483.
30. Vescovi J, VanHeest JL. Effects of an anterior cruciate ligament injury prevention program on performance in adolescent female soccer players. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20:394-402.
31. Hewett TE, Stroupe AL, Nance TA, et al. Plyometric training in female athletes: decreased impact forces and increased hamstring torques. *Am J Sports Med.* 1996;24:765-773.
32. Tsang KK, DiPasquale AA. Improving the Q:H strength ratio in women using plyometric exercises. *J Strength Cond Res.* 2011;25:2740-

- 2745.
33. Chu DA. Jumping into plyometrics. Champaign: Hum Kinet; 1998.
 34. Hakkinen K. Effect of different combined concentric and eccentric muscle work regimens on maximal strength development. *J Hum Mov Stud*. 1981;7:33-44.
 35. Doss WS, Karpovich PV. A comparison of concentric, eccentric, and isometric strength of elbow flexors. *J Appl Physiol*. 1965;20:351-353.
 36. De Villarreal ES-S, Kellis E, Kraemer WJ, et al. Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. *J Strength Cond Res*. 2009;23:495-506.
 37. Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, et al. Responsiveness of the international knee documentation committee subjective knee form. *Am J Sports Med*. 2006;34:1567-1573.
 38. Lentz TA, Zeppieri Jr G, George SZ, et al. Comparison of physical impairment, functional, and psychosocial measures based on fear of reinjury/lack of confidence and return-to-sport status after ACL reconstruction. *Am J Sports Med*. 2015;43:345-353.
 39. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, et al. A systematic review of the psychological factors associated with returning to sport following injury. *Br J Sports Med*. 2013;47:1120-1126.
 40. Morrey MA, Stuart MJ, Smith AM, et al. A longitudinal examination of athletes' emotional and cognitive responses to anterior cruciate ligament injury. *Clin J Sport Med*. 1999;9:63-69.

ORIGINAL ARTICLE

Hemiplejik omuzda bantlama ile nöromusküler elektrik stimülasyon sonuçlarının karşılaştırılması: randomize kontrollü çalışma

Gül Öznur KARABIÇAK¹, Burcu TALU²

Amaç: Omuz fonksiyonu, inme sonrası hayatta kalanların bağımsızlık kazanmaları için önemli bir rol oynar. Bu çalışmanın amacı, inme geçiren hastalarda omuz bantlama (Tp) ve nöromusküler elektrik stimülasyonunun (NMES) omuz fonksiyonu, motor aktivite ve ağrı üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya üst ekstremité tutulumu olan inme hastaları alındı. Altmış hasta, inmeden 1-3 ay sonra bantlama grubu (TpG), NMES veya kontrol gruplarına (CG) rasgele ayrıldı. Tedavi süresi 4 hafta idi. Omuz fonksiyonel değerlendirilmede Fugl-Meyer Duyu Motor Değerlendirme Ölçeği (FMDDÖ) ve Motor Aktivite Log-28 (MAL) kullanıldı. Omuz ağrısı değerlendirilmesinde Görsel Analog Skala kullanıldı.

Bulgular: Grup içi karşılaştırmalarda FMDDÖ (TpG $p \leq 0,001$; NMES $p = 0,002$; CG $p \leq 0,001$) ve MAL skorlarında (TpG $p \leq 0,001$; NMES $p \leq 0,001$; CG $p \leq 0,001$) istatistiksel açıdan anlamlı gelişmeler bulundu. Grup içi karşılaştırmalar hem istirahatte omuz ağrısı yoğunluğunda (TpG $p = 0,007$ ve NMES $p = 0,014$) hem de aktivite ile (TpG $p \leq 0,01$ ve NMES $p = 0,016$) anlamlı bir azalma gösterirken, CG'de hem istirahatte hem de aktivite ağrısı ile anlamlı bir azalma saptanmadı (her ikisi için $p = 0,054$). Gruplar arası karşılaştırmalar, FMDDÖ'lerde TpG lehine önemli bir değişiklik ($p = 0,0026$) gösterdi ($p \leq 0,001$). Grup karşılaştırmalarında MAL'de fark saptanmadı ($p > 0,05$).

Sonuç: İnme hastalarının konservatif tedavisinde, etkilenen omuzda izole motor aktivitesini arttırmak için bantlama ve NMES kullanılabilir; ancak, fonksiyon için destekleyici bantlama daha etkili olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hemipleji; Omuz; Atletik bant; Elektrik stimülasyonu; Motor aktivitesi.

A comparison of taping and neuromuscular electric stimulation outcomes in hemiplegic shoulder: a randomized controlled trial

Purpose: Shoulder function plays an important role for survivors to gain independency after stroke. The aim of this study was to compare the effects of shoulder taping (Tp) and neuromuscular electric stimulation (NMES) on shoulder function, motor activity, and pain in patients with hemiplegia.

Methods: Outpatients with upper extremity involvement were enrolled in the study. Sixty patients were randomly assigned to kinesio taping group (TpG), NMES, or control groups (CG) after 1-3 months of stroke. Treatment duration was 4 weeks. The Fugl-Meyer Sensorimotor Assessment Scale (FMSAS) and the Motor Activity Log-28 (MAL) were used for shoulder functional assessment. A Visual Analog Scale was used for shoulder pain assessment.

Results: Statistically significant improvements in the FMSAS (TpG $p \leq 0,001$; NMES $p = 0,002$; CG $p \leq 0,001$) and MAL scores (TpG $p \leq 0,001$; NMES $p \leq 0,001$; CG $p \leq 0,001$) were found in within-group comparisons. Within-group comparisons showed a significant decrease in shoulder pain intensity both at rest (TpG $p = 0,007$ and NMES $p = 0,014$) and with activity (TpG $p \leq 0,01$ and NMES $p = 0,016$), whereas no significant decrease was found in the CG either at rest or with activity pain ($p = 0,054$ for both). Between-group comparisons revealed a significant change ($p = 0,0026$) in the FMSAS in favour of TpG ($p \leq 0,001$). No difference was found in the MAL in between-group comparisons ($p > 0,05$).

Conclusion: In the conservative treatment of patients with hemiplegia, taping and NMES options could be used to increase isolated motor activity on the affected shoulder; however, if function is desired, kinesio taping would be more effective.

Keywords: Hemiplegia; Shoulder; Athletic tape; Electric stimulation; Motor activity.

1: Adnan Menderes University, Physiotherapy and Rehabilitation Department, Aydin, Turkey
2: Inonu University, Physiotherapy and Rehabilitation Department, Malatya, Turkey
Corresponding Author: Gul Oznur Karabicak: guloznur@gmail.com
ORCID IDs (order of authors): 0000-0003-3248-0638; 0000-0002-5623-8291
Received: December 5, 2019. Accepted: July 2, 2020.



Hemiplegia in the upper extremity and especially in the shoulder-arm complex is a common secondary impairment caused as a result of a cerebrovascular event.¹ Although most stroke survivors regain independent ambulation, many fail to regain functional use of their impaired upper extremity.² The lack of functional ability in the shoulder girdle after stroke restricts the use and causes asymmetric posture and contracture in daily life, thus exacerbates functional limitations of the upper extremity. Also, decreased motor function in the shoulder region is related to pain and the risk of soft tissue injury during both acute and chronic stages.³ Different muscle groups may be vulnerable to overstretching, increased contraction, and premature fatigue in the shoulder, which can decrease the motor activity and inhibit the functional use of the upper extremity. The posterior part of the deltoid, the supraspinatus, and the infraspinatus are the most important muscles that stabilize the glenohumeral joint.⁴ Therefore, supporting these muscles after stroke plays an important role for the rehabilitation of the upper extremities.

Different tapes and taping techniques are used to treat the hemiplegic shoulder.⁵⁻⁷ Kinesio® taping is a relatively new technique used to treat hemiplegic shoulder pain.⁸ Kinesio® taping with other therapeutic interventions may promote muscle function, reduce pain, and improve proprioceptive feedback to obtain a correct body alignment.^{7,9} There are studies showing the effects of Kinesio® taping on hemiplegic shoulder pain by comparing with sham taping.^{8,10} Furthermore, the effects of the neuromuscular electric stimulation (NMES) and Kinesio® taping on pain in patients with acute hemiplegic shoulder pain were reported to be similar to those of conservative treatments in a study performed by Hochsprung et al.¹¹ Still more evidence-based research is needed to identify the best taping methods for patients with a hemiplegic upper extremity, who are likely to regain upper extremity function.^{5,12}

NMES is an approach that may be effective to restore function in hemiplegic shoulder pain.^{13,14} Studies show that NMES application improves upper extremity function in hemiplegic shoulder pain^{15,16} and also has a specific effect that enhances function.^{17,18} NMES

has been cited to be one of the promising methods of treatment for hemiplegic shoulder pain¹ especially in acute and subacute stages.^{19,20}

The aim of this study was to compare the effects of different conservative treatment approaches, namely taping and NMES, on shoulder function, motor activity level, and pain in patients with hemiplegia. We hypothesized that there would be differences between these two conservative intervention methods used in hemiplegic shoulder treatment in terms of the measured parameters.

METHODS

The study design was a single-blind, randomized, controlled trial with a 1-month follow-up aiming to compare the effects of the interventions on the affected side.

Subjects

Participants were recruited among the patients admitted to the University Hospital. Patients not using any medicine that may affect the treatment protocol recruited in this study satisfied the following inclusion criteria: (1) history of hemiplegia within 1-3 months after unilateral ischemic brain injury or intracerebral hemorrhage without other neurological or systematic deficits diagnosed; (2) a Brunnstrom score less than 4 for upper extremity (3) sufficient cognitive ability to follow the training protocol as assessed by the Mini Mental State Examination (MMSE>21); (4) ability to walk independently to attend the treatment; (5) age 30–70 years, (6) medical and neurological stability according to neurological examination and medical history, and (7) moderate to severe motor impairments in the upper extremity according to the Fugl Meyer Sensorimotor Assessment Scale (FMSAS) for upper extremity (15 <FMSAS<45 with a maximal score of 60).²¹

Patients were excluded if they (1) had severe shoulder problems (rotator cuff injury, shoulder surgery history or subluxation), (2) had any contraindication to inhibit physiotherapy applications, (3) existing shoulder degeneration or pain prior to stroke or (4) had more than one stroke.

The experimental protocol was approved based on the ethical standards of the Declaration of Helsinki. The study was

approved by the local human research ethics committee (Inonu University, #2016/38, Date: 24/02/2016). Participants were informed prior to randomization and data collection, and their consents were obtained.

Patient Allocation

All patients received standardized physiotherapy and rehabilitation applications including Bobath's neurophysiological approach for 45 minutes, five days a week for 4 weeks. In addition to the physiotherapy program, patients were randomly assigned to the taping (TpG), NMES (NMES), or control groups (CG) (Figure 1). Concealed block randomization was used. Type I error (α) was set at 0.05, and the power of the test was 0.80 to statistically significantly show a clinically important difference of 30 units for the change in motor activity from baseline following treatment assuming a variation of 20 points for this change. Considering this, the calculated sample size showed that a sample size of 20 patients in each group was appropriate to test the hypothesis and obtain reliable results.²²

Assessment

Each patient was assessed on admission to the rehabilitation department by a physiotherapist. The assessments were repeated at the end of the 1-month treatment for follow-up results. The same physiotherapist blinded to group allocation made all the assessments. The interventions were performed by another physiotherapist.

The FMSAS, the primary assessment tool, is an impairment assessment tool that has been shown to be reliable²³ and valid.²⁴ In the present study, only the section of the FMSAS assessing the upper extremity was used. This hemiplegia-specific assessment tool is used to assess the level of recovery in hemiplegic patients. The higher score indicates better function.²⁵ The coordination-speed parameter was not evaluated in the present study, and 7 sub-parameters and 60 points were included in the analyses. Assessments were performed by a trained physiotherapist on a one-to-one basis with each patient. The patients were assessed in sitting position.

The second assessment tool was the Motor Activity Log-28 (MAL), which is a clinical questionnaire developed to evaluate the daily use of the hemiparetic arm outside of the treatment setting.²⁶ The MAL assesses the

upper extremity movements in two sections. In the first section, the use amount of the affected upper extremity is assessed in performing 28 daily activities (use of cutlery, combing, etc.), and in the second section, the quality of movement, if an activity is performed, is assessed.²⁶ In both sections, patients score themselves in a range between 0 and 5 (0= Not using the involved extremity, 5=the same amount/quality of use of the affected extremity compared to pre-stroke). The total score of each section is summed up and divided by the number of the questions to obtain the mean score. MAL is reliable and valid in individuals with subacute stroke.²⁷ The Turkish version of the MAL, which was used in this study, was shown to be valid and reliable in a hemiplegic population.²⁸

The intensity of shoulder pain on the affected side was scored using a 100-mm visual analog scale.²⁹ The patients rated the pain intensity in their affected side as experienced over the last 24 hours by marking on a 100-mm horizontal line, in which 0 denotes no pain and 100 mm denotes the maximum pain felt by the patient. The pain felt with activity and at rest was recorded separately. Activity pain explains the pain felt during any activity performed by the affected shoulder. Rest pain explains the intensity of pain felt all the time during the day.

Interventions

Taping Group (TpG)

Kinesio® tape was used in this group. Facilitative techniques were used for both muscles. A physiotherapist trained in the field performed all taping sessions. The deltoid and supraspinatus muscles were taped in this study to align the shoulder in the correct position to facilitate function and achieve a preferred body alignment.³⁰ As for the supraspinatus muscle, a Y-strip tape was applied from the muscle origin at the supraspinatus fossa of the scapula to its insertion at the greater tuberosity of the humerus while the muscle was in an overstretched position. The front tail was implemented in the extended arm position while the back tail was implemented in internally rotated position to achieve the tissue tension. A tension of 15%-30% tension was applied to the tape. As for the deltoid muscle, the anchor was placed at the acromion and again a Y-strip tape was used. The front tail was implemented in the extended arm position, while the back tail was

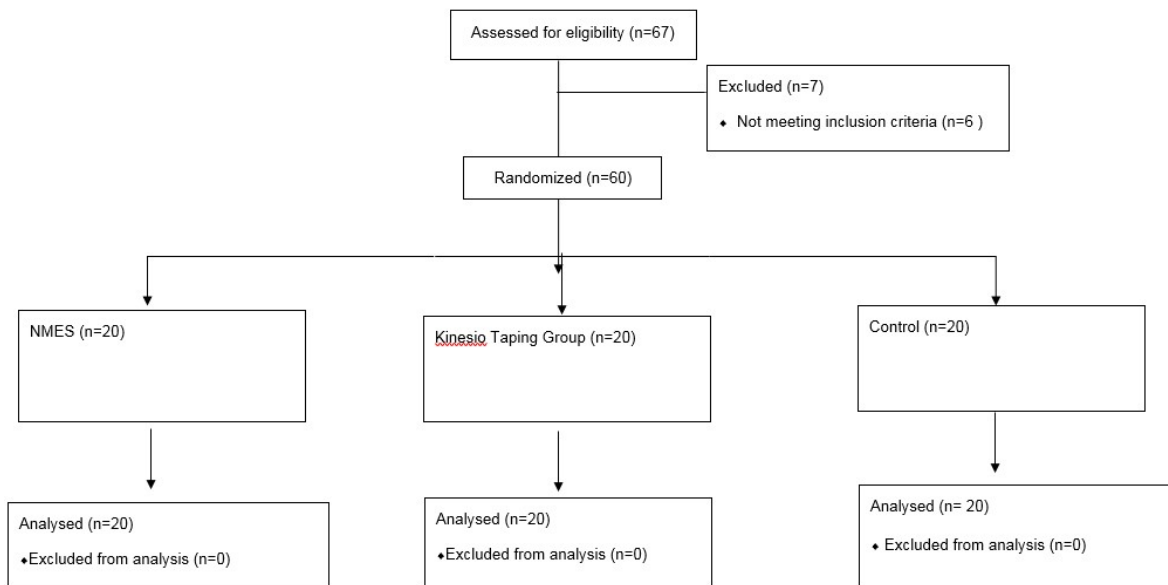


Figure 1. Flow chart diagram for patient selection and allocation.



Figure 2. Facilitation method was used as Kinesio taping method in the study. The same practitioner taped both deltoid and supraspinatus muscles.

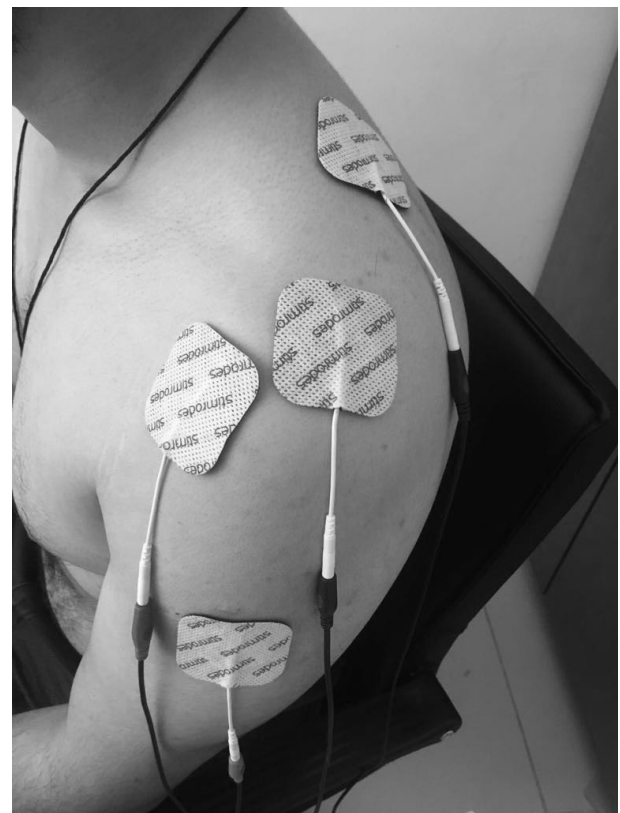


Figure 3. Application of the NMES and electrode pad placement locations.

implemented in the horizontally adducted arm position. Both tails ended at the deltoid tubercle of the humerus. A tension of 15%-30% was applied during application (Figure 2).

The patients were instructed to come back to the clinic for re-application on day 4. On day 4 of the follow-up, the investigator inspected the patients' skin for any adverse effects due to taping, re-taped using the same method as before, and instructed the patients to keep the tape on for an additional 4 days. This procedure continued until the end of study. On the final day, second measurements were carried out.

NMES Group (NMES)

Participants were treated with NMES with a portable, page-sized battery-powered stimulation device, which delivered current-regulated, charge-balanced, asymmetrical biphasic pulses. The stimulator's frequency (30–50 Hz) and duty cycle (10 sec on, 50 sec off) were kept constant, and the ramp-up was set at 5 s. The stimulus intensity was adjusted to provide a muscle contraction without exceeding the pain threshold. Implementations were carried out on the deltoid and supraspinatus muscles.¹⁵ The placement locations of the probes on muscles are shown in Figure 3. Patients received the NMES treatment for 30 minutes per day, five days a week for 4 weeks.

Control Group (CG)

All participants received rehabilitation involving Bobath's approach for 45 minutes a day, five days a week for 4 weeks. TpG and NMES groups received this protocol after their initial treatments, namely, taping and NMES, respectively. Bobath's approach and other exercise programs are used early after the onset of the stroke to prevent immobility and soft tissue contracture and to alter the muscle tone to gain mobility. Through the exercise program and the use of weight-bearing techniques, the physiotherapist attempts to maintain and improve trunk and shoulder alignment to allow the functional use of the upper extremity.³¹ The exercises applied in this study were selected and adapted individually based on the need of each patient. The physiotherapy program included scapular mobilization, upper extremity weight bearing, auto-inhibition techniques, latissimus dorsi muscle stretching, bridging, and gait training.

Statistical analysis

The Kolmogorov–Smirnov test was used to

assess the normality of distribution for the variables tested (FMSAS, motor activity, and shoulder pain at rest and with activity). Continuous variables were expressed as mean±standard deviation (SD), median (minimum-maximum values), and categorical variables as number and percent. Shapiro–Wilk test was used for testing normality. If parametric test conditions were satisfied, One Way Analysis of Variance (ANOVA) was used for comparisons among groups. The post-hoc Tukey test was used when the ANOVA yielded a significant difference. If parametric test conditions were not satisfied, the Kruskal–Wallis Variance Analysis was used for comparisons among groups. The post-hoc Mann Whitney U-Test with Bonferroni Correction was used when the Kruskal Wallis Variance Analysis yielded a significant difference. For paired samples comparisons, if parametric test conditions were satisfied, the Paired Samples t test was used, and if parametric test conditions were not satisfied, the Wilcoxon Signed Rank Test was used. The differences between categorical variables were examined by Chi-square analysis. Also, mean differences and minimal detectable change examinations were used for the changes in pre- and post-measurements, and a p value less than 0.05 was considered statistically significant. All analyses were performed according to the intention-to-treat principle.

RESULTS

Sixty patients were recruited into the study. Demographics and descriptive characteristics of the patients in each group at baseline are shown in Table 1. In taping and NMES groups, 19 of the patients were right-handed while in the control group all patients were right-handed. In the NMES group, 55% of the patients' affected side was dominant side. This percentage was 75 in the taping group and 50 in the control group. The patient selection flow diagram is provided in Figure 1, which reports the numbers and timing of randomization assignment, interventions, and measurements for each group. All the data were analyzed according to the patients' initial allocation. It was determined that demographical characterization and medical assessments of the three groups were similar at

baseline.

Function

FMSAS values were calculated for all sub-parameters separately. Within-group and between-group comparison results are shown in Table 2.

Statistical analyses showed that all different conservative treatment approaches lead to a significant improvement in all sub-parameters of the FMSAS in post-treatment values compared to pre-treatment values (TpG $p \leq 0.001$; NMES $p \leq 0.001$; CG $p \leq 0.001$ for total score) (Table 2).

Between-group comparisons show a significant difference in the total score of the FMSAS (Kruskal–Wallis, $p=0.026$) and motion without synergy (Kruskal–Wallis, $p=0.004$) in favor of the TpG (Table 2).

Minimal clinical change results and mean change results are presented in the same table (Table 3). The total score of the FMSAS was calculated as 12.5, 5.1, 6.8 for the TpG, NMES, and CG, respectively. Minimal clinical importance was found as 5.72, 6.08, and 5.82, respectively (Table 3).

Motor Activity

A significant increase was found in both the quality (TpG $p \leq 0.001$; NMES $p \leq 0.001$; CG $p \leq 0.001$) and the amount of use (TpG $p \leq 0.001$; NMES $p \leq 0.001$; CG $p \leq 0.001$) within groups (Table 4). No significant differences were found between groups in the follow up assessment when the quality ($p=0.380$) and the amount of use ($p=0.667$) were compared (Table 4).

Pain

Within-group comparisons showed a significant decrease in pain intensity at rest and with activity in both TpG and NMES groups, whereas no significant difference was found in pain scores in the CG (Table 4). Between-group comparisons revealed no significant difference in both activity ($p=0.961$) and rest pain ($p=0.869$) (Table 4).

by treatment in both NMES and TpG, but not in CG. All approaches and techniques were safe and no adverse effects were detected during the study.

The shoulder is the least supported joint in the body due to the surrounding joint capsule and its connective tissues, tendons, labrum, and surrounding muscles.³² The movements of the upper extremity are impaired and performing daily tasks becomes difficult after stroke.³³ We aimed to see the effects of stabilization on function, motor activity, and pain by supporting the surrounding tissue using either TpG or NMES.

After the study, improvements were observed in function in all three groups. Minimal detectable change scores for function was high in both TpG and NMES after 4 weeks of treatment. This change is a apparently higher minimal clinical change between 4.25 and 7.25 points¹⁸, which could be interpreted as an indication that the treatment modalities in the present study were sufficient in improving function.

In the present study, a significant decrease in pain was found both at rest and with activity in both taping and NMES groups, whereas no significant decrease in pain was found neither at rest nor with activity in the control group, which was treated with the neurophysiological approach only. These findings might be the result of the facilitative effect of NMES and taping approaches on active movements and their mobilizing effects. Functional gains were limited in patients with hemiplegia suffering from high-intensity shoulder pain, and that shoulder pain affected the upper extremity functions.³⁴ Lack of active movements and spasticity are the most important causes of shoulder pain.³⁵ In this regard, active muscle contraction caused by NMES treatment increases the muscle activity, which is thought to lead to a decrease in pain intensity. Studies comparing pain intensity in shoulders with spasticity showed that pain intensity increases as the intensity of spasticity increases and the intensity of shoulder pain was lower in patients with stronger muscles.²⁹

In similar studies in the literature, significant improvements in pain as a result of taping techniques have been reported.^{10,11} Conversely, Huang et al.⁸ found no significant changes in both pain and ultrasonography

DISCUSSION

This single-blinded, randomized study aimed to compare the effects of NMES and supportive shoulder taping in subacute stage hemiplegia patients. Improvements in the FMSAS and MAL were observed post-treatment in all groups. Furthermore, pain scores reduced

Table 1. Patients' demographic characteristics.

	NMES Group (n=20)	Taping Group (n=20)	Control Group (n=20)	p
	X±SD	X±SD	X±SD	
Age	57.5±6.39	53.4±8.01	49.35±13.53	0.130 (KW)
Height (cm)	170.4±8.92	166.75±8.67	167.1±6.13	0.101 (F)
Weight (kg)	77.75±13.71	70±9.88	71.35±7.82	0.081 (KW)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Gender (Female/Male)	8/12 (60/40)	11/9 (55/45)	10/10 (50/50)	0.817 (X ²)
Stroke side (right/left)	10/10 (50/50)	14/6 (70/30)	10/10 (50/50)	0.338 (X ²)
Dominant side (right/left)	19/1 (95/5)	19/1 (95/5)	20/0 (100/0)	0.437 (X ²)
Effected side (dominant/non-dominant)	11/9 (55/45)	15/5 (75/25)	10/10 (50/50)	0.233 (X ²)

NMES: Neuromuscular electric stimulation. X²: Chi Square Test. KW: Kruskal Wallis Variance Analysis Test. F: One Way ANOVA.

Table 2. Fugl–Meyer Sensorimotor Assessment Scale scores, within-group and between-group comparisons and distribution of each stage.

	NMES Group	Taping Group	Control Group	p
	X±SD	X±SD	X±SD	
Flexor synergy baseline	4.2±3.78	3.25±3.74	4.05±4.5	0.730 (KW)
Flexor synergy post-treatment	5.95±3.89	8.35±3.1	6.55±3.98	0.117 (KW)
Within-group p	0.020 (z)	<0.001 (z)	0.003* (z)	
Extensor synergy baseline	2.1±1.86	1.85±1.87	2.15±2.43	0.940 (KW)
Extensor synergy post-treatment	3.65±2.08	4.3±1.45	3.6±2.04	0.548 (KW)
Within-group p	0.004* (z)	<0.001 (z)	0.003* (z)	
Motion with mixed synergy baseline	2.3±1.87	1.95±1.82	1.7±2.15	0.470 (KW)
Motion with mixed synergy post-treatment	3.3±1.59	4.15±1.23	3.25±2.1	0.135 (KW)
Within-group p	0.015* (z)	<0.001 (t)	<0.001 (z)	
Motion without synergy baseline	2.25±1.62	1.65±1.98	1.8±2.24	0.333 (KW)
Motion without synergy post-treatment	2.95±1.47	3.9±1.17	2.75±2.07	0.040* (KW)a
Within-group p	0.010* (z)	<0.001 (t)	0.003* (z)	
Total score baseline	11.85±8.92	10±9.37	10.4±11.58	0.724 (KW)
Total score post-treatment	16.95±7.78	22.5±6.14	17.25±9.89	0.026* (KW)b
Within-group p	0.002* (z)	<0.001 (t)	<0.001 (z)	

*p<0.05. NMES: Neuromuscular electric stimulation. t: Paired Samples t Test. z: Wilcoxon Signed Rank Test.

KW: Kruskal Wallis Variance Analysis Test. F: One Way ANOVA Test. a: Difference between Taping-Control. b: Difference between NMES-Taping.

Table 3: Within-group change and minimally detectable clinal change in the Fugl–Meyer Sensorimotor Assessment Scale scores for each treatment protocol.

	Within-group change at follow up mean change (95% CI)			MDC (95% Level)		
	NMES Group	Taping Group	Control Group	NMES-TpG	NMES-CG	TpG-CG
Reflex activity	0.10 (0.10-0.30)	0.5 (0.08-0.91)	0.40 (0.01-0.78)			
Flexor synergies	1.75 (0.21-3.28)	5.1 (3.8-6.3)	2.5 (1.25-3.74)	4.19	3.95	3.89
Extensor synergies	1.55 (0.60-2.49)	2.45 (1.76-3.13)	1.45 (0.71-2.18)	3.2	2.94	3
Motion with mixed synergy	1.0 (0.27-1.72)	2.2 (1.56-2.83)	1.55 (1.01-2.08)	3	2.85	2.51
Motion without synergy	0.7 (0.12-1.27)	2.2 (1.62-2.87)	0.95 (0.45-1.44)	2.63	2.73	2.42
Total score	5.1 (2.08-8.1)	12.5 (9.7-15.2)	6.8 (4.04-9.6)	6.08	5.72	5.82

NMES: Neuromuscular electric stimulation; TpG: Taping Group; CG: Control group; CI: Confidence Interval; MDC: Minimal Detectable Change.

Table 4. Distribution of motor activity and pain assessments.

	NMES Group (N=20) X±SD	Taping Group (N=20) X±SD	Control Group (N=20) X±SD	Between Group p
Motor activity				
Quality baseline	29.9±31.22	27.5±23.98	28.78±30.08	0.967 (KW)
Quality post-treatment	60.18±35.63	66.65±29.67	52.73±36.64	0.439 (F)
Within-group p	<0.001 (z)	<0.001 (t)	<0.001 (t)	
Amount of use baseline	30.45±34.64	31.35±28.03	31.3±29.92	0.998 (KW)
Amount of use post-treatment	52.85±30.98	64.9±24.23	51.4±29.22	0262 (F)
Within-group p	<0.001 (z)	<0.001 (z)	<0.001 (t)	
Pain				
Rest pain baseline	30±23.62	31±18.32	23.5±17.25	0.434 (KW)
Rest pain post-treatment	21.5±14.96	21.5±17.55	19.5±15.04	0.869 (KW)
Within-group p	0.014* (z)	0.007* (z)	0.054 (z)	
Activity Pain baseline	41.5±24.98	46.5±25.6	33±22.27	0.200 (KW)
Activity Pain post-treatment	29.5±18.2	31.5±22.07	29±18.32	0.961 (KW)
Within-group p	0.016* (z)	0.01* (z)	0.054 (z)	

*p<0.05. NMES: Neuromuscular electric stimulation. t: Paired Samples t Test. z: Wilcoxon Signed Rank Test.

KW: Kruskal Wallis Variance Analysis Test. F: One Way ANOVA Test.

findings following a one-month treatment and they associated this outcome to the fact that taping does not affect structural anomalies.⁸ The present study is different than the study performed by Huang et al. because the present study involved a higher number of participants and NMES and Kinesio® taping were used in the present study instead of sham taping. Pain and changes in the muscle tone affect the functionality of the upper extremities in the range of 30%–60%, which also limits the functionality of the patients and the physiotherapy process, and consequently affects the quality of life adversely.³¹ In two studies, it has been reported that the cutaneous stimulation by Kinesio® taping application decreased pain and improved proprioceptive sensation and muscle tone regulating properties.^{36,37}

NMES is reported to be efficient in preventing the development of atrophy resulting from not using the muscles in stroke cases. NMES protects and increases the ranges of active joint motion and stabilization of the shoulder region by strengthening the muscles of the upper extremities and decreasing spasticity.³⁸ Other values related to functionality improved post-treatment in all

groups. However, functional values of the NMES group were better than those of the other two groups. This finding was in agreement with the results of other similar studies.³⁹ Yet, this study is important considering that it compared three different methods commonly used in the rehabilitation of the upper extremity hemiplegia.

In recent years, Kinesio® taping has been used with other methods to treat neurological diseases. Taping methods are used owing to their effects on proprioception and mechanoreceptors, and their muscle-strengthening and muscle-tone-regulating properties.³⁰ Although the mechanism of action of the treatment is not entirely understood, it is presumed that neurofacilitation positively affects pain, spasticity, functional activities, and walking pattern. It has been suggested that the use of Kinesio® taping together with other treatment methods could be beneficial.^{8,10,12} It was thought to be due to the applied elastic tape and the reduction of pain without limiting the movement.

Limitations

The present study reported 1-month follow-up values belonging to patients with a history of stroke within the previous 3 months and did not

report any longitudinal data. Furthermore, spontaneous improvements during the acute phase of the stroke were not considered during the interpretation of the results.

Conclusion

This study shows that Kinesio® taping can be used as an adjunct to neurophysiological therapy during a rehabilitation program to enhance functional recovery by reducing pain, improving alignment, stimulating or inhibiting muscle function, and improving the proprioceptive function of the joint structure. All treatment options, which can be safely used in hemiplegia patients with upper limb dysfunction, have a positive effect on pain, function, and motor ability. These results show that, in the treatment of symptomatic shoulders in hemiplegic patients, both options can be used to improve isolated motor activity; however, if function is specifically targeted, kinesio taping would be a better option.

Acknowledgement: The manuscript has been edited by a native speaker (Osman Topaç osmantopac38@gmail.com). Hande SENOL (handesenol@gmail.com) has edited the statistical analysis and tables of this study.

Funding: None

Conflicts of Interest: None

Ethical Approval: The protocol of the present study was approved by the local human research ethics committee of Inonu University (issue: 2016/38 date: 24.02.2016).

REFERENCES

- Griffin C. Management of the hemiplegic shoulder complex. *Top Stroke Rehabil.* 2014;21:316–318.
- Barreca S, Wolf SL, Fasoli S, et al. Treatment interventions for the paretic upper limb of stroke survivors: a critical review. *Neurorehabil Neural Repair.* 2003;17:220–226.
- Pong YP, Wang LY, Huang YC, et al. Sonography and physical findings in stroke patients with hemiplegic shoulders: A longitudinal study. *J Rehabil Med.* 2012;44:553–557.
- Távora DGF, Gama RL, Bomfim RC, et al. MRI findings in the painful hemiplegic shoulder. *Clin Radiol.* 2010;65:789–794.
- Grampurohit N, Pradhan S, Kartin D. Efficacy of adhesive taping as an adjunct to physical rehabilitation to influence outcomes post-stroke: a systematic review. *Top Stroke Rehabil.* 2015;22:72–82.
- Heo, M-Y, Kim, C-Y, Nam C-W. Influence of the application of inelastic taping on shoulder subluxation and pain changes in acute stroke patients. *J Phys Ther Sci.* 2015;27:3393–3395.
- Griffin A, Bernhardt J. Strapping the hemiplegic shoulder prevents development of pain during rehabilitation: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2006;20:287–295.
- Huang YC, Chang KH, Liou TH, et al. Effects of kinesio taping for stroke patients with hemiplegic shoulder pain: A double-blind, randomized, placebo-controlled study. *J Rehabil Med.* 2017;49:208–215.
- Hazar Kanik Z, Citaker S, Yilmaz Demirtas C, et al. Effects of Kinesio Taping on the Relief of Delayed Onset Muscle Soreness: A Randomized, Placebo-Controlled Trial. *J Sport Rehabil.* 2019;0:1–6.
- Huang YC, Leong CP, Wang L, et al. Effect of kinesiology taping on hemiplegic shoulder pain and functional outcomes in subacute stroke patients: a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016;52:774–781.
- Hochsprung A, Domínguez-Matito A, López-Hervás A, et al. Short- and medium-term effect of kinesio taping or electrical stimulation in hemiplegic shoulder pain prevention: A randomized controlled pilot trial. *NeuroRehabilitation.* 2017;41:801–810.
- Page T, Lockwood C. Prevention and management of shoulder pain in the hemiplegic patient. *JBHI Database Syst Rev Implement Reports.* 2003;1:149–165.
- Hsu SS, Hu MH, Wang YH, et al. Dose-response relation between neuromuscular electrical stimulation and upper-extremity function in patients with stroke. *Stroke.* 2010;41:821–824.
- Knutson JS, Harley MY, Hisel TZ, et al. Contralaterally controlled functional electrical stimulation for upper extremity hemiplegia: An early-phase randomized clinical trial in subacute stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012;26:239–246.
- Renzenbrink GJ, IJzerman MJ. Percutaneous neuromuscular electrical stimulation (P-NMES) for treating shoulder pain in chronic hemiplegia. Effects on shoulder pain and quality of life. *Clin Rehabil.* 2004;18:359–65.
- Zhou M, Li F, Lu W, et al. Efficiency of Neuromuscular Electrical Stimulation and Transcutaneous Nerve Stimulation on Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018;99:1730–1739.

17. Sheffler LR, Chae J. Neuromuscular electrical stimulation in neurorehabilitation. *Muscle Nerve*. 2007;35:562–590.
18. Chuang LL, Chen YL, Chen CC, et al. Effect of EMG-triggered neuromuscular electrical stimulation with bilateral arm training on hemiplegic shoulder pain and arm function after stroke: A randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil*. 2017;14:122.
19. Lee JH, Baker LL, Johnson RE, et al. Effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for management of shoulder subluxation post-stroke: A systematic review with meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2017;31:1431–1444.
20. Rong W, Li W, Pang M, et al. A Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES) and robot hybrid system for multi-joint coordinated upper limb rehabilitation after stroke. *J Neuroeng Rehabil*. 2017;14:34.
21. Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, et al. The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med*. 1975;7:13–31.
22. Lee YY, Lin KC, Cheng HJ, et al. Effects of combining robot-assisted therapy with neuromuscular electrical stimulation on motor impairment, motor and daily function, and quality of life in patients with chronic stroke: A double-blinded randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil*. 2015;12:96.
23. Duncan PW, Propst M, Nelson SG. Reliability of the Fugl-Meyer assessment of sensorimotor recovery following cerebrovascular accident. *Phys Ther*. 1983;63:1606–1610.
24. Di Fabio RP, Badke MB. Relationship of sensory organization to balance function in patients with hemiplegia. *Phys Ther*. 1990;70:542–548.
25. Gladstone DJ, Danells CJ, Black SE. The Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery after Stroke: A Critical Review of Its Measurement Properties. *Neurorehabil Neural Repair*. 2002;16:232–240.
26. Uswatte G, Taub E, Morris D, et al. Reliability and validity of the upper-extremity motor activity log-14 for measuring real-world arm use. *Stroke*. 2005;36:2493–2496.
27. Uswatte G, Taub E, Morris D, et al. The Motor Activity Log-28: Assessing daily use of the hemiparetic arm after stroke. *Neurology*. 2006;67:1189–1194.
28. Huseyinsinoglu BE, Ozdincler AR, Ogul OE, et al. Reliability and validity of Turkish version of Motor Activity Log-28. *Turk Noroloji Derg*. 2011;17:83–89.
29. Kalichman L, Ratmanský M. Underlying pathology and associated factors of hemiplegic shoulder pain. *Am J Phys Med Rehabil*. 2011;90:768–780.
30. Jaraczewska E, Long C. Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Top Stroke Rehabil*. 2006;13:31–42.
31. Kho AY, Liu KPY, Chung RCK, et al. A Meta-analysis on the effect of mental imagery on motor recovery of the hemiplegic upper extremity function. *Aust Occup Ther J*. 2014;61:38–48.
32. Viehöfer AF, Gerber C, Favre P, Bachmann E, Snedeker JG. A larger critical shoulder angle requires more rotator cuff activity to preserve joint stability. *J Orthop Res*. 2015;34:961–968.
33. Bustrén EL, Sunnerhagen KS, Alt Murphy M. Movement Kinematics of the Ipsilesional Upper Extremity in Persons with Moderate or Mild Stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2017;31:376–386.
34. Teasell R, Foley N, Salter K, et al. Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation: executive summary, 12th edition. *Top Stroke Rehabil*. 2009;16:463–488.
35. Dromerick AW, Edwards DF, Kumar A. Hemiplegic shoulder pain syndrome: Frequency and characteristics during inpatient stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:1589–1593.
36. Aytar A, Ozunlu N, Surenkok O, et al. Initial effects of kinesio® taping in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized, double-blind study. *Isokinet Exerc Sci*. 2011;19:135–142.
37. 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.
38. Gibson JNA, Smith K, Rennie MJ. Prevention of disuse muscle atrophy by means of electrical stimulation: maintenance of protein synthesis. *Lancet*. 1988;332:767–770.
39. Francisco G, Chae J, Chawla H, et al. Electromyogram-triggered neuromuscular stimulation for improving the arm function of acute stroke survivors: A randomized pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79:570–575.

ORIGINAL ARTICLE

Diz osteoartritli hastalarda quadriceps femoris kasına uygulanan iki farklı elektroterapi akımının etkilerinin karşılaştırılması

Nilay ŞAHAN¹, Nezire KÖSE², Yavuz YAKUT³, Songül ATASAVUN UYSAL²

Amaç: Diz osteoartritli (OA) bireylerde quadriceps femoris kasına uygulanan Rus akımı ile Yüksek Voltaj Kesikli Galvanik stimülasyonun (YVKGS) kas kuvveti, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

Yöntem: Bilateral diz OA tanılı 26 hasta çalışmaya dahil edildi ve 2 gruba ayrıldı. Her iki gruba da 3 hafta boyunca haftada 5 gün 15 seans, hotpack, ultrason (US) ve egzersiz tedavisine ek olarak M. Quadriceps femoris kasına 1. grupta Rus akımı, 2. grupta ise YVKGS uygulandı. Tedavi öncesi ve sonrasında OA ile ilişkili özürülük Western Ontario and McMaster Üniversitesi Osteoartrit İndeksi (WOMAC) ile, fonksiyonel mobilite Zamanlı Kalk-Yürü Testi (ZKYT) ile, yaşam kalitesi Kısa Form 36 (KF-36) anketi ile ve quadriceps femoris izokinetik kas kuvveti 90°/sn, 120°/sn, 180°/sn açısız hızlarda izokinetik sistem ile değerlendirildi.

Bulgular: Her iki grupta WOMAC ağrı, fonksiyon, toplam ve ZKYT puanlarında, ayrıca 2. grupta WOMAC eklem tutukluluğunda anlamlı iyileşme saptandı (p<0,05). KF-36'da 1. grupta fiziksel rol, mental sağlık ve vücut ağrısında, 2. grupta ise; emosyonel rol kısıtlılıkları ve vitalite bölümlerinde anlamlı iyileşme görüldü (p<0,05). İzokinetik değerlendirmede ise; sadece 1. grupta sol dizde zirve tork değerindeki artış istatistiksel anlamlılık gösterdi (p<0,05).

Sonuç: Diz OA tedavisinde uygulanan her iki elektrik stimülasyonu uygulamasının da bireylerde fonksiyon, mobilite ve yaşam kalitesini arttırmada etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak Rus akımının kas kuvvetini arttırmada daha etkili olduğu görülmüştür. Bu konuda daha uzun süreli araştırmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Diz osteoartriti, Elektrik stimülasyonu, Yaşam kalitesi, Fonksiyonel performans.

Comparison of the effects of two different electrotherapy currents application on quadriceps femoris muscle in patients with knee osteoarthritis

Purpose: To compare the effects of Russian current and High Voltage Pulsed Galvanic Stimulation (HVPGS) application on quadriceps femoris muscle on muscle strength, functional status and quality of life in patients with knee osteoarthritis (OA).

Methods: Twenty-six patients with bilateral knee OA were divided into 2 groups. For three weeks, five days, fifteen seasons hot pack, ultrasound (US) and exercise therapy were applied to both groups, in addition to Russian current for 1. group and HVPGS for 2. group on the M. Quadriceps femoris muscle. OA-related disability with the Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC), functional mobility with the Time Up and Go (TUG) test, quality of life with the Short- Form of 36 (SF-36) and isokinetic muscle strength measurements with isokinetic system at angular velocities of 90°/sec, 120°/sec, 180°/sec were assessed before and after treatment in all individuals.

Results: In both groups, significant improvement at WOMAC pain, function, total and TUG evaluations, also in group 2, at WOMAC joint stiffness, was found (p<0.05). In SF-36; significant improvement in group 1, at physical role, mental health and body pain, in group 2; at emotional role limitations and vitality was showed (p<0.05). After isokinetic evaluation, only in group 1, in left knee peak torque value statistically increased (p<0.05).

Conclusion: Both electrical stimulation in the treatment of knee OA are shown to be effective in improving function, mobility and quality of life in individuals with OA. However, the Russian current is seen more effective in increasing muscle strength. Further studies are needed in this area.

Keywords: Knee osteoarthritis, Electrical stimulation, Quality of life, Functional performance.

1: Hacettepe University, Adult Hospital, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.

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

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

Corresponding Author: Nilay Şahan: nilaysahan@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0001-5667-0247; 0000-0001-8342-7293; 0000-0001-9363-0869; 0000-0001-7344-411X

Received: June 16, 2019. Accepted: February 20, 2020.



Osteoartrit (OA), başlıca eklem kıkırdağındaki dejenerasyon ile başlayıp daha sonra kemik, yumuşak doku ve sinovial sıvıyı etkileyen ve yavaş gelişen bir eklem hastalığıdır. Bu durumlar ilerleyen yaşla beraber görülmekle birlikte, el veya vücut ağırlığını taşıyan diz eklemi gibi eklemlerde daha sık karşılaşılmaktadır.¹ Diz OA'ı ağrı, ödem, eklem hareket açıklığı azalması ve instabilite semptomları ile ilişkilidir.² Sinovyuma sızan inflamatuvar hücreler aşırı sinovial sıvı salgılayarak eklemde ödeme neden olurlar. Spinal refleks aracılığı ile eklem kapsülünde meydana gelen bu ödem diz çevresi kasları inhibe eder. Kişinin eklemine kullanılmaktan kaçınması da bu sorunlara eklenince kaslarda kuvvet kaybı ve atrofiyle sonuçlanır.³ Fonksiyonellikteki limitasyonların artmasıyla beraber de "ağrı-zayıflık-ağrı" kısır döngüsü oluşur.⁴

Diz OA'sı olan hastalarda Quadriseps Femoris kası güçsüzlüğü çok yaygındır ve hastalığın ilerlemesiyle fonksiyonellikteki kayıpların oluşmasına neden olmaktadır. Bu kayıplar ağrının sonucu olabilir ya da bazı görüşlere göre; Quadriseps Femoris kası zayıflığı da diz OA'nın gelişmesine öncülük edebilir ya da diz OA'sı için bir risk faktörü olarak görülebilir. Quadriseps Femoris kası zayıflığının diz OA'sına neden oluşunu, yürüyüş sırasında Quadriseps Femoris kasındaki eksentrik kontraksiyon sonucu şok absorpsiyonunun gerçekleşmemesine dayandırmaktadırlar. Böylece diz eklemine büyük bir yük binmekte ve diz bu yükü azaltamamaktadır. Bu da inaktiviteye ve OA gelişmesine neden olabilmekte ve kişilerin fonksiyonel durumları ve yaşam kalitelerine olumsuz yönde etkilemektedir.^{5,6} Bu nedenle birçok rehabilitasyon programlarında öncelikli hedef Quadriseps Femoris kasının kuvvetlendirilmesi olmaktadır.⁷

OA'da literatürde kas kuvvetlendirme yöntemleri olarak izokinetik, konsantrik, eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri, elektrik stimülasyonu ya da egzersizle birlikte elektrik stimülasyonunun kullanıldığı, bununla birlikte yürüyüş, yoga ve Tai Chi gibi yöntemlerin de uygulandığı görülmüştür.^{8,9} Elektrik stimülasyonu, klinikte rehabilitasyon programlarında fizyoterapistler tarafından sıklıkla kullanılan kas kuvvetlendirme yöntemlerinden biridir. En çok kullanılan çeşidi

faradik, Rus ve yüksek voltaj galvanik akımlardır.¹⁰ Rus akımı frekansı 2500 Hz olan burst modülasyonlu alternatif akımdır. Rus akımının, kaslarda tekrarlı eksternal yüklenme meydana getirerek güçlü kas kontraksiyonu meydana getirmesi en önemli özelliğidir. Yüksek voltaj kesikli galvanik akım ise, sabit süreli, çift tepeli monofazik kesikli dalga akımı olarak tanımlanır.¹¹ Yüksek voltaj galvanik akımın avantajı, çok kısa olan atım süresinden dolayı A delta ve C duyu liflerini uyarma şansının azalması ve böylece hasta konforunun yüksek akım şiddetine karşı artmasıdır.¹⁰ Litaretürde kas kuvvetlendirilmesi için farklı frekans ve atım süresi gibi farklı özelliklere sahip akımların karşılaştırıldığı çalışmalar olmasına karşın bu akımların diz OA'lı hastaların fonksiyonel durum ve yaşam kalitesine olan etkisini inceleyen çalışmalar azdır.¹² Bu nedenle, diz OA tanısı almış hastalarda Quadriseps Femoris kasına uygulanan ve kliniklerde kas kuvvetlendirme yöntemi olarak çok tercih edilen fakat farklı frekans ve atım süresi gibi farklı özelliklere sahip olan yüksek voltaj kesikli galvanik stimülasyon (YVKGS) ile Rus akımı uygulamalarının kas kuvveti, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine olan etkinliğini karşılaştırmak amacıyla, bu çalışma planlandı.

YÖNTEM

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu'nun 02/09/2010 tarihli ve LUT 10/58-29 karar numaralı izni alınarak araştırmaya başlanmıştır.

Katılımcılar

Çalışmaya, Hacettepe Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalına başvuran ve Kellgren & Lawrence sınıflandırma kriterleri doğrultusunda uzman hekim tarafından bilateral etkilenimli Evre 2 OA tanısı konmuş gönüllüler alındı.

Araştırmaya 40-65 yaşları arasında, en az 3 aydır devam eden diz ağrısı ve günlük yaşam aktivitelerinde zorlanma şikayeti olan, 26 kadın birey katıldı. Sekonder OA tanısı konanlar, son 6 ay içinde ciddi diz travması geçirenler, diz eklemine yönelik cerrahi operasyon geçirenler, son 1 yıl içinde dizine artroskopi uygulananlar,

alt ekstremitte nörolojik defisiti olanlar, eşlik eden nörolojik hastalığı bulunanlar, ağrı kesici kullananlar ve son 12 ayda fizik tedavi programına katılanlar çalışmaya dahil edilmedi.

Bireyler rastgele örneklem yöntemi (torbadan kura çekme) ile 13 kişilik 2 gruba ayrıldı. Her iki gruptaki bireyler tedavi öncesi ve tedavinin sonlandığı 3. haftada olmak üzere, toplam 2 kere değerlendirildiler.

Değerlendirmeler

Tedavi öncesi bireylerin demografik bilgileri alındı. OA ile ilgili özürülülük derecesini belirlemek için Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), fonksiyonel mobiliteyi değerlendirmek amacıyla Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT), alt ekstremitte Quadriceps ve Hamstring kaslarının maksimal kas kuvvetini belirlemek amacıyla 90°/sn, 120°/sn, 180°/sn açısız hızlarında izokinetik kas kuvveti testi ve yaşam kalitesini değerlendirmek için Kısa Form 36 (Short Form Health Survey-36) (KF-36) kullanıldı.

Osteoartrit ile ilgili özürülülük

OA ile ilişkili özürülülüğü belirlemek için kullanılan WOMAC, ağrı (5 soru), tutukluk (2 soru), günlük fiziksel faaliyetleri yaparken yaşanan zorluklar (17 soru) olmak üzere 3 alt skaladan ve toplam 24 sorudan oluşmaktadır. WOMAC'nin Türkçe versiyonu Likert (LK) tipi skala ile değerlendirilmektedir. LK skalada her soruya cevap vermek için 5 alternatif vardır. Bunlar; 0 = yok, 1 = hafif, 2 = orta şiddetli, 3 = şiddetli, 4 = çok şiddetli şeklindedir. LK skalada en yüksek puan ağrı için 20, tutukluk için 8 ve günlük faaliyetleri yaparken yaşanan zorluklar için 68 puandır. En yüksek puan daha kötü ya da daha fazla semptomu ve en üst düzeyde fiziksel sınırlılığı göstermektedir.¹³

Fonksiyonel mobilite değerlendirilmesi

Fonksiyonel mobiliteyi değerlendirmek amacıyla ZKYT kullanıldı. Bu test, bireylerin transfer ve yürüme esnasındaki dengelerini koruyabilme kabiliyetlerini araştırmaktadır. Testte, bireylerden standart kol desteği olan sandalyede ayakları yerle temas halinde otururlarken kalkmaları, üç metre yürümleri, üç metre sonundaki işaretli yerden geri dönmeleri, tekrar sandalyeye doğru yürümleri ve sandalyeye oturmaları istenir. Bireylerin performansları için geçen süre saniye olarak kaydedilir. Test 3 defa tekrarlanıp ortalaması alınır.¹⁴

Yaşam kalitesi değerlendirmesi

Bireylerin yaşam kaliteleri KF-36 formu ile değerlendirilmiştir. Form 36 maddeden oluşmaktadır ve bunlar 8 boyutun ölçümünü sağlamaktadırlar: Fiziksel rol, sosyal rol, fiziksel rol kısıtlılıkları, emosyonel rol kısıtlılıkları, mental sağlık, vitalite, vücut ağrısı ve sağlığın genel algılanması. Alt ölçekler sağlığı 0 ile 100 arasında değerlendirmektedir ve 0 kötü sağlık durumunu gösterirken, 100 iyi sağlık durumuna işaret etmektedir. Ölçeğin toplam puanının hesaplanması söz konusu değildir.¹⁵

Kas kuvveti değerlendirilmesi

Alt ekstremitte Quadriceps ve Hamstring kaslarının maksimal kas kuvvetlerini belirlemek amacıyla 90°/sn, 120°/sn, 180°/sn açısız hızlarında 5 tekrarlı Biodex System 3 (System 3 PRO, Biodex Medical Systems, New York, USA) cihazı kullanılarak izokinetik kas kuvveti testi yapıldı. Test sonrasında en yüksek zirve tork¹⁶ (newton-metre) parametresi kaydedildi. Bireyler dinamometrenin arkasına kalçaları 90 derecelik açı oluşturacak şekilde oturtularak uyluktan bir kemer ile sabitlendi. Gövde ise kuvvet yayılımı olmaması amacıyla dinamometrenin arkasına bir kemer ile sabitlendi. Aletin dinamometre kolu dizde lateral kondile gelecek şekilde ayarlanıp, dinamometrenin kaldıraç kolunun distal ucundaki kayış da malleollerin üzerinden bireylerin alt bacağına bağlanarak ölçümler yapıldı.

Tedavi programı

Çalışmada bireyler 2 tedavi grubuna ayrıldıktan sonra birinci gruba 3 hafta boyunca haftada 5 gün toplam 15 seans olacak şekilde her iki dize hotpack, ultrason (US), egzersiz tedavisine ek olarak Quadriceps Femoris kasına Rus akımı ile elektrik stimülasyonu, ikinci gruba 3 hafta boyunca haftada 5 gün toplam 15 seans olacak şekilde yine her iki dize hotpack, US, egzersiz tedavisine ek olarak Quadriceps Femoris kasına YVKS uygulandı. Her iki grupta da elektrik stimülasyonu uygulamaları "10 sn akım-50 sn dinlenme periyodu" olacak şekilde Rus tekniği olarak 10 dakika akımın uygulanması şeklinde gerçekleştirildi.¹⁷

Her iki gruptaki bireylerin tedavileri bireyler uzun oturuş pozisyonunda sırtları yastık ile desteklenmiş ve dizlerinin altına yaklaşık 10 cm çapında çarşaf rulo konularak yapıldı. Önce her iki dize 20 dakika süre ile

hotpack yüzeysel sıcaklık uygulaması ardından US tedavisi, ENRAF Nonius Sonopuls 490 (Sonopuls 490, Enraf-Nonius B.V., The Netherlands) cihazı ile diz eklemine 1 MHz, 1.5 w/cm² dozunda 5 cm çapında başlık kullanılarak, tam temas tekniği ile devamlı, her seansta her bir dize 5'er dakika olacak şekilde uygulandı.⁴ Uygulama US başlığının, her iki diz eklem mesafesine mediolateral yönde ve küçük sirküler tarzda hareket ettirilmesi ile yapıldı. Daha sonra her seans sonunda tüm bireylere terminal izometrik egzersizleri verildi. Diz terminal izometrik egzersizinde; hastadan ayak bileklerine bağlanan 1 kg ile diz atlarına yaklaşık 10 cm çapında koydukları ruloya dizlerini bastırarak ayak bileklerini kaldırmalarını ve dizlerini tam ekstansiyona getirmeleri ve burada 5'e kadar saydıktan sonra dizlerini gevşetmeleri istendi. Diz terminal izometrik egzersizi tedaviyi takiben 1 set fizyoterapist gözetiminde ve 2 set de ev programı şeklinde olmak üzere toplamda 3 set 10 tekrarlı olarak yapıldı.

Birinci gruptaki bireylere yukarıdaki tedaviye ek olarak aynı pozisyonda günde bir kez 2500 Hz frekansında, burst frekansı da sn'de 50 olan sinüzoidal dalga formunda akım veren cihaz ile (Electronica Pagani, Italy) 10 dakika süreyle Rus akımı uygulandı.¹⁸

İkinci gruptaki bireylere de temel tedaviye ilave olarak, aynı pozisyonda elektrik stimülasyonu her atımı bir çift monofazik sivri dalga formu içerecek ve atım frekansı 100 Hz olacak şekilde YVKGS uygulandı. Yüksek voltaj uygulamasında Enraf Nonius Sonopuls 492 (Enraf-Nonius B.V., Vacotron S, The Netherlands) aleti kullanıldı.¹⁹

Her iki grupta da elektrik stimülasyonu Rus tekniğine göre yani her bir dize 10'ar dakika süresince, "10 sn kasılma-50 sn gevşeme" şeklinde düzenlendi.¹⁷ Her iki grupta da elektrik stimülasyonu için kullanılan elektrotlar karbon silikon olup 5,07×7,3 cm boyutlarında, sünger pedler ise 8×9,7 cm boyutlarında seçildi. Distal elektrot, uyluk ön yüzünde patellanın üstüne; proksimal elektrot ise distal elektrotun üstüne yerleştirildi. Akım şiddeti bireyde maksimum kontraksiyon oluşturacak ve bireyin tolere edebileceği doza göre her birey için farklı olarak ayarlandı ve hastalardan akım geldiğinde dizleri altına konulan çarşaf ruloya dizleri ile bastırarak dizlerini tam ekstansiyona getirip

istemli izometrik kasılma yaparak akıma katılmaları istendi.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz için "Statistical Package for Social Science (SPSS) 21.0 for Windows" programı kullanıldı. Veriler aritmetik ortalama±standart sapma (X±SS) şeklinde ifade edildi. İstatistiksel analizlerde p değeri 0,05 olarak seçildi. Grup içi tekrarlı ölçüm değerlendirmesi Wilcoxon Rank Testi kullanılarak yapıldı. Ayrıca gruplar arasındaki ölçüm parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası farkları Mann Whitney U Testi ile değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya diz OA tanısı alan 26 kadın birey katılmıştır. Rus grubundaki bireylerin yaş ortalamaları 52,69±6,17 yıl ve YVKGS grubundaki bireylerin yaş ortalamaları 53,23±4,71 yıl olup, demografik özellikler açısından iki grubun birbirine benzer özellikte olduğu görüldü (p>0,05) (Tablo 1).

OA'ya bağlı özüllülük açısından gruplar incelendiğinde, Rus ve YVKGS gruplarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin benzer olduğu, grupların kendi içindeki iyileşme farklarına bakıldığında ise; YVKGS grubunda WOMAC'nin tüm bölümlerinde, Rus grubunda ise eklem tutukluluğu hariç WOMAC'nin diğer tüm bölümlerinde anlamlı iyileşme olduğu belirlendi. (p<0,05) (Tablo 2).

ZKYT'ye göre de gruplarda tedavi öncesi değerler benzerken tedavi sonrası değerlerde gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulundu (p<0,05). ZKYT değerlerine göre grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri arasındaki farka bakıldığında ise her iki grupta da iyileşmenin anlamlı olduğu görüldü (p<0,05) (Tablo 2).

Bireylerin KF-36 yaşam kalitesi değerlendirmesinde Rus grubundaki bireyler ile YVKGS grubundaki bireylerde, tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerde anlamlı farklılık yalnızca enerji ve sosyal fonksiyon seviyeleri arasında bulundu (p<0,05) ve grupların kendi içinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri karşılaştırıldığında ise; Rus grubundaki bireylerde fiziksel rol, mental sağlık ve vücut ağrısı değerlerinde, YVKGS grubundaki bireylerde ise emosyonel rol kısıtlılıkları ve

vitalite seviyelerinde tedavi sonrası değerlerde tedavi öncesi değerlerine göre anlamlı fark olduğu saptandı ($p<0,05$). Ayrıca KF-36'nın sosyal rol, fiziksel rol kısıtlılıkları, vitalite ve genel sağlık alt parametreleri değerlerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası grup içi karşılaştırılmalarında her iki grupta da iyileşme olduğu gözlemlendi, ancak bu iyileşmenin istatistiksel olarak anlamlılık göstermediği görüldü ($p>0,05$) (Tablo 2).

Grupların tedavi öncesi izokinetik kas kuvvetlerinde ise; genel olarak kas kuvvetlerinin Rus grubunda daha yüksek olduğu belirlendi. Ancak bu farklılık yalnızca sağ tarafta istatistiksel olarak anlamlılık gösterdi ($p<0,05$). Tedavi sonrası kas kuvvetlerine bakıldığında ise; her iki grupta da tedavi sonrası izokinetik kas kuvveti değerlerinde, her iki dizde de anlamlı fark olduğu ($p<0,05$) ve Rus grubunun kas kuvvetlerinin daha fazla olduğu belirlendi. Grupların kendi içlerinde tedavi öncesi ve sonrası izokinetik kas kuvvetleri karşılaştırılmasında da Rus grubundaki bireylerde izokinetik kas kuvveti değerlerinde tedavi öncesi ve sonrasında anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Buna göre, Rus grubundaki bireylerde sol diz 90°/s, 120°/s ve 180°/s açısal hızlardaki ekstansiyon zirve tork değerlerinde ve sol diz 90°/s ve 120°/s açısal hızlarda fleksiyon zirve tork değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptandı ($p<0,05$). YVKGS grubunda ise genel olarak bütün açısal hızlardaki zirve tork değerlerinde artış olduğu, ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Çalışmamızın amacı diz OA tanısı olan hastalarda tedavi amaçlı olarak Quadriseps Femoris kasına uygulanan iki farklı elektroterapi akımının kas kuvveti, yaşam kalitesi ve fonksiyonel duruma etkisini karşılaştırmaktır. Genel olarak çalışmamızın sonucunda her iki akımın da iyileşme üzerine olumlu etkileri olduğu görülmekle beraber Rus akımının kas kuvveti üzerinde YVKGS'na göre daha etkili olması en önemli bulgumuz olmuştur.

Çalışmaya katılan bireylerin demografik özellikler açısından karşılaştırıldığında birbirine benzer oldukları görülmekle beraber, her iki grubunda vücut kütle indeksi ortalamalarına göre obez oldukları belirlenmiştir.

OA tedavisinde; risk faktörlerin belirlenmesi ve önlenmesi, hastanın eğitimi, istirahat, eklemi koruma yöntemleri, kilo kontrolü, çevresel düzenlemeler, fizik tedavi yöntemleri, elektroterapi uygulamaları, PRP uygulamaları, intraartiküler tedaviler, farmakolojik ve cerrahi tedaviler uygulanmaktadır.²⁰

Bizim çalışmamız da diz OA tanısı almış hasta grubunda klasik fizik tedavi uygulamalarına ek olarak uygulanan farklı nöromusküler elektrik stimülasyon uygulamalarının iyileşme üzerine etkilerini incelemek amacıyla tedavi protokolüne farklı iki nöromusküler elektrik stimülasyonunun eklenmesi olarak planlanmıştır. OA'de en önemli belirti eklem ağrısıdır. Ağrı, başlangıçta hareketle artarken, sonraları istirahatte de yaşanabilmektedir.²¹ Literatürdeki

Tablo 1. Bireylerin fiziksel özellikleri ve gruplar arasında karşılaştırma.

	Rus grubu X±SS	YVKGS grubu X±SS	
Yaş (yıl)	52,7±6,2	53,2±4,7	*
Boy uzunluğu (m)	1,58±0,08	1,57±0,07	*
Vücut ağırlığı (kg)	75,7±14,1	84,6±13,9	*
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	30,4±4,7	34,7±6,7	*

* $p>0,05$. YVKGS: Yüksek Voltaj Kesikli Galvanik Stimülasyon.

Tablo 2. Grupların WOMAC, Zamanlı Kalk Yürü Testi ve Kısa Form-36 değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.

	Rus Grubu			YVKGS Grubu				
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	a	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	a	b	c
	X±SD	X±SD		X±SD	X±SD			
WOMAC								
Ağrı	9,85±2,58	5,38±3,23	**	9,69±4,35	7,31±2,75	**	*	*
Tutukluluk	3,62±1,56	2,62±1,94	*	3,69±1,93	2,54±1,66	**	*	*
Fonksiyon	36,77±9,07	23,85±14,05	**	38,23±13,36	30,15±13,32	**	*	*
Toplam	50,38±11,92	31,85±18,73	**	51,46±18,46	40±16,67	**	*	*
Zamanlı Kalk Yürü Testi	9,42±1,72	7,33±0,94	**	9,35±1,19	8,45±1,29	**	*	**
Kısa Form-36								
Fiziksel rol	40,38±17,97	55±19,36	**	33,46±17,49	40,38±14,21	*	*	*
Sosyal rol	61,54±13,94	72,5±14,36	*	36,54±12,97	45,19±16,57	*	**	**
Fiziksel rol kısıtlılıkları	7,69±12,01	25±30,62	*	1,92±6,93	19,23±34,09	*	*	*
Emosyonel rol kısıtlılıkları	28,31±35,73	43,58±34,39	*	17,95±37,55	45,52±35,14	**	*	*
Mental sağlık	59,95±15,05	71,38±14,59	**	65,85±16,46	71,38±14,95	*	*	*
Vitalite	59±17,81	64,62±17,26	*	31,15±16,60	47,69±16,41	**	**	**
Vücut ağrısı	28,23±11,93	57,92±20,86	**	30,46±20,79	41,54±19,75	*		*
Genel sağlık	52,15±17,04	58,08±22,43	*	44,15±15,66	45,08±15,05	*	*	*

*p>0,05. **p<0,05. a: Gruplarda tedavi öncesi-sonrası karşılaştırması. b: Rus Grubu-YVKGS Grubu tedavi öncesi karşılaştırması. c: Rus Grubu-YVKGS Grubu tedavi sonrası karşılaştırması. YVKGS: Yüksek Voltaj Kesikli Galvanik Stimülasyon. WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index.

Tablo 3. Grupların zirve tork izokinetik kas kuvveti (Nm) değerlerinin karşılaştırılması.

	Rus Grubu			YVKGS Grubu				
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	a	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	a	b	c
	X±SD	X±SD		X±SD	X±SD			
Sol Diz 90°/s ekstansiyon	73,09±30,80	95,46±29,78	**	57,84±31,18	57,58±20,55	*	*	**
Sol Diz 120°/s ekstansiyon	67,05±28,32	83,34±25,18	**	51,40±31,70	54,57±19,09	*	*	**
Sol Diz 180°/s ekstansiyon	51,48±24,86	64,25±18,45	**	40,03±23,92	39,62±12,55	*	*	**
Sol Diz 90°/s fleksiyon	45,37±19,47	61,48±8,46	**	36,69±16,43	40,60±13,94	*	*	**
Sol Diz 120°/s fleksiyon	45,95±18,61	57,98±8,38	**	34,89±16,57	38,53±11,39	*	*	**
Sol Diz 180°/s fleksiyon	40,00±18,25	47,45±9,11	*	33,27±15,24	34,29±9,59	*	*	**
Sağ Diz 90°/s ekstansiyon	84,55±34,29	91,84±21,52	*	53,55±32,48	58,22±16,77	*	**	**
Sağ Diz 120°/s ekstansiyon	72,06±28,61	81,50±18,60	*	43,83±29,45	56,94±13,94	*	**	**
Sağ Diz 180°/s ekstansiyon	53,55±23,42	63,33±15,16	*	34,38±22,98	37,78±13,74	*	**	**
Sağ Diz 90°/s fleksiyon	53,64±22,27	58,05±13,55	*	35,32±13,75	39,72±10,57	*	**	**
Sağ Diz 120°/s fleksiyon	51,28±20,73	55,71±10,22	*	32,57±13,67	41,12±9,38	*	**	**
Sağ Diz 180°/s fleksiyon	43,89±19,18	50,69±11,87	*	29,93±11,74	36,05±10,15	*	**	**

*p>0,05. **p<0,05. a: Gruplarda tedavi öncesi-sonrası karşılaştırması. b: Rus Grubu-YVKGS Grubu tedavi öncesi karşılaştırması. c: Rus Grubu-YVKGS Grubu tedavi sonrası karşılaştırması. YVKGS: Yüksek Voltaj Kesikli Galvanik Stimülasyon.

nöromusküler elektrik stimülasyonu ile ilgili kanıtlar her ne kadar tam olarak araştırılmadığı söylene de nöromusküler elektrik stimülasyonunun diz OA'li hastalarda ağrıyı azalttığı ve Quadriseps Femoris kasının kas kuvvetini de arttırdığı da söylenmektedir.¹² Devrimsel vd. diz OA tanılı 60 hasta ile yaptıkları çalışmalarında bireyleri iki gruba ayırmışlar ve bir gruba bizim çalışmamızdaki desene benzer şekilde, haftada 5 gün toplamda 15 seans olacak şekilde hotpack, US, egzersiz ve analjezik uygulamaları, diğer gruba ise yine haftada 5 gün 15 seans hotpack, egzersiz, analjezik ve 50 Hz frekansında 10 sn akım 30 sn dinlenme süresinde 20 dakika boyunca vastus lateralis ve quadriseps femoris kaslarına nöromusküler elektrik stimülasyonu uygulaması yapmışlardır. Kısa süreli nöromusküler elektrik stimülasyonun etkilerini inceledikleri bu çalışmalarında ağrı ve fonksiyonelliği görsel ağrı skalası, WOMAC ve 15 metre yürüme testi ile değerlendirmişlerdir. Tedavi sonrası her iki grupta tüm parametrelerde anlamlı iyileşme olduğunu ancak US grubunda ağrı ve WOMAC'ın alt parametrelerinde, nöromusküler elektrik stimülasyonu grubunda ise kas mimarisi alanında daha fazla anlamlı iyileşme olduğunu görmüşlerdir.⁴ Ağrıyı WOMAC ve KF36'nın parametreleriyle değerlendirdiğimiz çalışmamızda da her iki grupta da tedavi sonrası ağrı değerlerinin azaldığı, ancak azalmanın Russian grubundaki bireylerde daha anlamlı olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan bireylerin tedavi boyunca analjezik almamış olmaları ve temel tedavi programına ek olarak uygulanan iki farklı akımın etkilerinin karşılaştırılmış olması bakımından çalışmamızda elektrik stimülasyonunun ağrı üzerine etkili olduğu düşünülmüştür. Elektrik stimülasyonunun yaşam kalitesine olan etkisini inceleyen Bruce-Brand vd.'nin yaptıkları bir başka çalışmada ise, yaşları 55-75 arasında değişen 41 diz OA'lı hastayı üç gruba ayırmışlar ve birinci gruba 6 hafta boyunca 50 Hz frekansında Quadriceps femoris kasına elektrik stimülasyonu uygularken, diğer grubu ev egzersiz programı ile takip etmişler ve kontrol grubu dedikleri gruba ise klasik tedavi protokolü uygulamışlardır. Tedaviyi takiben 8 hafta sonraki ölçümlerde KF-36 ölçeğine göre nöromusküler elektrik stimülasyonu uygulanan grupta iyileşme olduğunu ifade etmişlerdir.²²

Diz OA tanısı alan bireylerle yapılan bir diğer çalışmada da, Vaz vd. nöromusküler elektrik stimülasyonunun Vastus Lateralis kas kalınlığını ve fasikül uzunluğunu arttırarak diz ekstansör torkunu arttırmasıyla hastalarda ağrı, tutukluluk ve fonksiyonel limitasyonun azaldığı ve ayrıca hastaların yaşam kalitesinin arttığı sonucuna varmışlardır.²³

Biz de kısa süreli nöromusküler elektrik stimülasyonun etkilerini incelediğimiz çalışmamızda her iki grupta da iyileşmenin gerçekleştiğini ve tedavi programına nöromusküler elektrik stimülasyonun eklenmesinin diz OA'li bireylerde ağrı, tutukluluk ve fonksiyonel limitasyonları azaltarak, hastaların yaşam kalitelerini arttırdığını gördük. Bu nedenle gerekli olduğu durumlarda nöromusküler elektrik stimülasyonunun tedavi programlarına eklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Elektrik stimülasyonu kas lif yapısını ve kapiller sistemi değiştirerek kas kuvvetini arttırmaktadır.¹⁸ Nöromusküler elektrik stimülasyonunda istemli kasılmadan farklı olarak yavaş motor üniteler yanında bazı hızlı motor ünitelerde de aktivasyon görülmektedir. Bu nöromusküler elektrik stimülasyonun özelliklerinden biridir.²⁴

Literatürde nöromusküler elektrik stimülasyonu uygulamalarında daha çok faradik, Rus ve YVKGs akımları tercih edildiği söylene de son yıllarda tedavide farklı dalga boyu, frekans ve süredeki elektrik stimülasyon akımlarının kullanıldığını görmekteyiz. Pınfıldı vd. 20 sağlıklı birey üzerinde orta ve alçak frekanslı akımların Quadriceps Femoris kası üzerinde kas kuvvetini ne kadar arttırdıklarına dair yaptıkları çalışmalarında bir gruba istemli yapılan izometrik kontraksiyon ile birlikte 4 sn akım 10 sn dinlenme olacak şekilde 75 Hz frekansında alçak frekanslı akım ve diğer gruba ise yine istemli yapılan izometrik kontraksiyon ile birlikte 4 sn akım 10 sn dinlenme olacak şekilde 2500 Hz orta frekanslı akım uygulamışlardır. Çalışmalarında Quadriceps Femoris kasının kuvvetini 60°/sn açısal hızda ölçmüşler ve orta frekanslı akımın bireyler için daha konforlu olduğunu ve kas kuvvetini arttırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.²⁵

Bu çalışmaya zıt olacak şekilde ise; Scott vd. sağlıklı bireylerde 2500 Hz'lik burst modülasyonlu alternatif akım ile monofazik

puls akımı karşılaştırdıkları çalışmalarında monofazik akımın Quadriseps Femoris kas kuvveti üzerinde daha etkili olduğunu bulmuşlardır.²⁶

Adams vd. yaptıkları bir başka çalışmada ise yine sağlıklı bireylerde üç farklı frekanstaki akımı (2500 Hz'lik burst modülasyonlu alternatif akım, 1000 Hz'lik burst modülasyonlu alternatif akım ve 1000 Hz'lik burst modülasyonlu bifazik kare dalga) karşılaştırmışlar ve izometrik ekstansör kas kuvvetinde 2500 Hz frekanstaki akımından elde edilen sonuçların diğer iki akıma göre daha düşük olduğunu görmüşlerdir.²⁷ Her iki çalışmada da alçak frekanslı akımların orta frekanslı akımlara göre daha avantajlı olmasını alçak frekanslı akımın daha yüksek atım süresinden kaynaklı olabileceğini söylemişlerdir.

Görüldüğü gibi son yıllarda yapılan çalışmalarda hangi akımın daha etkili olduğu konusunda bir fikir birliği yoktur. Ancak kas kuvvetlendirme yöntemi olarak kullanılan nöromusküler elektrik stimülasyonunda akımın şeklinin, süresinin ve frekansın gibi özelliklerinin önemli olduğu görüşü vardır. Çalışmamızda kas kuvveti ile nöromusküler elektrik stimülasyonu arasındaki gelişmelere baktığımızda tedavi sonrasındaki izokinetik kas kuvveti değerlendirmesinde Rus grubundaki hastalarda sol diz 90%/s, 120%/s, 180%/s ekstansiyon ve 90%/s, 120%/s fleksiyon açısal hızlarında zirve tork değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir. YVKGS grubunda ise bu artışın minimal olduğu ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır. YVKGS grubundaki anlamlı olmayan izokinetik kas kuvvet artışının da kısa süreli tedavi sonucundan kaynaklı olabileceği gibi Rus akımının YVKGS'dan farklı olarak kuvvetli izometrik kontraksiyon meydana getirmesinden veya Scott ve Adams'ın çalışmalarında vardıkları sonuç gibi Rus akımının YVKGS'ye göre daha uzun süreli atım süresinden kaynaklı kası kuvvetlendirmede daha etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca belki de hastaların izokinetik test sırasındaki ağrı oluşumundan korktuklarından dolayı testi tam gerçekleştirmemiş olabileceklerini tahmin ediyoruz. Ayrıca çalışmamızda bireylerde sadece sol diz Quadriseps Femoris kasında kuvvet artışının meydana gelmesinin sol Quadriseps Femoris kasının tedavi öncesi

değerlerinin sağ Quadriseps Femoris kası değerlerinden daha düşük olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Ayrıca yapılan çalışmalardan nöromusküler elektrik stimülasyonun tedavi programlarında kas kuvvetini artırmada etkili olduğu, ancak değişik formlardaki kullanma şekli olduğu görüldüğünden, daha geniş ve uzun süreli çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşündürmüştür.

Limitasyonlar

Çalışmamızda klinik şartlardan dolayı nöromusküler elektrik stimülasyonu 3 hafta uygulanabilmiş ve tedavinin kısa dönem etkilerine bakılmıştır ayrıca takip değerlendirmeleri yapılamadığı için uzun dönemdeki etkileri de değerlendirilememiştir. Ayrıca izokinetik değerlendirmede ağrıdan dolayı hastaların ölçüm sırasında maksimum güç sarfetmede yetersiz ve isteksiz olabilecekleri ve bu yüzden ileriki çalışmaların yapılmasında ve ağrı şiddeti ile izokinetik test arasındaki ilişkinin araştırılmasının faydalı olabileceği düşünülmüştür. Çalışmamızda vaka sayısının azlığı ve ağrıyı direkt değerlendiren ölçüklerin kullanılmasının planlanmamış olması da diğer limitasyonlarımızdır.

Sonuç

Diz OA tedavisinde farklı yöntemlerin uygulanıyor olmasına karşın, fizik tedavi yöntemlerinin etkinliği açıktır. Özellikle kuvvet kaybını azaltmak için çok farklı akımlar kullanılmaktadır. Çalışmamızın sonunda da Rus akımı ve YVKGS uygulamalarının diz OA'li hastalarda olumlu etkiler yaptığı belirlenmiş yaşam kalitesi ve fonksiyonellik açısından akımların birinin diğerine bir üstünlüğünün olmadığı ancak kas kuvveti açısından Rus akımının YVKGS'dan daha etkili olduğu görülmüştür. Nöromusküler elektrik stimülasyonu uygulamalarının diğer fizik tedavi modaliteleri ile kombine kullanılmasını tavsiye etmekle beraber bu akımların daha uzun süreli uygulandığı çalışmaların yapılmasına ve etkilerinin araştırılmasına ihtiyaç olduğu düşünülmüştür.

Teşekkür: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Finans: Yok.

Etik Onay: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu (sayı: LUT 10/58 tarih: 02.09.2010).

KAYNAKLAR

- Gür H, Çakın N. Muscle mass, isokinetic torque, and functional capacity in women with osteoarthritis of the knee. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1534-1541.
- Mizusaki Imoto A, Peccin S, Gomes da Silva KN. Effects of neuromuscular electrical stimulation combined with exercises versus an exercise program on the pain and the function in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *BioMed Res Int.* 2013; doi:10.1155/2013/272018.
- Felson, David T. Developments in the clinical understanding of osteoarthritis. *Arthritis Res Ther.* 2009;11:203.
- Devrimsel G, Metin Y, Serdaroglu Beyazal M. Short-term effects of neuromuscular electrical stimulation and ultrasound therapies on muscle architecture and functional capacity in knee osteoarthritis: a randomized study. *Clin Rehabil.* 2019;33:418-427.
- Külcü DG, Yanık B, Gülfien G, et al. Diz osteoartritinde nöromusküler elektrik stimülasyonunun ağrı ve fonksiyonel parametrelere etkisi. *Türk Fiz Tıp Rehab D.* 2009;55:111-115.
- Lewek MD, Katherine Rudolph S, Snyder-Mackler L. Quadriceps femoris muscle weakness and activation failure in patients with symptomatic knee osteoarthritis. *J Orthopaed Res.* 2004;22:110-115.
- Kus G, Yeldan İ. Strengthening the quadriceps femoris muscle versus other knee training programs for the treatment of knee osteoarthritis. *Rheumatol Int.* 2019;39:203-218.
- Pelland L, Brosseau L, Wells G, et. al. Efficacy of strengthening exercises for osteoarthritis (part D): a meta-analysis. *Phys Ther Rev.* 2004;9:77-108.
- Brosseau L, Pelland L, Wells G, et.al. Efficacy of aerobic exercises for osteoarthritis (part II): a meta-analysis. *Phys Ther Rev.* 2004;9:125-145.
- Gultekin Z, Isler AK, Surenkok O, et al. Effect of electrical stimulation with high voltage pulsed galvanic current and Rus currents on lactic acid accumulation: a preliminary study. *Turk J Physiother Rehabil.* 2006;17:89.
- Lake,DA. Neuromuscular electrical stimulation. *Sports Med.* 1992;13:320-336.
- Giggins Oonagh M, Brona Fullen M, Coughlan GF. Neuromuscular electrical stimulation in the treatment of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2012;26:867-881.
- Tüzün EH, Eker L, Aytar A, et al. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC Osteoarthritis Index. *Osteoarthr. Cartil.* 2005;13:28-33. doi: 10.1016/j.joca.2004.10.010.
- Podsiadlo D, Richardson, S. The timed" Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriat Soc.* 1991;39:142-148.
- Kocyiğit H, Aydemir O, Fişek G, et al. Kısa Form-36 (KF-36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *J Drug Ther.* 1999;12:102-116.
- Gürol B, Yılmaz İ. İzokinetik kuvvet antrenmanı. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* 2013;11:1-11.
- Ward AR, Shkuratova N. Russian electrical stimulation: the early experiments. *Phys Ther.* 2002;82:1019-1030.
- Park SH, Hwangbo, G. Effects of combined application of progressive resistance training and Russian electrical stimulation on quadriceps femoris muscle strength in elderly women with knee osteoarthritis. *J Phys Ther Sci.* 2015;27:729-731.
- Balogun JA, Onilari OO, Akeju OA et al. High voltage electrical stimulation in the augmentation of muscle strength: effects of pulse frequency. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993;74:910-916.
- Baysal E, Budak M, Atılğan, E, et al. Diz osteoartritli bireylerde farklı rehabilitasyon uygulamalarının etkinliklerinin karşılaştırılması. *J Exerc Ther Rehabil.* 2019;32-41.
- Atalay SG, Aklan BM, Aytekin MN. Osteoartritte güncel yaklaşımlar. *Ank. Med. J.* 2013;13:26-32.
- Bruce-Brand R, Walls R, Ong J, et al. Effects of home-based resistance training and neuromuscular electrical stimulation in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Di.* 2012;13:118.
- Vaz MA, Baroni BM, Geremia JM, et al. Neuromuscular electrical stimulation reduces structural and functional losses of quadriceps muscle and improves health status in patients with knee osteoarthritis. *J Orthop Res.* 2013;31:511-516.
- Maffiuletti NA. Physiological and methodological considerations for the use of neuromuscular electrical stimulation. *Eur J Appl Physiol.* 2010;110:223-234.
- Pinfieldi CE, Andraus RAC, Iida LM, et al. Neuromuscular electrical stimulation of medium

- and low frequency on the quadriceps femoris. *Acta Ortopedica Brasileira*. 2018;26:346-349.
26. Scott W, Adams C, Cyr S, et. al. Electrically elicited muscle torque: comparison between 2500-Hz burst-modulated alternating current and monophasic pulsed current. *J Orthop Sport Phys*. 2015;45:1035-1041.
27. Adams C, Scott W, Basile J, et al. Electrically elicited quadriceps muscle torque: a comparison of 3 waveforms. *J Orthop Sport Phys*. 2018;48:217-224.

ORIGINAL ARTICLE

Halluks valgusu olan kadınlarda egzersiz ile kombine gece ortezi ve bantlama yöntemlerinin etkilerinin karşılaştırılması: pilot çalışma

Hatice GÜL¹, Suat EREL², Ömer SERTKAYA³

Amaç: Bu çalışmanın amacı egzersiz ile kombine gece ortezi ve bantlama uygulamalarının halluks valgus (HV) deformitesi, ağrı şiddeti ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya 10 kadın hastanın 17 (bilateral:7, unilateral:3) ayağı dahil edildi. Bireyler, ortezi grubu ve bantlama grubu olarak ikiye ayrıldı. Ortez grubuna HV gece ortezi, bantlama grubuna ise rijit bant 8 hafta süreyle uygulandı. Ayrıca bütün katılımcılar tarafından günde bir kez, 15 tekrarlar, toplam sekiz hafta süreyle HV egzersizleri uygulandı. Bireylerin halluks valgus açılan (HVA) ve intermetatarsal açılan (IMA) radyografik yöntem ile başlangıçta ve tedaviden hemen sonra değerlendirildi. Çalışmada kullanılan diğer değerlendirme yöntemleri ise Ayak Fonksiyon İndeksi (AFI) ve Manchester-Oxford Ayak Anketi (MOXFQ) idi. Gruplar arası fark Mann Whitney U testi ile analiz edildi. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak belirlendi.

Bulgular: Grupların tedavi öncesi ile tedavi sonrası ortalama değerleri arasındaki farklar karşılaştırıldığında; HVA'nda bantlama grubu lehine anlamlı fark olduğu gözlemlendi ($p<0,05$). MOXFQ yürüme ve ayakta durma alt skalası sonuçları ise ortezi grubu lehine anlamlı fark olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Sonuç: Çalışmamızın sonuçları, bantlama uygulamasının deformitenin azaltılmasında daha etkili olduğunu, gece ortezinin ise yürüme ve ayakta durma fonksiyonunu iyileştirmede daha etkili olduğunu gösterdi. Bu sonuçlar bize ortezi ve bantlama uygulamalarının HV tedavisinin farklı parametrelerinde birbirlerine göre üstün olduğunu göstermektedir. Klinikte hasta yarar gözetilerek uygun tedavi yöntemi tercih edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz, Halluks valgus, Konservatif tedavi, Ortez.

The comparison of the effects of night orthosis and taping methods combined with exercise on women with hallux valgus: a pilot study

Purpose: The purpose of this study was to compare the effects of night orthosis and taping methods combined with exercise on hallux valgus (HV) deformity, pain severity and quality of life.

Methods: Seventeen feet (bilateral:7, unilateral:3) of 10 female patients were included in this study. Individuals were divided into orthosis and taping groups. HV orthosis were applied to orthosis group and rigid tape were applied to taping group for 8 weeks. Also, HV exercise were applied once a day with 15 repetitions and for 8 weeks by all participants. Hallux valgus angle (HVA) and intermetatarsal angle (IMA) were evaluated with radiographic method at the beginning and at the end of the treatment. The other assessment tools used in our study were the Foot Function Index (FFI) and Manchester-Oxford Foot Questionnaire (MOXFQ). Differences between groups were analyzed with Mann Whitney U test. The level of statistical significance was established at $p<0.05$.

Results: When the differences between groups' pretreatment and posttreatment means were compared, there was a significant difference in HVA in favor of taping group ($p<0.05$) and in MOXFQ walking/standing subscale results were in favor of orthosis group ($p<0.05$).

Conclusion: Our study's results showed that taping was more effective in reducing the deformity, and that night orthosis was more effective in improving walking and standing function. These results show us that night orthosis and taping applications are superior to each other in different parameters of HV treatment. Appropriate treatment method should be preferred by taking into consideration patient benefit in the clinic.

Keywords: Exercise, Hallux valgus, Conservative treatment, Orthosis.

1: Akdeniz University, Vocational School of Health Services, Antalya, Turkey

2: Pamukkale University, School of Physiotherapy and Rehabilitation, Denizli, Turkey

3: Denizli Public Hospital, Department of Orthopedics and Traumatology, Turkey

Corresponding Author: Hatice Gul: fzt-hatice@hotmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0003-3991-2704; 0000-0001-7076-7651; 0000-0002-9561-5432

Received: December 11, 2018. Accepted: February 20, 2019.



Halluks valgus (HV) birinci metatarsın mediale yönelmesi, metatarsofalangeal eklem seviyesinde başparmağın laterale deviasyonu ve pronasyonu ile birlikte görülen bir ayak deformitesidir.¹⁻⁵ Bu deformite başparmağın metatarsofalangeal ekleminde gelişir. Patolojisinde hem intrinsik hem de ekstrinsik faktörler etkilidir. Arka ayağın pronasyonu, pes planus, metatarsus primus varus, gastroknemius kası kısalığı, artmış eklem hiper mobilitesi, metatarso-kuneiform eklem hiper mobilitesi, ailesel faktörler, cinsiyet ve nöromuskuler bozukluklar başlıca intrinsik faktörlerdendir.^{1,2} HV deformitesinde birinci metatarsofalangeal eklem yapısı, kapsülü ve kırırdağında değişiklikler görülür. Ayrıca başparmağın fleksor kasları, zamanla sesamoid kemiklerde meydana gelen yer değiştirme nedeni ile HV açılışmasının konkav tarafında kalır. Bu durum deformite şiddetinin artmasına neden olur.⁶

HV deformiteli bireylere uygulanan konservatif tedavi yöntemleri ile halluks valgus açısını (HVA) azaltmak, deformitenin ilerlemesini engellemek ve ağrıyı azaltmak amaçlanır.^{1,2,7,8} Ağrı, ödem ve bursa inflamasyonu birinci metatarsın medialindeki çıkıntının friksiyonunun engellenmesi ile azalır.^{9,10} Egzersiz, ortez ve bantlama uygulamaları HV deformitesinde kullanılan konservatif tedavi yöntemlerindedir.

Klinikte HV deformitesinin gelişimini yavaşlatmak ve kontraktürleri önlemek için ayak egzersizlerinden yararlanılır. Abduktor hallusis kasının aktif kontraksiyonunun sürdürülmesi deformitenin ilerlememesi ve kontrolü için gereklidir.^{2,11} Ayak egzersizleri eklem mobilitasını sağlamak, eklem etrafındaki yumuşak dokuları germek ve kas kuvvetini iyileştirmek açısından önemlidir.¹²⁻¹⁴

HV deformitesinin konservatif tedavi yöntemlerinden biri olan ortezlerin genellikle gece kullanılması nedeniyle yürüyüş esnasında fleksor ve ekstansör kasların deformite şiddetini artırıcı etkisini azaltmada yetersiz kalabileceği belirtilmektedir.^{15,16} Literatürde yer alan çalışmalarda ortez uygulamaları tek başına bir tedavi yöntemi olarak kullanılmakla birlikte ortez ve egzersiz programının kombine edildiği çalışmalar da bulunmaktadır.^{7,17-19} Ortez ile egzersizin kombinasyonu, kazanılan pozisyonun devamlılığı ve yumuşak dokuların optimum

pozisyonunun korunması açısından önemlidir.^{17,20,21}

HV tedavisinde kullanılan bantlama yöntemleri rijit bantlama ve esnek bantlama yöntemi olarak ikiye ayrılmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalarda her iki bantlama yönteminin de deformite şiddetini ve ağrıyı azalttığı, fonksiyonu iyileştirdiği gösterilmiştir.^{2,8,21,22}

Literatürde HV tedavisinde kullanılan farklı konservatif yöntemlerin karşılaştırılmasına yönelik pek çok çalışma yer almaktadır.^{2,7,16-19,23} Ancak; ortez ve bantlama tedavisinin etkilerini karşılaştıran çalışma sayısı sınırlıdır.²⁴ Bantlama uygulamasının kolay ulaşılabilir olması, aktif eklem hareketini kısıtlamaması nedeniyle klinikte fizyoterapistler tarafından kullanımı her geçen gün artmaktadır. Ancak ortez uygulamalarına göre gün içerisinde etkisini daha kolay yitirebilmektedir. Bu nedenle HV tedavisinde egzersize ek olarak uygulanan HV gece ortezi ile bantlama yöntemlerinin deformite, ağrı şiddeti ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini karşılaştırmak amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

Bu çalışmanın hipotezi, HV deformitesinin konservatif tedavisinde egzersiz ile kombine bantlama uygulamasının egzersiz ile kombine ortez uygulamasına göre deformite açısının düzeltilmesinde, ağrının azaltılmasında ve yaşam kalitesinin artırılmasında daha etkili olduğudur.

YÖNTEM

Bu çalışma, HV'ü olan kadınlar üzerinde farklı tedavi yöntemlerinin etkilerini karşılaştırmaktadır. Çalışma için Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi İlaç Dışı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan Etik onay alındı (22/08/2013, Karar No: 23/10.). Çalışma, Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi Polikliniği'nde Mayıs 2013-Haziran 2014 tarihleri arasında yapıldı.

Bireyler

Hekim tarafından HV tanısı konularak konservatif tedavi almak üzere yönlendirilen 14 hastadan 10'u kriterleri sağladığından çalışmaya dahil edildi. Çalışma, HV'ü olan 10 kadın hastanın 17 (yedi bilateral, üç unilateral) ayağı üzerinde yapıldı. Çalışmaya katılan

bireyler, her bir grupta beş katılımcı olacak şekilde blok randomizasyon yöntemi kullanılarak iki gruba ayrıldı. Blok randomizasyon HV deformite şiddetine göre yapılmış olup, ikili gruplardan oluşmaktadır. Çalışmaya dahil edilen bireylerden birinci gruba HV egzersizleri ve HV ortezi uygulandı. İkinci gruba ise HV egzersizleri ve bantlama tedavisi uygulandı.

HV deformitesinde konservatif tedavi erken dönemde başlar. Konservatif tedaviye cevap alınamayan durumda ise cerrahi tedavi uygulanır.²⁶ Bu nedenle çalışmaya 25-55 yaşları arasında, hafif ve orta şiddetli HV deformiteli bireyler dahil edildi. Romatolojik bir problemi olan, alt ekstremitede ortopedik cerrahi bir operasyon geçirmiş olan, alt ekstremitede nörolojik bir problemi olan bireyler ise çalışmadan çıkarıldı. Çalışma öncesinde bireylere çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair bilgilendirilmiş onam formu imzalatıldı.

Değerlendirmeler

Çalışmamızda yer alan bireyler yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve ailede HV varlığı açısından sorgulandı. Tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmeler aynı fizyoterapist (H.G) tarafından yapıldı. Çalışmamızda kullanmış olduğumuz anketler için gerekli izinler alındı.

Çalışmamızda kullandığımız primer sonuç ölçüm yöntemi HVA ve intermetatarsal açı (IMA) değerlendirmeleri iken, sekonder sonuç ölçümleri ise Ayak Fonksiyon İndeksi (AFİ) ve Manchester-Oxford Ayak Anketi (MOXFQ) idi.

Halluks Valgus Açılı Ölçümü:

Bireylerin deformite şiddetini belirlemek için tedavi öncesi ve sonrasında HVA ve IMA değerleri ortopedist (Ö.S) tarafından radyografik olarak değerlendirildi. HVA ve IMA belirlenirken yük verir pozisyonda çekilen ön-arka (AP) grafi dikkate alındı. Çekilen grafi üzerinde öncelikle proksimal falanks ve birinci metatarsın distal ve proksimal metafizlerinde yer alan lateral ve medial korteksleri arasındaki mesafenin tam orta noktaları referans alındı ve proksimal falanks ile birinci metatars eksenleri çizildi. Daha sonra bu iki eksen arasındaki açı ölçüldü.²⁷ HVA, sağlıklı bireylerde 15°'yi geçmemektedir. 20°'ye kadar olan deformiteler hafif, 20-40° arası orta, 40°'den fazla olan deformiteler ise ağır deformite olarak adlandırılmaktadır.²⁷ IMA ise ayakta, yük verir pozisyonda çekilen AP grafide I. ve II. metatars

eksenleri arasında ölçülen açıdır. Normalde 9°'den azdır. Hafif deformiteler 9-11°, orta deformiteler 11-16° arasındadır, ağır deformiteler ise 16°'nin üzerindedir.²⁷

Ayak Fonksiyon İndeksi:

Değerlendirmede kullanılan AFİ; ağrı şiddeti, sakatlık ve aktivite limitasyonu olmak üzere üç alt skaladan oluşan 23 maddeli bir ankettir. İndeksin her bir bölümünde yer alan sorular Görsel Analog Skalası ile puanlandı. Her bölüm için toplanan değerler, bölüm içindeki soru sayısına bölünüp 100 ile çarpılarak bölüm puanları hesaplandı. Toplam puan hesaplaması için ise indekste yer alan tüm soruların puanları toplanarak toplam soru sayısına bölünüp 100 ile çarpılarak hesaplandı.²⁸ AFİ'nden alınan puan arttıkça ağrı, sakatlık ve aktivite limitasyonunun arttığı kabul edilir.²⁹ Bantlama grubunda yer alan bireyler tarafından "ortezle yürürken" ve "ortezle ayakta dururken" ağrı şiddetlerinin sorgulandığı sorular yanıtlanmadı ve toplam puana dahil edilmedi. AFİ'nin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.²⁹

Manchester-Oxford Ayak Anketi:

Yürüme/ayakta durma, ayak ağrısı ve sosyal etkileşim gibi fonksiyonları değerlendirmek için bir yaşam kalitesi ölçüm yöntemi olan MOXFQ kullanıldı. MOXFQ, 16 maddeden oluşan HV'lu bireylere spesifik bir ankettir. Anketin her bir maddesi sıfır ile dört arasında puanlanmaktadır ve dört çok şiddetli durumu ifade etmektedir. Anketten alınan puanın artması klinik durumun ağırlaştığını ifade eder. Anketin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.³⁰

Tedavi

Bireylerden ortez grubuna dahil olanlar sekiz hafta boyunca fabrikasyon bir ürün olan HV ortezi kullanırken (Şekil 1A), bantlama grubuna dahil olan bireyler ise sekiz hafta boyunca rijit bant kullandı (Şekil 1B). Bireylerin kullandığı HV ortezi Orthosoft® marka idi. Elastik bandaj formunda olan ortezin başparmağı saran bölümünün kalınlığı nedeniyle her ayakkabı modelinin içerisinde kullanıma olanak vermediği tespit edildi. Bu nedenle ortez grubunda yer alan bireyler ortezlerini başparmağın abduksiyon pozisyonu korunacak biçimde geceleri takarak kullandı. Bantlama uygulaması için alerjik olmayan Protape® marka rijit bant kullanıldı. İlk olarak iki cm genişliğindeki bant, başparmağın

proksimal falanksını çevreleyecek şekilde tutturuldu. İkinci bant 3,8 cm genişliğinde olup, ayağın iç arkından ayağın dorsal laterale uzanacak biçimde tutturuldu. İki cm genişliğindeki üçüncü bant ise başparmağı abduksiyon pozisyonunda tutacak biçimde başparmaktan ayağın iç arkında yer alan banda doğru çektilerle tutturuldu.³¹

Bantlama grubunda yer alan her bir bireye bantlama uygulaması dört yıllık klinik deneyimi olan fizyoterapist (H.G) tarafından gösterilerek öğretildi. Bireylerden bantlama uygulamasını gün içerisinde kullanacak şekilde sabah yapmaları istendi. Her sabah yenilenen bant uygulamasına üç günde bir ara verilerek ayağın ilgili bölgesinde alerjik reaksiyon oluşması engellenmiş oldu. Her iki grupta yer alan bireyler, fizyoterapist (H.G) tarafından belirlenen HV egzersizlerini günde bir defa ev programı egzersizi şeklinde uyguladı. Her bir egzersiz günde bir kez 15 tekrar sayısında, sekiz hafta boyunca uygulandı.³² Bu egzersizler şunlardı:

1. Aktif başparmak abduksiyonu
2. Birinci metatarsofalangeal eklemden başparmak traksiyonu ile birlikte pasif başparmak abduksiyonu
3. Ayağın intirinsik kaslarının aktif fleksiyonu için çarşaf toplama hareketi
4. Ayak tabanında top yuvarlama egzersizi
5. Birinci metatarsofalangeal eklemin kranial-kaudal pasif mobilizasyonu

Hem bantlama grubunda yer alan bireyler, hem de ortez grubunda yer alan bireyler haftada bir kez bantlama uygulamaları, ortez kullanımları ve egzersizleri ile ilgili sorun yaşayıp yaşamadıkları konusunda fizyoterapist (H.G) tarafından kontrol edildi. Bireylerden egzersizlerini yapıp yapmadıklarına dair egzersiz günlüğü tutmaları istendi. Bireylerin ortez ve bantlama tedavilerine olan uyumları özel beyana göre değerlendirildi.

İstatistiksel analiz

Araştırma grubunda ele alınan verilerin analizi, SPSS 23.00 istatistik paket programı (IBM SPSS Statistics Base v23) ile yapıldı. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığını test etmek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen veriler için ortanca, %25. ve 75. aralık değeri verildi. Kategorik veriler için frekans dağılımı ise n (%) olarak ifade edildi. Grup içi tedavi öncesi ve sonrası değerlerde fark olup olmadığını test

etmek için Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi, gruplar arası farkı tespit etmek için ise Mann Whitney U testi kullanıldı. Anlamlılık yanılma oranı $p < 0,05$ olarak alındı.

BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin demografik özellikleri Tablo 1'de belirtildiği gibidir. Bantlama grubunda yer alan bireylerin vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi ortez grubuna göre fazlaydı ($p < 0,05$).

Bireylerin HVA, IMA, AFİ ve MOXFQ tedavi öncesi değerleri karşılaştırıldığında bantlama grubunda başlangıç ayak ağrısı şiddetinin daha az olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Bireylerin deformite şiddetleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında bantlama grubunda HVA'nda, hem bantlama hem de ortez grubunda IMA'da istatistiksel olarak anlamlı gelişme kaydedildi ($p < 0,05$) (Tablo 2). AFİ ve MOXFQ tedavi öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında ise; ortez grubunda MOXFQ bütün alt skalalarında tedavi sonrası değerlerin anlamlı oranda iyileştiği gözlemlendi. Bantlama grubunda ise sadece MOXFQ ayak ağrısı alt skalası puanının ve AFİ aktivite kısıtlaması alt skalası puanının anlamlı oranda iyileştiği tespit edildi ($p < 0,05$) (Tablo 2).

Tedavi öncesine göre tedavi sonrası değerlerin değişim miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında; bantlama grubunda HVA ve AFİ aktivite kısıtlaması alt skalası değerlerindeki iyileşme miktarı ortez grubuna göre fazlaydı ($p < 0,05$). MOXFQ yürüme ve durma alt skalası değerindeki iyileşme miktarı ise ortez grubunda daha fazlaydı ($p < 0,05$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

HV denge ve yürümede zorluğa neden olan, yaşam kalitesini ve ayak kinematığını etkileyen bir deformitedir. Bu çalışma, ayak egzersizleri ile kombine sekiz haftalık gece ortezi ve bantlama tedavisinin HV deformitesine olan etkisini göstermektedir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, bantlama tedavisinin ortez uygulamasına göre deformite şiddetinin azaltılmasında daha etkili olduğu gözlemlendi. Ortez uygulamasının ise bantlamaya göre



Şekil 1. Halluks valgus ortezi (solda) ve halluks valgus bantlama yöntemi (sağda).

Tablo 1. Bireylerin demografik özellikleri.

	Ortez Grubu (N=5)	Bantlama grubu (N=5)
	Ortanca (%25-75)	Ortanca (%25-75)
Yaş (yıl)	39 (27-44)	45 (35-53)
Boy uzunluğu (cm)	160 (155-162)	163 (158-166)
Vücut ağırlığı (kg)	52 (47-60)	75 (60,50-80)
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	20,60 (19,28-22,70)	26,30 (23,05-30,10)
Ailede halluks valgus varlığı (n)	3	1

Tablo 2. Grupların tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması.

	Ortez Grubu		Bantlama Grubu		
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	
	Ortanca (%25-75)	Ortanca (%25-75)	Ortanca (%25-75)	Ortanca (%25-75)	
Radyografik analizler					
Hallux valgus açısı (°)	22 (20-24)	20,5 (18-23)	22,0 (18-24)	18,0 (12-21)	*
İntermetatarsal açı (°)	11 (9-14)	9,5 (7-12)	* 12,0 (10-17)	11,0 (7-11)	*
Ayak Fonksiyon İndeksi					
Toplam	30,3 (20-45)	35,9 (22-57)	11,5 (8-34)	14,4 (4-16)	
Ağrı Şiddeti	44,1 (33-55)	41,3 (33-48)	13,3 (8-21)	8,0 (6-22)	
Sakatlık	31,2 (15-51)	32,7 (22-56)	10,3 (6-44)	7,3 (3-18)	
Aktivite Kısıtlaması	2,4 (0-8)	5,0 (0-19)	10,0 (3-27)	4,3 (0-8)	*
Manchester-Oxford Ayak Anketi					
Toplam	44,5 (30-49)	22,6 (9-41)	* 26,9 (20-41)	19,6 (14-41)	
Yürüme/Durma	44,6 (32-61)	28,6 (12-43)	* 32,1 (12-54)	32,1 (12-61)	
Ayak Ağrısı	55,0 (44-66)	32,5 (14-58)	* 40,0 (15-50)	25,0 (15-35)	*
Sosyal Etkileşim	6,3 (6-41)	3,1 (0-20)	* 18,3 (9-22)	0 (0-28)	

* Gruplarda tedavi öncesi-sonrası karşılaştırmada p<0,05.

Tablo 3. Tedavi sonrası değerlerin tedavi öncesine göre değişim miktarlarının gruplar arası karşılaştırılması.

	Ortez Grubu X±SD	Bantlama Grubu X±SD	
Radyografik analizler			
Hallux valgus açısı (°)	-1,00±2,39	-5,00±3,80	*
İntermetatarsal açı (°)	-1,62±1,13	4,00±4,87	
Ayak Fonksiyon İndeksi			
Toplam	-1,00±2,39	-5,00±3,80	
Ağrı Şiddeti	-1,62±1,13	4,00±4,87	
Sakatlık	-1,00±2,39	-5,00±3,80	
Aktivite Kısıtlaması	-1,62±1,13	4,00±4,87	*
Manchester-Oxford Ayak Anketi			
Toplam	-15,61±9,65	-2,42±10,58	*
Yürüme/Durma	-15,18±10,41	-0,79±11,81	*
Ayak Ağrısı	-20,00±16,90	-10,00±11,45	
Sosyal Etkileşim	-9,37±10,56	-0,63±15,18	

* p<0,05.

yürüme ve ayakta durma fonksiyonlarını daha fazla iyileştirdiği belirlendi.

Nix vd. tarafından yapılan bir çalışmada HV deformitesinin görülme sıklığının kadınlarda %30, erkeklerde %13 olduğu ve HV deformitesinin kadınlarda erkeklere göre 2,3 kat daha fazla görüldüğü belirtilmektedir.²⁵ Çalışmamızda yeterli erkek hasta sayısına ulaşamayacağı öngörüldüğünden katılımcıların tamamı kadınlardan oluştu.

Literatürde HV tedavisinde rijit bant uygulamasının etkisini değerlendiren çalışmalar yer almaktadır.^{8,22,23} Jeon vd. tarafından yapılan çalışmada dört haftalık rijit bant uygulaması sonucunda HVA'nın 21,95°'den 18,73°'ye düştüğü kaydedilmiştir.⁸ Literatürde HVA'daki %20'lik bir değişimin klinik olarak anlamlı olduğu belirtilmiştir.³³ Bizim çalışmamızda sekiz haftalık bant uygulamasıyla HVA'da 5°'lik (%23) azalma olduğu gözlemlendi. Çalışmamızın sonuçları bantlama uygulamasıyla deformite şiddetinin azaltılması açısından literatürle benzerlik göstermektedir.

Tehraninasr vd. tarafından yapılan ve ortez uygulamasının HVA ve IMA üzerine etkisini değerlendiren bir çalışmada HV ortezinin üç aylık kullanımının HVA'da azalma sağlamadığı gösterilmiştir.⁷ Bu çalışmada kullanılan ortezin

polyfoamdan üretilen yumuşak bir parçası ve başparmağın medialini kaplayan polietilenden üretilen sert bir parçası bulunmaktadır. Tang vd. tarafından yapılan çalışmada ise üç aylık ortez uygulamasının HVA'nı 6,5° azalttığı kaydedilmiştir.¹⁷ Bu çalışmada geliştirilen ortez ise parmak makaralı bir tabanlık formundadır. HV deformitesinde ortez uygulamasının etkisini araştıran çalışmalarda kullanılan ortezlerin farklı özelliklere sahip olması nedeniyle elde edilen sonuçlar etkili bir biçimde kıyaslanamamaktadır. Bizim çalışmamızda sekiz haftalık gece ortezi uygulamasından sonra sadece IMA'da anlamlı bir azalma kaydedildi.

Kaur vd. tarafından yapılan bir çalışmada 30 HV tanılı birey bantlama ile kombine egzersiz tedavisi ve ortez ile kombine egzersiz tedavisi uygulanmak üzere iki gruba ayrılmıştır.²⁴ Üç haftalık tedavi programından sonra gonyometre ile ölçülen HVA'ndaki iyileşmenin ortez grubunda daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan ortezin polyfoamdan üretilen yumuşak bir parçası ve polietilenden üretilen sert bir parçası bulunmaktadır. Ayrıca çalışmada, her iki grupta yer alan katılımcılara günlük yaşamlarında kullanmak üzere parmak makaralı ve tabanlıkları bir ayakkabı önerisinde bulunulmuştur. Çalışmamızda ortez ve

bantlama grubu tedavi sonrası değerlerin değişim miktarı karşılaştırıldığında, HVA'nı azaltmada bantlama uygulamasının daha etkili olduğu gözlemlendi. Çalışmamızda katılımcılara ayakkabı tavsiyesinde bulunulmadığından sonuçlarımız ilgili literatürle karşılaştırılamadı. Ancak bantlama uygulamasının deformite açısını azaltmada daha etkili çıkması, bantlamanın günlük aktiviteler esnasında eklemün uygun pozisyonda kalmasına olanak sağlaması ve aktif hareketi kısıtlamaması ile açıklanabilir.

Çalışmamızda bantlama ve ortez uygulamasının ağrı şiddetine olan etkisi AFİ ve MOXFQ ağrı alt skalaları ile değerlendirdi. Literatürde HV tanılı bireylerde ortez ve bantlama uygulamalarının ağrıyı azalttığına dair kanıtlar mevcuttur.^{2,8,23,33} Bizim çalışmamızda da MOXFQ ağrı alt skalası ile değerlendirilen ağrı şiddetinde her iki grupta da tedavi sonrası değerlerde azalma kaydedilmiştir ve bu sonuçlar literatürle benzerdir. Ancak çalışmamızda yer alan olguların başlangıç ağrı şiddeti değerlerinin gruplar arasında düzgün dağılmadığı tespit edildi. Elde edilen sonuçlara göre; tedavi öncesinde bantlama grubu ayak ağrısının ortez grubundan az olduğu gözlemlendi. Sekiz haftalık tedavi sonrasında ağrı skorlarının değişim miktarı gruplar arasında karşılaştırıldığında ise ortez ve bantlama uygulamalarının ağrının azaltılmasında benzer etkilerinin olduğu gözlemlendi. Tedavi sonrasında ağrı parametresi açısından fark çıkmamasının nedeni, her iki grubun tedavi programında egzersizin yer alması ile açıklanabilir.

Literatürde yer alan çeşitli çalışmalar, HV tedavisinde egzersizin önemini vurgulamaktadır.^{2,19,34} Bek vd. tarafından yapılan çalışmada 45 HV tanılı olgu homojen olarak üç gruba ayrılmış ve parmak makarası, ortez ve mobilizasyon egzersizleri uygulanarak tedavi sonuçları incelenmiştir.² Bu çalışmada egzersizin konservatif tedavi yaklaşımları içinde en etkili yöntem olduğu tespit edilmiştir. HV tedavisinde farklı egzersiz yöntemlerinin etkilerini karşılaştıran bir çalışmada bir gruba başparmağın aktif olarak abduksiyonunun sağlandığı egzersiz yöntemi, diğer gruba ise medial longitüdinale arkı destekleyen egzersiz yöntemi uygulandı. Sonuç olarak başparmak abduksiyonunu içeren egzersiz yönteminin daha etkili olduğu gözlemlendi.¹⁹ Çalışmamıza katılan bireylerin tamamı hem başparmağın

abduktörlerini, hem de medial longitüdinale ark kaslarını güçlendiren HV egzersizlerini ev programı egzersizi olarak uyguladı.

Literatürde HV deformitesinin ortez, bantlama veya ev programı egzersizi yöntemleri ile tedavisinde değerlendirme yöntemi olarak AFİ'nin kullanıldığı çalışmalar yer almaktadır.^{21,33,34} Karabıçak vd. tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre Kinezyobant® ile yapılan bantlama uygulamasından sonra AFİ toplam skorunda ve bütün alt skala skorlarında iyileşme gerçekleşmiştir.²¹ Arge vd. tarafından yapılan çalışmada ise ev programı egzersizinin sadece AFİ ağrı alt skalası üzerine olan etkisi incelenmiştir ve iki aylık ev programı egzersizi uygulaması sonrasında ağrı şiddetinin azaldığı kaydedilmiştir.³⁴ Du Plessis vd. tarafından HV'lu bireylerle ilgili yapılan çalışmada bir gruba manipulatif tedavi, diğer gruba ise ortez uygulanmış ve tedavi etkileri karşılaştırılmıştır.³³ Her iki grupta da tedavi sonrasında AFİ skorlarında anlamlı iyileşme kaydedilmiştir. AFİ, ilk olarak Romatoid Artrit tanısı alan bireylerde fonksiyonel yeterlilik ve ağrıyı değerlendiren bir anket olarak geliştirilmiştir.²⁸ Ancak ülkemizde yapılan bir çalışmada HV deformitesinin de içerisinde yer aldığı ayak deformitelerinde de geçerli ve güvenilir bir anket olduğu tespit edilmiştir.³⁵ Anafaroğlu vd. tarafından yapılan bu çalışmada HV deformitesi tanısı alan bireylere uygulanan AFİ aktivite limitasyonu alt skalasında tavan etkisi görülmüştür.³⁵ AFİ'nin güvenilirliğinin değerlendirildiği başka bir çalışmada ise günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız olan bireylerde aktivite kısıtlılığını ölçmede yetersiz kaldığı belirtilmiştir.³⁶ Bizim çalışmamızda sekiz haftalık tedavi sonucunda AFİ aktivite limitasyonu dışında hiçbir alt skalada iyileşme kaydedilmedi. Ayrıca iki grubun tedavi sonrası değerlerinin başlangıç değerlerine göre değişim miktarı karşılaştırıldığında; bantlama grubunda aktivite kısıtlamasındaki iyileşmenin ortez grubundan daha fazla olduğu gözlemlendi. AFİ, HV tanısı alan bireylerde geçerli ve güvenilir bir anket olmasına rağmen hastalığa spesifik bir anket değildir. Bu nedenle, sonuçların daha etkili yorumlanması için ileriki çalışmalarda farklı değerlendirme yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir.

Literatürde HV deformitesinin konservatif tedavisi sonuçlarını MOXFQ ile değerlendiren

çalışmaya rastlanmamakla birlikte, betimleyici çalışmalar yer almaktadır.³⁰ MOXFQ HV deformitesine özel geliştirilmiş bir ankettir. Ankette ağrının yanı sıra yürüme ve ayakta durma ile ilgili fonksiyonel ve sosyal etkiler de değerlendirilmektedir.³⁰ Çalışmamızda tedavi sonrasında ortez grubunda MOXFQ'nin bütün alt skalalarında iyileşme kaydedildi. İki grubun tedavi sonrası değerlerinin başlangıç değerlerine göre değişim miktarı karşılaştırıldığında MOXFQ yürüme/ayakta durma fonksiyonlarının ortez grubunda daha fazla arttığı gözlemlendi. AFİ ile değerlendirilen aktivite limitasyonunda bantlama grubunda iyileşme kaydedilirken, MOXFQ ile değerlendirilen yürüme/ayakta durma fonksiyonunda ortez grubunda iyileşme kaydedilmesi her iki değerlendirme yönteminin de katılımcı bildirimine dayalı ölçekler olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Limitasyonlar

Çalışmamızın limitasyonları, çalışmaya katılan bireylerin uzun vadeli tedavi sonuçlarının kaydedilmemesi ve tek kör bir çalışma olmasıdır. Gelecekte katılımcı sayısının daha fazla olduğu, çift körlemenin yapıldığı çalışmalar planlanmalıdır. Ayrıca başlangıç VKİ ve ayak ağrısı şiddeti değerlerinin gruplar arasında eşit dağılımını sağlayabilmek açısından ileriki çalışmalarda farklı kategorilerin göz önünde bulundurulduğu tabakalı randomizasyon yönteminin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Sonuç

Çalışmamızda her iki grupta yer alan bireylerin sekiz haftalık tedavi programlarına %95 oranında uyumlu oldukları gözlemlendi. Çalışmamız bantlama uygulamasının ortez uygulamasına göre HVA'nı azaltmada daha etkili olduğunu, ortez uygulamasının ise yürüme ve ayakta durma fonksiyonunu olumlu etkilediğini göstermektedir. Çalışmamızın sonuçları ortez ve bantlama uygulamalarının HV deformitesi tedavisinin farklı parametrelerinde birbirlerine göre üstün olduğunu göstermektedir.

Teşekkür: Yok

Finans: Yok

Çıkar Çatışması: Yok

Etik Onay: Bu araştırma protokolü Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi İlaç Dışı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (22/08/2013, Karar No: 23/10,) tarafından onaylandı.

KAYNAKLAR

1. Joseph TN, Mroczek KJ. Decision making in the treatment of hallux valgus. *Bull Hosp Jt Dis.* 2007;65:19-23.
2. Bek N, Kürklü B. Halluks valgus tedavisinde kullanılan farklı konservatif yöntemlerin etkinliklerinin karşılaştırılması. *Joint Dis Rel Surg.* 2002;13:90-93.
3. Uchiyama E, Kitaoka HB, Luo Z-P, et al. Pathomechanics of hallux valgus: biomechanical and immunohistochemical study. *Foot Ankle Int.* 2005;26:732-738.
4. Bock P, Kristen K-H, Kröner A, et al. Hallux valgus and cartilage degeneration in the first metatarsophalangeal joint. *J Bone Joint Surg.* 2004;86:669-673.
5. Easley ME, Trnka HJ. Current Concepts review: Hallux valgus part 1 pathomechanics, clinical assessment and nonoperative management. *Foot Ankle Int.* 2007;28:654-659.
6. Smith RW, Reynolds JC, Stewart MJ. Hallux valgus assessment: report of research committee of American Orthopaedic Foot and Ankle Society. *Foot Ankle.* 1984;5:92-103.
7. Tehraninasr A, Saeedi H, Forogh B, et al. Effects of insole with toe-separator and night splint on patient with painful hallux valgus: a comparative study. *Prosthet Orthot Int.* 2008;32:79-83.
8. Jeon MY, Jeong HC, Jeong MS, et al. Effects of taping therapy on the deformed angle of the foot and pain in hallux valgus patients. *Taehan Kanho Hakhoe Chi.* 2004;34:685-692.
9. Ayub A, Yale SH, Bibbo C. Common foot disorders. *Clin Med Res.* 2005;3:116-119.
10. McClure SK, Adams JE, Dahm DL. Common musculoskeletal disorders in women. *Mayo Clin Proc.* 2005;80:796-802.
11. Wong YS. Influence of the abductor hallucis muscle on the medial arch of the foot: a kinematic and anatomical cadaver study. *Foot Ankle Int.* 2007;28:617-620.
12. Torkki M, Malmivaara A, Seitsalo S, et al. Surgery vs orthosis vs watchful waiting for hallux valgus: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2001;285:2474-2480.
13. Goel K, Watt GF. Neale's disorders of the foot: diagnosis and management. In: *Paediatric*

- Podiatry. Lorimer D, French G, O'Donnell M, Burrow JG, eds. 6th ed. London: Churchill Livingstone; 2002:81-110.
14. Clippinger K. The ankle and foot. In: *Dans Anatomy and Kinesiology*. Clippinger K, Editor. United States of America: Human Kinetics; 2007:297-372.
 15. Ferrari J, Higgins JP, Prior TD. Interventions for treating hallux valgus (abductovalgus) and bunions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;15:CD000964.
 16. Hawke F, Burns J, Radford JA, et al. Custom-made foot orthoses for the treatment of foot pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008;16:CD006801.
 17. Tang SF, Chen CP, Pan JL, et al. The effects of a new foot-toe orthosis in treating painful hallux valgus. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83:1792-1795.
 18. Reina M, Lafuente G, Munuera PV. Effect of custom-made foot orthoses in female hallux valgus after one-year follow up. *Prosthet Orthot Int*. 2013;37:113-119.
 19. Kim MH, Kwon OY, Kim SH, et al. Comparison of muscle activities of abductor hallucis and adductor hallucis between the short foot and toespread-out exercises in subjects with mild hallux valgus. *J Back Musculoskeletal Rehabil*. 2013;26:163-168.
 20. Stephens D. Conservative management of painful hallux valgus. *J Can Chiropr Assoc*. 1984;28:371-375.
 21. Karabicak GO, Bek N, Tiftikci U. Short-term effects of kinesiotope on pain and joint alignment in conservative treatment of hallux valgus. *J Manipulative Physiol Ther*. 2015;38:564-571.
 22. Gur G, Ozkal O, Dilek B, et al. Effects of corrective taping on balance and gait in patients with hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 2017;38:532-540.
 23. Bayar B, Erel S, Şimşek İE, et al. The effects of taping and foot exercises on patients with hallux valgus: a preliminary study. *Turk. J Med Sci*. 2011;41:403-409.
 24. Kaur L, Kaur P, Kaushal K. Effect of taping and night splint on flexible hallux valgus- a comparative study. *Int J Life Sci Res*. 2018;6:131-134.
 25. Nix SE, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res*. 2010;3:21.
 26. Jorge de las Heras Romero, Ana María Lledó Alvarez. Clinical practice guideline on the diagnosis and treatment of hallux valgus. *Arch Orthop Rheumatol*. 2018;1:7-11.
 27. Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Surgery of the foot and ankle*. 8th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2007:183-362.
 28. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability. *J Clin Epidemiol*. 1991;44:561-570.
 29. Yalman A, Şen Eİ, Eskiuyurt N, et al. Turkish translation and adaptation of Foot Function Index in patients with plantar fasciitis. *Turk J. Phys. Med. Rehab*. 2014;60:212-222.
 30. Talu B, Bayramlar K, Bek N, et al. Validity and reliability of the Turkish version of the Manchester-Oxford Foot Questionnaire for hallux valgus deformity evaluation. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2016;50:207-13.
 31. Austin K, Brett KG, Marshall S. *Illustrated guide to taping techniques*. London: Mosby-Wolfe; 1994.
 32. Mortka K, Lisiński P. Hallux valgus- a case for a physiotherapist or only for a surgeon? Literature review. *J Phys Ther Sci*. 2015;27:3303-3307.
 33. du Plessis M, Zipfel B, Brantingham JW, et al. Manual and manipulative therapy compared to night splint for symptomatic hallux abducto valgus: an exploratory randomised clinical trial. *Foot (Edinb)*. 2011;21:71-78.
 34. Arge A, Lenzner A, Gapeyeva H, et al. Range of Motion and pain intensity of the first metatarsophalangeal joint in women with hallux valgus deformation after two-month home exercise programme. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*. 2012;18:111-118.
 35. Anafaroğlu BK, Fırat N, Yıldız NT, et al. Reliability and validity of the Turkish version of the Foot Function Index in patients with foot disorders. *Turk J Med Sci*. 2018;48:476-483.
 36. Agel J, Beskin JL, Brage M, et al. Reliability of the Foot Function Index: a Report of the AOFAS Outcomes Committee. *Foot Ankle Int*. 2005;26:962-967.

ORIGINAL ARTICLE

Sağlık bilimleri öğrencilerinin tamamlayıcı ve alternatif tedavilerle ilgili bilgi, tutum ve inanışlarının araştırılması

Betül TAŞPINAR¹, Ferruh TAŞPINAR¹, Selda GÖKÇEN², Ahmet ERDOĞAN², İsmail OKUR², Eda Özge OKUR²

Amaç: Tamamlayıcı ve Alternatif Tedavilere (TAT) olan ilgi son yıllarda artış göstermekle birlikte bu konudaki bilgi düzeyi merak konusudur. Geleceğin sağlık profesyonellerinin bu konudaki fikirleri önemlidir. Bu nedenle çalışmamız sağlık bilimleri öğrencilerinin TAT'la ilgili bilgi, tutum ve inanışlarını incelemek amacıyla gerçekleştirildi.

Yöntem: Çalışmaya yaş ortalaması 20,68±0,43 yıl olan, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Hemşirelik ve Ebelik öğrencilerinden oluşan toplam 821 katılımcı dahil edildi. Katılımcıların demografik bilgileri kaydedildikten sonra literatür taranarak oluşturulan TAT Anketi uygulandı.

Bulgular: Katılımcıların % 28'i TAT uygulamaları hakkında bilgi sahibiydi ve %92'si de TAT uygulamalarının etkinliğine inanmakta idi. Bilgi edinme kaynaklarının çevre (%49) ve internet (%29) olduğu, ayrıca %76'sının TAT yöntemlerinin müfredatta yer almasını istediği belirlendi. Katılımcılar diyet (%32,5) ve masaj (%32,5)'in en etkili yöntem olduğunu belirttiler. TAT yöntemlerini kullanma durumları incelendiğinde; %52,4 ile masaj, %40,8 ile bitkisel tedavi, %40,2 ile kaplıca ve %38,7 ile diyet olduğu saptandı. Faydalanma durumlarına bakıldığında ise %42 ile masaj, %30 ile bitkisel tedavi, %26 ile kaplıca olduğu belirlendi.

Sonuç: Sonuç olarak çalışmamızda sağlık bilimleri öğrencilerinin TAT yöntemlerinden en çok diyet ve masaj ile ilgili olumlu tutum ve bilgi sahibi iken diğer TAT yöntemleri hakkında bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu, ancak tutum ve inanışlarının olumlu olduğu belirlendi. Bilgi edinme kaynakları da göz önünde tutulduğunda sağlık bilimleri müfredatına TAT yöntemlerinin eklenmesinin, bilgi düzeyinin artırılması ve yanlış uygulamaların önlenmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tamamlayıcı tedaviler, Tutum, Sağlık eğitimi

Investigation of knowledge, attitudes and beliefs related to complementary and alternative treatments of health sciences students

Purpose: Although the interest in Complementary and Alternative Therapies (CAT) has increased in recent years, the level of knowledge on this subject is unsettled. The opinions of future health professionals on this subject are very important. For this reason, the present study was carried out in order to examine the knowledge, attitude, and beliefs of health science students on CATs.

Methods: The present study involved 821 students (mean age 20.68±0.43 years) from Physiotherapy and Rehabilitation, Nursing, and Midwifery disciplines. The CAT Survey, which was prepared by reviewing the literature, was conducted after recording the demographic data of participants.

Results: It was determined that 28% of participants had knowledge about CATs and 92% believed in efficiency of CAT practices. The sources of information were environment (49%) and internet (29%) and it was found that 76% of participants want the CAT methods to be involved in curricula. The participants stated that diet (32.5%) and massage (32.5%) were the most effective methods. Examining the use of CAT methods, it was found that 52.4% has used massage, 40.8% used herbal therapy, 40.2% used SPA, and 38.7% used diet. Examining the benefits obtained, the results were found to be 42% for massage, 30% for herbal therapy, and 26% for SPA.

Conclusion: It was determined that health science students have positive attitude and knowledge about diet and massage at most while there is a lack of knowledge on other CAT approaches although they have positive attitudes and beliefs. Examining the sources of information, it is thought that adding the CAT methods into curricula of health sciences would be useful in increasing the level of knowledge and preventing malpractices.

Keywords: Complementary therapies, Attitude, Health education

1: Izmir Demokrasi University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, 35140, Izmir, Turkey.

2: Kutahya Health Sciences University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, 43100, Kutahya, Turkey.

Corresponding Author: Betül Taspınar: ptbetul@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-3106-2285; 0000-0002-5084-2949; 0000-0003-2017-7148; 0000-0002-1047-8388; 0000-0002-5019-7185; 0000-0001-6171-7783

Received: February 18, 2020. Accepted: May 18, 2020.



Alternatif tıp, bilimsel tıp uygulamalarının yerine geçen, modern biyotıp ya da tedaviler tarafından kabul edilmeyen her türlü sağlık bakım sistemi olarak tanımlanmaktadır. Tamamlayıcı tıp ise alternatif tedavi ve bakım sistemlerinin tıbbi tedaviye ek olarak uygulanmasıdır. Dünya Sağlık Örgütü modern tıp dışındaki tedavi yaklaşımlarını tamamlayıcı ve alternatif tıp (TAT) olarak tanımlamaktadır.^{1,2}

Günümüzde birçok insan, sağlığı korumak ve geliştirmek, hastalıkların oluşmasını önlemek ve mevcut tıbbi tedaviyi destekleyerek hastalıkları iyileştirmek için TAT yöntemlerine başvurmaktadır.³⁻⁶ TAT kullanımını çeşitli nedenlere dayanmaktadır. Bunların bazıları tıbbi tedaviden memnun olmama, hastalıkla aktif olarak başa çıkma mekanizması, pasif kalma ve umutsuzluk duygusundan kurtulma, gerginlik ve kontrol kaybından kaçınmadır. Ayrıca insanların sağlıkla ilgili değer ve inançları TAT kullanımını etkileyen önemli faktörlerdir.^{7,8}

TAT'a olan bu yöneliş, sağlık çalışanlarının, TAT yöntemlerinin değerlendirilmesi, kullanım amaçlarının, etkilerinin, kullanım şekillerinin ve risklerinin doğru anlatılması amacıyla bu konuda bilgi sahibi olmalarını kaçınılmaz kılmıştır. Modern tıbbın bu yöntemleri bilimsel açıklamalar ile temellendirilmediği gerekçesi ile dışlaması, ancak kullanımının giderek artması sonucunda, TAT uygulamalarını bilimsel bir temele oturtmak, güvenilirliği ve etkinliği kanıtlanmış uygulamaların kullanımını sağlamak amacı ile Amerika Birleşik Devletleri'nde 1998'de Ulusal Tamamlayıcı ve Alternatif Tıp Merkezi (The National Center for Complementary and Alternative Medicine-NCCAM) kurulmuştur. Bu merkez TAT uygulamalarını; zihin beden tıbbı, manipülatif ve bedene dayalı sistemler, doğal ürün kullanımı ve diğer TAT uygulamaları olarak sınıflandırmıştır.^{9,10}

Literatüre bakıldığında hemşirelik ve tıp öğrencilerinin TAT ile ilgili tutum ve bilgi düzeylerini değerlendiren çalışmaların olduğu görülmektedir.¹¹⁻¹⁵ Ancak özellikle fizyoterapi ve rehabilitasyon bölümü üzere diğer sağlıkla ilgili öğrenim gören öğrencilerin dahil edildiği bir çalışmaya rastlanmadı. Böylece, TAT yöntemlerinin öğrenciler açısından önemi, öğrencilerin bu konudaki bilgi düzeyleri ve eğitim programlarına dahil edilip edilmemesi

hakkındaki fikirlerinin sorgulanmasının önemli olduğu belirlendi. Bu nedenle çalışmamız Sağlık Bilimleri öğrencilerinin TAT ile ilgili bilgi, tutum ve inanışlarını değerlendirmek ve karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirildi.

YÖNTEM

Çalışma, 2017-2018 eğitim-öğretim döneminde, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde gerçekleştirildi. Çalışma hakkında bilgilendirildikten sonra çalışmada yer almayı kabul eden katılımcılardan imzalı "Katılımcı Görüşme İzin Formu" alındı. Bu çalışma 21.12.2017 tarihinde Dumlupınar Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu tarafından 2017/12 sayılı oturumda onaylandı. Ayrıca çalışmamız Helsinki Deklarasyonu (2008) prensiplerine uygun olarak yapıldı.

Çalışmaya, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Hemşirelik ve Ebelik bölümlerinde öğrenim gören ve çalışmada yer almaya gönüllü öğrenciler dahil edildi. Kendisine yöneltilen soru ve anketlerde eksik veri bulunan katılımcılar ise çalışma dışı bırakıldı. Katılımcıların eğitim gördüğü bölüm, sınıf, yaş gibi verileri içeren demografik ve tanımlayıcı bilgileri alındıktan sonra, öğrencilerin tamamlayıcı ve alternatif tedaviler hakkındaki bilgi düzeyi ve görüşlerini değerlendirmek üzere araştırmacılar tarafından literatür taranarak oluşturulan Tamamlayıcı ve Alternatif Tedaviler Anketi uygulandı.

İstatistiksel analiz

Çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Science) 21.0 istatistik paket programı kullanılarak analiz edildi. Katılımcıların demografik ve tanımlayıcı verileri ile sorulara verdikleri yanıtlara ait aritmetik ortalama ve yüzdeler hesaplandı. Bölümler arasındaki veriler ki-kare testi ile analiz edildi. Elde edilen bulgular $p < 0,05$ anlamlılık düzeyine göre yorumlandı.

BULGULAR

Çalışmamıza toplam 837 sağlık bilimlerinde eğitim gören üniversite öğrencisi dahil edildi. Eksik verileri olan katılımcıların çalışma dışı bırakılması sonucunda çalışma 821

olgu ile tamamlandı. Olguların yaş ortalamaları $20,68 \pm 0,43$ olarak belirlendi. Çalışmaya 358 Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (FTR), 252 Hemşirelik ve 211 Ebelik öğrencisi katıldı. Bu verilere ait değerler Tablo 1'de gösterildi.

Tablo 1. Çalışmaya katılan öğrencilerin bölümlere ve sınıflara göre dağılımları.

	n	%
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon		
1. Sınıf	99	12,1
2. Sınıf	98	11,9
3. Sınıf	77	9,4
4. Sınıf	84	10,2
Toplam	358	43,6
Hemşirelik		
1. Sınıf	119	14,5
2. Sınıf	55	6,7
3. Sınıf	54	6,6
4. Sınıf	24	2,9
Toplam	252	30,7
Ebelik		
1. Sınıf	63	7,7
2. Sınıf	68	8,3
3. Sınıf	42	5,1
4. Sınıf	38	4,6
Toplam	211	25,7
Genel toplam	821	100

Çalışmamıza katılan 358 FTR öğrencisinin sadece %32'si TAT hakkında bilgi sahibi olduğunu bildirirken, %89'unun TAT uygulamalarına inandığı saptandı. Öğrencilerin %78'i ise TAT yöntemlerinin eğitim-öğretim müfredatında yer almasını istedi. Hemşirelik bölümü öğrencilerinin %20'si TAT uygulamaları hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtti. TAT yöntemlerine inanan hemşirelik bölüm öğrencilerinin oranı %93 iken, TAT yöntemlerinin eğitim-öğretim müfredatında yer almasını isteyenlerin oranı %67 idi. Ebelik bölümü öğrencilerinin ise %33'ü TAT uygulamaları hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtirken, %95'i TAT uygulamalarına inandıklarını ifade etti. Ebelik öğrencilerinin

%81'i TAT yöntemlerinin eğitim-öğretim müfredatında yer alması gerektiğini belirtti. Toplamda ise çalışmamıza katılan sağlık bilimleri öğrencilerinin %76 oranında TAT yöntemlerinin müfredatta yer almasını istediği belirlendi. Katılımcıların TAT yöntemleri hakkında bilgi kaynağının çevre (%49) ve internet (%29) olduğu tespit edildi. Sağlık Bilimleri Öğrencilerinin TAT ile ilgili bilgi tutum ve inanışları Tablo 2'de gösterildi.

Bölümlerin TAT yöntemlerinin etkililiği ile ilgili görüşleri incelendiğinde; FTR bölümü öğrencilerinin en etkili olduğunu düşündüğü yöntemlerin diyet ve masaj olduğu belirlendi. Hemşirelik ve ebelik bölümü öğrencilerinin ise çok etkili olduğunu düşündüğü yöntemlerin sırasıyla, masaj ve diyet olduğu tespit edildi. Tüm öğrencilerin çok etkili olduğunu düşündüğü yöntemler ise sırasıyla diyet (%32,5) ve masaj (%32,5) olarak belirlendi. Sağlık Bilimleri öğrencilerinin TAT yöntemlerini kullanma durumları incelendiğinde en çok %52,4 ile masaj, %40,8 ile bitkisel tedavi, %40,2 ile kaplıca ve %38,7 ile diyetin yer aldığı saptandı. En az başvurulan yöntemler arasında %0,4 ile karyopraksi, %0,5 ile akupressure ve %0,6 ile homeopati yer almakta idi. Sağlık Bilimleri öğrencilerinin kullanılan yöntemlerden faydalanma durumları incelendiğinde en çok %42 ile masaj, %30 ile bitkisel tedavi ve %26 ile kaplıca olduğu belirlendi. En az ise akupressure, homeopati ve karyopraksi olduğu görüldü. Tamamlayıcı terapilere en çok ilgi gösteren bölümün FTR bölümü olduğu belirlendi. Bu verilere ait bulgular ve analizler Tablo 3'te gösterildi.

TARTIŞMA

Çalışmamızda Sağlık Bilimleri öğrencilerinin TAT yöntemleri ile ilgili bilgi, tutum ve inanışları incelenmiştir. Sonuç olarak TAT yöntemlerinden en çok masaj, bitkisel tedavi, diyet ve kaplıca ile ilgili olumlu tutum ve davranışa sahipken; akupressure, homeopati ve karyopraksi ile ilgili olumsuz tutum ve davranışa sahip oldukları belirlenmiştir. İlâveten TAT yöntemlerine en çok ilgi gösteren bölümün FTR bölümü olduğu saptanmıştır. Ayrıca katılımcıların TAT yöntemleri hakkında bilgi edinme kaynağının çevre ve internet olduğu tespit edilmiştir.

Sağlık bilimleri öğrencilerinin TAT yöntemleri ile ilgili bilgi düzeyleri üzerine yapılan bir çalışmada öğrencilerin %48'i TAT hakkında bilgi sahibi olduğunu beyan etmişlerdir.¹⁶ Ancak literatürde en çok bilgi sahibi olunan TAT yöntemleriyle ilgili farklı sonuçlar bildirilmiştir. James vd. sağlık bilimleri öğrencileri arasında en bilinen TAT yöntemlerini %28,3 ile dua, %23,8 ile bitki ve %17,9 ile masaj olarak belirlemişlerdir.¹⁶ En çok bilgi sahibi olunan TAT yöntemi, öğrencinin öğrenim gördüğü bölümden de etkilenmektedir. Baugnietetal vd. 2000 yılında yaptıkları çalışmada FTR öğrencilerinin en fazla masaj terapi (%78,9), karyopraksi (%70) ve akupunktur (%52,8) hakkında bilgi sahibi olduğu belirlenmiştir. Hemşirelik öğrencilerinde ise en yaygın bilgi sahibi olunan

TAT yöntemleri sırasıyla terapatik dokunma (%60,7) ve masaj (%51,2) olarak rapor edilmiştir.¹⁷ Bununla birlikte kültürel faktörlerin de en çok bilinen TAT yöntemini değiştirdiği görülmüştür. En iyi bilinen TAT yöntemi Singapur ve Pakistan'da akupunktur iken, Amerikalı öğrenciler arasında masaj, bitkisel ilaçlar ve meditasyondur.¹⁸ Homeopati Meksika'da gerçekleştirilen bir çalışmada en çok bilinen yöntemken, İran'da yapılan bir çalışmada en az bilinen yöntemlerdendir.^{19,20} Ülkemizde ise Araz vd. hemşirelik bölümü öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında bitkisel çay (%80,8), reiki (%23,7), aromaterapi (%19,9), kaplıca (%15,1) akupunktur (%2,4); Altan vd. tıp fakültesi öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında ise masaj (%88,3), bitkisel (%84,9), meditasyon/yoga (%83,7) ve duayı

Tablo 2. Sağlık bilimleri öğrencilerinin tamamlayıcı ve alternatif tıp ile ilgili bilgi tutum ve inanışları.

	FTR (N=358)	Hemşirelik (N=252)	Ebelik (N=211)	Toplam (N=821)
TAT hakkında bilgi sahibi misiniz?	%	%	%	%
Evet	32	20	33	28
Hayır	68	80	66	72
TAT yöntemine başvurduunuz mu?				
Evet	14	17	16	15
Hayır	86	83	84	85
Alternatif tıba inanır mısınız?				
Evet	89	93	95	92
Hayır	11	7	5	8
Modern tıp tek başına çare midir?				
Evet	11	10	10	10
Hayır	89	90	90	90
Sizce alternatif tıp yöntemlerinin yan etkileri var mıdır?				
Evet	90	87	94	89
Hayır	10	13	6	11
TAT yöntemleriyle ilgili bilgi edinme kaynağınız hangisidir?				
Çevre	40	59	54	49
TV/Radyo	5	5	4	5
Sosyal Medya	7	9	8	8
İnternet	34	24	27	29
Sağlık Personeli	11	3	7	8
Kurs	3	-	-	1
TAT yöntemleri eğitim-öğretim müfredatında yer almalı mı?				
Evet	78	67	81	76
Hayır	22	33	19	24

TAT: Tamamlayıcı ve alternatif tıp.

Tablo 3. Sağlık bilimleri öğrencilerinin tamamlayıcı ve alternatif tıp yöntemleri ile ilgili görüşleri.

		FTR (N=358) %	Hemşirelik (N=252) %	Ebelik (N=211) %		Toplam (N=821) %
Akupressure	Etkililik ile ilgili inanışları	3,6	0,8	0,5	*	2
	Kullanma durumları	0,6	0,4	0,5		0,5
	Faydalanma durumları	1,4	-	-	NA	0,6
Akupunktur	Etkililik ile ilgili inanışları	9,4	5,6	9,4		8,3
	Kullanma durumları	6,3	2	1,9	*	3,9
	Faydalanma durumları	3,6	1,2	1,4		2,3
Aromaterapi	Etkililik ile ilgili inanışları	4,1	2,4	3,8		3,5
	Kullanma durumları	2,5	0,8	1,9		1,8
	Faydalanma durumları	1,1	-	1,4	NA	0,8
Bitkisel tedavi	Etkililik ile ilgili inanışları	13,7	13,5	15,2		14
	Kullanma durumları	33,5	49,6	42,7	*	40,8
	Faydalanma durumları	24	35,3	35,5	*	30
Biyoenenerji	Etkililik ile ilgili inanışları	7,5	5,6	5,2		6,3
	Kullanma durumları	5	1,2	2,8	*	3,3
	Faydalanma durumları	2,5	-	1,4	NA	1,4
Diyet	Etkililik ile ilgili inanışları	35,5	28,6	32,1	*	32,5
	Kullanma durumları	36,9	44,8	34,6	*	38,7
	Faydalanma durumları	22,1	25,7	24,7		23,8
Dua/Adak/Türbe ziyareti	Etkililik ile ilgili inanışları	15,1	12,3	18,9		15,2
	Kullanma durumları	26,8	31	27		28,1
	Faydalanma durumları	18,5	2,8	22,7		20
Hidroterapi	Etkililik ile ilgili inanışları	19	4	3,3	*	10,4
	Kullanma durumları	7	2	0,5	*	3,8
	Faydalanma durumları	8,7	0,8	0,5	*	4
Hipnoz	Etkililik ile ilgili inanışları	6,4	2,8	5,7		5,1
	Kullanma durumları	2,2	0,8	0,5		1,3
	Faydalanma durumları	1,4	0,4	-	NA	0,6
Homeopati	Etkililik ile ilgili inanışları	3,9	0,8	2,8		1,9
	Kullanma durumları	0,8	0,4	0,5		0,6
	Faydalanma durumları	0,9	-	0,5	NA	0,4
Karyopraksi	Etkililik ile ilgili inanışları	7,5	2,8	0,5	*	4,3
	Kullanma durumları	0,6	0,4	-	NA	0,4
	Faydalanma durumları	0,6	-	-	NA	0,2
Kaplıca	Etkililik ile ilgili inanışları	17	11,9	16		15,2
	Kullanma durumları	37,4	44,8	39,3		40,2
	Faydalanma durumları	23,5	26,5	30,8		26
Kuru iğneleme	Etkililik ile ilgili inanışları	12,6	3,2	1	*	6,7
	Kullanma durumları	12,3	0,8	-	NA	5,6
	Faydalanma durumları	8,1	1,2	-	NA	4
Kupa/Hacamat	Etkililik ile ilgili inanışları	15,6	11,1	13,3		13,6
	Kullanma durumları	15,1	9,1	7,1	*	11,2
	Faydalanma durumları	9	5,2	3,3	*	6

Tablo 3. Sağlık bilimleri öğrencilerinin tamamlayıcı ve alternatif tıp yöntemleri ile ilgili görüşleri (devam).

		FTR (N=358)	Hemşirelik (N=252)	Ebelik (N=211)		Toplam (N=821)
		%	%	%		%
Meditasyon/Yoga	Etkililik ile ilgili inanışları	10,6	9,1	13,7		11
	Kullanma durumları	9,5	8,7	10		9,4
	Faydalanma durumları	4,8	5,2	6,1		5
Osteopati	Etkililik ile ilgili inanışları	22,3	2	0,5	*	10,5
	Kullanma durumları	4,5	0,8	0,5	*	2,3
	Faydalanma durumları	3,3	0,4	-	NA	1,5
Refleksoloji	Etkililik ile ilgili inanışları	10,3	2,8	2,4	*	6
	Kullanma durumları	3,4	0,4	1,4	*	1,9
	Faydalanma durumları	1,4	-	1	NA	0,8
Sülük	Etkililik ile ilgili inanışları	9,5	5,6	8,1		7,9
	Kullanma durumları	5,3	4	2,8		4,3
	Faydalanma durumları	2	1,2	0,5		1,2
Gıda takviyeleri	Etkililik ile ilgili inanışları	13,4	16,7	16,6		15,2
	Kullanma durumları	28,8	24,2	24,2		26,2
	Faydalanma durumları	19,6	19,9	17,1		19
Masaj	Etkililik ile ilgili inanışları	28,8	31	40,8	*	32,5
	Kullanma durumları	55	53,2	46,9		52,4
	Faydalanma durumları	44,1	41,6	37,9		42

FTR: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. * p<0.05, NA: Analiz yapılmadı.

(%73,8) en çok bilinen TAT yöntemleri olarak rapor etmişlerdir.^{21,13} Bir başka çalışmada ise en çok bilinen TAT yönteminin diyet olduğu tespit edilmiştir.¹⁴ Çalışmamızda literatürle benzer olarak en çok bilinen ve etkili olduğuna inanılan yöntemler arasında masaj ve diyetin yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte çalışmamız farklı bölümleri içermesi nedeniyle bu çalışmalardan ayrılmaktadır. Ayrıca Altan vd. TAT uygulamalarının öğrencilerin müfredatında yer almasını istediklerini bildirmişlerdir.¹³ Bu çalışmalarda bilgi edinme kaynaklarının arkadaş, akraba/komşu, sağlık personeli ve televizyon/gazete iken çalışmamızda belirlendiği gibi internet ve çevre olarak değiştiği de dikkati çekmektedir. Bu nedenle yanlış uygulamaların önüne geçilmesi için doğru bilgiye doğru kaynaklardan ulaşılması çok önemlidir. Bizim çalışmamızda da öğrencilerin çoğunluğu bu uygulamaların müfredatta yer almasını istediklerini belirtmişlerdir.

En sık TAT başvurma nedeni sağlık problemleri (nöromusküler bozukluklar, ağrı vb.), saç ve yüz bakımı, stres, kilo verme, uyku

bozukluğu ve yorgunluk olarak bildirilmiştir.²⁰⁻²² En çok kullanılan yöntemler bitki, dua, vitamin, masaj, gevşeme, hidroterapi ve yoga olarak rapor edilmiştir.^{13,16,22} Meksika'da yapılan bir çalışmada ise en çok kullanılan yöntem homeopati olarak bildirilmiştir. Bunun olası nedeni olarak, çalışmanın yapıldığı şehirde resmen onaylanmış dört özel homeopati okulu olması ve ülkenin bir enstitüsünde homeopati üzerine medikal özelleşme programının olması gösterilmiştir.¹⁹ Bizim çalışmamızda, en çok Fizyoterapi ve Rehabilitasyon öğrencileri olmak üzere, sağlık bilimleri öğrencilerinin yarısından fazlası TAT yöntemlerinden masajı tercih etmektedir. İkinci sırada ise bitkisel tedavi, kaplıca ve diyet gelmektedir.

Alternatif tıba inancın sorgulandığı çalışmalar incelendiğinde, James vd.'nin 67 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında; son sınıftaki tıp, eczacılık ve hemşirelik öğrencilerinin kendilerinin TAT kullanımı, tutum ve ilgisini değerlendirmişler ve tıp fakültesi öğrencilerinin diğer öğrencilere göre anlamlı şekilde TAT yöntemlerine daha pozitif baktıklarını belirlemişlerdir.¹⁶ Afrika'da

tıp fakültesi öğrencileriyle yapılan bir başka çalışmada ise öğrencilerin TAT yöntemleriyle ilgili bilgi eksikleri olmasına rağmen TAT yöntemlerine karşı tutumlarının olumlu olduğu bildirilmiştir.¹⁸ Avustralya'da da 321 karyopraktik ve 227 hemşirelik öğrencisinde 10 soruluk geçerliliği olan bir anket uygulanmış ve TAT'a olumlu bakışa sahip oldukları belirlenmiştir.²³ Bizim çalışmamızda ise sağlık bilimleri öğrencilerinin %92 gibi yüksek bir oranla TAT yöntemlerine inandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Tüm bu bilgiler göz önünde tutulduğunda; ülkeler, şehirler, bölümler, eğitim müfredatları, sosyokültürel düzey, ülkelerin sağlık politikaları gibi faktörlerin TAT yöntemlerine bakış açılarının değişkenliğinde etkili olduğu düşünülmüştür. Bir başka deyişle, genelleme yapılamasa da bu çalışmaya katılan öğrencilerin farklı şehirlerden gelmesi ve TAT yöntemlerinin Ülkemizde yaygın kullanılmasının bu oranın yüksek olmasında etkili olduğu kanısına varılmıştır.

Literatür incelendiğinde, genel fikir birliğinin TAT yöntemlerinin, geleneksel tıba göre daha uzun ve kalıcı klinik sonuçlar verebileceği, yan etkilerinin az olduğu, ancak bu yöntemleri kabul etmeden önce yöntemler hakkında bilimsel araştırmalar yapılması gerektiği yönünde olduğu görülmektedir.¹⁹ Taşdemir vd. 2009-2010 eğitim öğretim yılında 291 hemşirelik öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada, öğrencilerin çoğunluğu TAT yöntemlerinin doğru tıbbi tedaviyi geciktirdiği, tedavisi mümkün olan hastalıklar için tıbbi tedavinin yetersiz olduğu yerde kullanılması gerektiği yönünde görüş bildirmişlerdir.²¹ TAT'ın özellikle İran gibi gelişmekte olan ülkelerde yol açtığı başlıca sorunlardan biri, terapilerin bu alandaki akademik eğitimi olmayan insanlar tarafından gerçekleştirilmesidir. Bu da bilimsel yaklaşımlardan sapma riskini arttırmakta ve sonuç olarak istenmeyen komplikasyonlara neden olmaktadır.²⁰ Ülkemizde ise TAT ile ilgili bilimsel çalışmaların artması ile bakış açısının değişeceği düşüncesindeyiz.

TAT yöntemi ile ilgili bilgi edinme kaynağı çeşitlilik göstermektedir. Bazı çalışmalarda bilgi edinme kaynağı olarak en fazla arkadaş, akraba ve komşu olduğu beyan edilirken, Altan vd.'nin yaptıkları çalışmada, çoğunlukla TV/gazete ve internet olduğu bildirilmiştir.^{18,21,13} Bir başka çalışmada sağlık

personelleri olduğu belirtilmiştir.²³ Çalışmamızda ise bilgi edinme kaynakları arasında en çok çevre ve internet ortamının bulunduğu belirlenmiştir. Bu duruma, TAT yöntemlerinin kanıt düzeyinin düşük olması ve bu yöntemleri uygulayan profesyonellerin sayısının az olmasının yol açtığını düşünmekteyiz. Bu nedenlerle bireyler; muhtemelen TAT yöntemleri hakkında bilgiyi, çevresinde yer alan yakınlarından ya da internette elde etme eğiliminde olmaktadır.

Literatür incelendiğinde TAT yöntemlerinin etkinliği üzerine inanışlar farklılık göstermektedir. TAT yöntemlerinin faydasının sorgulandığı bir çalışmada katılımcıların %48,8'i yararlı bulduğunu bildirirken, %30,2'si etkili olmadığını bildirmişlerdir.²¹ Benzer şekilde başka bir çalışmada da katılımcıların %53,5'ü TAT yöntemlerinin etkili olduğunu, %13,8'i ise etkili olmadığını rapor etmiştir.²² Çalışmamızda TAT yöntemlerinin etkinliği genel olarak değil ayrı ayrı sorgulanmıştır ve katılımcıların yaklaşık üçte biri masaj ve diyetin etkili TAT yöntemleri olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin aldıkları eğitimlerin bu inanışlardaki etkisini değiştirdiği düşünülmektedir. Sağlıkla ilgili farklı bölümlerde eğitim gören son sınıf öğrencilerinin, TAT yöntemleri etkinliği hakkındaki görüşlerinin sorgulandığı bir çalışmada, eczacılık öğrencilerinin %70,6'sı bitkisel tedavilerin en etkili TAT yöntemi olduğunu bildirmesine karşın aynı çalışmada tıp öğrencilerinin %14,8'si bu yöntemin etkili olduğunu rapor etmiştir.¹⁷

Ameade vd. tıp fakültesi öğrencilerinin, müfredata tamamlayıcı ve alternatif tıp konularının eklenmesi konusunda istekli olduklarını belirlemiştir.¹⁸ Başka bir çalışmada da benzer şekilde tıp fakültesi öğrencilerinin çoğu müfredata tamamlayıcı ve alternatif tıp konularının eklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.²⁰ Çalışmamıza katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu da TAT yöntemlerine ilgi duyduklarını ve TAT yöntemleri hakkında edindikleri bilgileri çevreden ve internette öğrenmek yerine, lisans eğitim müfredatı içerisinde öğrenmek istediklerini beyan etmişlerdir. Biz de TAT yöntemlerinin müfredatta yer almasının yararlı olacağını ve mezuniyet sonrası edinilen bilgiler doğrultusunda yapılacak doğru uygulamaların

sağlık hizmetlerini olumlu yönde etkileyeceğini düşünmekteyiz.

Limitasyonlar

Çalışmamızın birinci limitasyonu çalışmaya katılan bölümlerdeki katılımcı sayılarının gruplara göre homojen dağılmamasıdır. İkinci limitasyonu ise çalışmamızın tek bir üniversitede yapılmasıdır.

Sonuç

Sonuç olarak çalışmamızda sağlık bilimleri öğrencilerinin TAT yöntemlerinden en çok masaj, bitkisel tedavi, diyet ve kaplıca ile ilgili olumlu tutum ve bilgiye sahip olduğu, akupressure, homeopati ve karyopraksi ile ilgili ise olumsuz tutum, bilgi ve inanışlara sahip olduğu tespit edilmiştir. TAT yöntemlerinin eğitim müfredatında yer almasının olumlu tutum, bilgi ve inanışları geliştireceği ve bilgiye doğru yerden ulaşarak uygulamalarda oluşabilecek olumsuzlukların engellenebileceği düşünülmektedir. Ayrıca gelecekteki çalışmaların farklı üniversitelerde ve Ülkemizdeki sağlık bilimleri kapsamında yer alan diğer bölümlerin de dahil edilerek gerçekleştirilmesinin elde edilen sonuçların genelleştirilebilmesi açısından yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Teşekkür: Yok

Finans: Yok

Çıkar Çatışması: Yok

Etik Onay: Bu araştırma protokolü Dumlupınar Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu (sayı: 2017/12, tarih: 21.12.2017) tarafından onaylandı.

KAYNAKLAR

- Goldstein M, Glik D. Use of and satisfaction with homeopathy in a patient population. *Altern Ther Health Med.* 1998;4:60-65.
- Muslu GK, Öztürk C. Complementary and alternative therapies and their use in children. *Çocuk Sağ Hast Derg.* 2008;51:62-67.
- Tovey P, Chatwin J, & Broom A. Traditional, complementary and alternative medicine and cancer care: An international analysis of grassroots integration. London: Routledge; 2007.
- Harris P, Rees R. The prevalence of complementary and alternative medicine use among the general population: a systematic review of the literature. *Complement Ther Med.* 2000;8:88-96.
- Akinci AC, Zengin N, Yıldız H, Sener E, Gunaydin B. The complementary and alternative medicine use among asthma and chronic obstructive pulmonary disease patients in the southern region of Turkey. *Int J Nurs Pract.* 2011;17:571-582.
- Akyol AD, Öz B. The use of complementary and alternative medicine by patients with cancer: in Turkey. *Complement Ther Clin.* 2011;17:230-234.
- Kroesen K, Baldwin CM, Brooks AJ, Bell IR. US military veterans' perceptions of the conventional medical care system and their use of complementary and alternative medicine. *Fam Pract.* 2002;19:57-64.
- Cetin O. The use of complementary and alternative medicine in Eskisehir. *Sosyo-Ekonomi.* 2007;2:89-106.
- Pearson NJ, Chesney MA. The national center for complementary and alternative medicine. *Acad Med.* 2007;82:967.
- Tindle HA, Davis RB, Phillips RS, Eisenberg DM. Trends in use of complementary and alternative medicine by US adults: 1997-2002. *Altern Ther Health M.* 2005;11:42.
- Avino K. Knowledge, attitudes, and practices of nursing faculty and students related to complementary and alternative medicine: a statewide look. *Holist Nurs Pract.* 2011;25:280-288.
- Yildirim Y, Parlar S, Eyigor S, et al. An analysis of nursing and medical students' attitudes towards and knowledge of complementary and alternative medicine (CAM). *J Clin Nurs.* 2010;19:1157-1166.
- Altan S, Rahman S, Cam S. The Knowledge and Attitudes of the Medical School Students on the Methods of Alternative and Complementary Medicine. *Turkiye Klinikleri J Med Ethics.* 2014;22:81-88.
- Ergin A, Hatipoglu C, Bozkurt AI, Mirza E, Kunak D, Karan C et al. Knowledge and attitudes of residents and medical students on complementary-alternative medicine. *Pam Tıp Derg.* 2011;4:136-143.
- Aktaş B. Attitudes of Nursing Students Toward Holistic Complementary and Alternative Medicine. *JAREN.* 2017;3:55-59.
- James PB, Bah AJ, Kondorvoh IM. Exploring self-use, attitude and interest to study complementary and alternative medicine (CAM) among final year undergraduate medical, pharmacy and nursing students in Sierra Leone: a comparative study. *BMC Complem Altern M.*

- 2016;16:121.
17. Bagniet J, Boon H, Ostbye T. Complementary/alternative medicine: comparing the views of medical students with students in other health care professions. *Fam Med-Kansas City*. 2000;32:178-184.
 18. Ameade EPK, Amalba A, Helegbe GK, Mohammed BS. Medical students' knowledge and attitude towards complementary and alternative medicine—A survey in Ghana. *J Tradit Complement Med*. 2016;6:230-236.
 19. Brambila-Tapia AJL, Rios-Gonzalez BE, Lopez-Barragan L, Saldaña-Cruz AM, Rodriguez-Vazquez K. Attitudes, Knowledge, Use, and Recommendation of Complementary and Alternative Medicine by Health Professionals in Western Mexico. *EXPLORE-NY*. 2016;12:180-187.
 20. Sadeghi M, Rabiepoor S, Forough AS, Jabbari S, Shahabi S. A Survey of Medical Students' Knowledge and Attitudes Toward Complementary and Alternative Medicine in Urmia, Iran. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2016;21:306-310.
 21. Araz Çöl N, Taşdemir HS, Kilic SP. Evaluation Of Opinions Of The Faculty Of Health Sciences Students About Non Medical Alternative And Traditional Therapies. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2012;1:239-251.
 22. Onal O, Sahin DS, Inanc BB. Should CAM and CAM Training Programs Be Included in the Curriculum of Schools That Provide Health Education? *J Pharmacopunct*. 2016;19:344.
 23. Walker BF, Armson A, Hodgetts C, et al. Knowledge, attitude, influences and use of complementary and alternative medicine (CAM) among chiropractic and nursing students. *Chiropr Man Therap*. 2017;25:29.

ORIGINAL ARTICLE

Effects of posture and ergonomics training for students receiving distance education during the covid-19 pandemic on musculoskeletal pain, exercise behavior decision-making balance, and physical activity level

Ayça AYAR¹, Atahan ALTINTAŞ², Aydan AYAR³

Purpose: The purpose of our study is to investigate the effects of posture and ergonomics training for students receiving distance education during the Covid-19 pandemic on musculoskeletal pain and activity prevention, exercise behavior decision-making balance and physical activity level.

Methods: The study included a total of 202 undergraduate students including 155 (76.7%) women and 47 (23.3%) men. The students were randomly divided into two groups as the training and control groups. The training group received a specific program regarding posture and ergonomics by a physiotherapist for 60 minutes via distance education. No training was given to the control group. The "Extended Nordic Musculoskeletal Questionnaire" (NMQ-E), "Decisional Balance Scale: Exercise" and "International Physical Activity Questionnaire Short Form" (IPAQ-SF) were used to assess musculoskeletal system disorders, exercise behavior decision-making balance and physical activity level, respectively.

Results: No significant difference was determined between the training and control groups in terms of their physical activity level and exercise behavior decision-making balance cons scores ($p>0.05$). There was a significant difference in favor of the control group in the exercise decision-making pros scores ($p<0.05$). No significant difference was found in terms of musculoskeletal pain and activity prevention ($p<0.05$).

Conclusion: We believe that specific training programs including posture and ergonomics may raise ergonomics awareness in terms of reducing musculoskeletal pain while increasing their physical activity level and contributing their attitude of exercise behavior decision-making balance for students receiving distance education during the Covid-19 pandemic.

Keywords: Covid-19 pandemic, Musculoskeletal system, Physical activity.

Covid-19 salgını sırasında uzaktan eğitim alan öğrenciler için postür ve ergonomi eğitiminin kas-iskelet sistemi ağrısı, egzersiz davranışına karar verme dengesi ve fiziksel aktivite düzeyi üzerine etkileri

Amaç: Çalışmamızın amacı, uzaktan eğitim alan öğrencilere verilen duruş ve ergonomi eğitiminin kas-iskelet sistemi bozuklukları, egzersiz davranışına karar verme dengesi ve fiziksel aktivite düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmak idi.

Yöntem: Çalışmaya 155 (%76,7) kadın ve 47 (%23,3) erkek olmak üzere toplam 202 lisans öğrencisi dahil edildi. Öğrenciler rastgele eğitim ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrıldı. Eğitim grubuna, fizyoterapist tarafından 60 dakika boyunca uzaktan eğitim yoluyla postür ve ergonomi ile ilgili özel bir program verildi. Kontrol grubuna herhangi bir eğitim verilmedi. "Genişletilmiş Nordic Kas İskelet Sistemi Anketi (NMQ-E)", "Egzersiz Davranışına Karar Verme Dengesi Anketi" ve "Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi" nin kısa formu sırasıyla kas iskelet sistemi bozukluklarını, egzersiz davranışına karar verme dengesini ve fiziksel aktivite düzeyini değerlendirmek için kullanıldı.

Bulgular: Eğitim ve kontrol grupları arasında fiziksel aktivite ve egzersiz davranışına karar verme dengesi anketinin eksi puanları açısından bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Egzersiz davranışına karar verme dengesi artı puanlarında ise kontrol grubu lehine fark vardı ($p<0,05$). Kas-iskelet sistemi ağrısı ve aktivite önleme açısından anlamlı fark bulunmadı ($p<0,05$).

Sonuç: Covid-19 salgını sırasında uzaktan eğitim alan öğrenciler için duruş ve ergonomi içeren özel eğitim programlarının ergonomik farkındalığı artırarak fiziksel aktivite düzeylerini artırırken kas iskelet sistem ağrılarını azaltacağını ve egzersiz davranışına karar verme dengesi tutumlarına katkıda bulunacağını inanmaktayız.

Anahtar kelimeler: Covid-19 salgını, Kas-iskelet sistemi, Fiziksel aktivite.

1: Physiotherapy Programme, Vocational School of Health Sciences, Baskent University, Ankara, Turkey.

2: Department of Sports Science, Faculty of Health Sciences, Baskent University, Ankara, Turkey.

3: Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Sciences, Baskent University, Ankara, Turkey.

Corresponding Author: Ayca Ayar: aycatigli@baskent.edu.tr

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-4089-5406; 0000-0003-1959-9706; 0000-0002-2631-0109

Received: July 5, 2020. Accepted: July 10, 2020



In Turkey, the Council of Higher Education made a transition to a distance education process at all universities via digital opportunities as a break has been issued on education during the COVID-19 precautions.¹⁻⁵ Distance education is an interdisciplinary field that aims to remove the limitations among the learners, educators and learning resources and uses existing technologies with a pragmatic approach to achieve this.⁶ Studies on the field of distance education are usually related to technology usage and online learning environments. While most studies mention the advantages brought by technology usage in distance education, some negative effects related to this issue may also be seen in individuals receiving distance education. In individuals continuing their education with computers, staying at a static position by repeated movements such as using a keyboard, clicking on a mouse, usage of the body in incorrect positions and the inadequate ergonomic conditions in the working environment may lead to musculoskeletal system disorders.⁷ The study on university students reported that there is a relationship between mobile phone usage and musculoskeletal system problems, after-usage complaints are focused on the neck and shoulder regions, and there is a link between the size of the screen and back pain.⁸

Long time periods spent in front of a touchscreen, tablet computer or a computer with a keyboard also lead to bad posture and repetitive movements in individuals by reducing their levels of physical activity. Several studies in the literature on determining and solving such problems have revealed that posture trainings achieved usage of the body in correct positions and reduction in musculoskeletal system problems by raising ergonomics awareness in individuals.^{9,10}

In the COVID-19 pandemic era where daily life has completely changed, immobility, one of the problems of our time, has also started to become increasingly prevalent. In other words, the decrease in the physical activity levels of individuals is highly noticeable in recent years. Physical activity refers to energy production as a result of contraction of skeletal muscles in daily life and bodily movements that require energy consumption higher than the basal level (daily routine activities like household chores,

bathing, playing games, shopping).¹¹ Several recent studies have revealed the prevalence of immobility. For example, a study on university students reported that 64% of students have inadequate levels of physical activity. It was also seen that there is a negative relationship between the physical activity levels of students and their perceived stress.¹²

Especially in this pandemic period where stress is intense, it has become increasingly important to raise the levels of physical activity and exercise as a component of physical activity among students receiving distance education. In this direction, one of the most important steps that may help the individual transform exercising into a behavior is the stage of decision-making. At this stage, it is important to prioritize the benefits of exercise perceived by individuals and hold back the harms.

Several new scientific studies have been conducted, especially in the field of health, regarding the novel coronavirus, which has taken its place in the world's agenda since the moment it emerged. These studies usually contain information on the virus' definition, spreading area and protection methods. In difference to such studies, we believe that, in this pandemic period that has affected the entire world, university students are more in need of training programs regarding physical activity, posture and ergonomics.

Primary hypothesis of the study is to investigate whether there would be a difference between musculoskeletal pain and activity prevention, exercise behavior decision-making balance, and physical activity levels between those who have received and did not receive posture and ergonomics training for students receiving distance education during the Covid-19 pandemic. The purpose of our study is to demonstrate the effects of posture and ergonomics training for students receiving distance education during the Covid-19 pandemic on musculoskeletal pain and activity prevention, exercise behavior decision-making balance and physical activity level.

METHODS

This study was carried out with volunteered 202 students with mean age of 21.02 ± 1.90 years including 155 (76.7%) women and 47 (23.3%) men receiving distance education

at Başkent University. For the questionnaires to be filled out by the participants, permission was received from the Social Sciences, Humanities and Arts Research Committee of Başkent University (15 May 2020, ethic number: 17162298.600-409). Before starting the study, by using a computer program, the students were randomly divided into two groups as the training and control groups.

The data were collected on a voluntary basis by questionnaires that were provided online. Volunteers were informed about the study and approval was received in the questionnaires. The questionnaires were sent to both training and control groups 3 weeks after those who receive and do not the training. Information was collected on the individuals' age, sex, height, weight, previously existing pain complaints, duration and device used for distance education. The following assessments were used in the study:

Extended Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E):

The Extended Nordic Musculoskeletal Questionnaire was applied to determine the prevalence, severity and impact of musculoskeletal symptoms. The NMQ-E interrogates ache, pain or discomfort experienced in the nine body parts (neck, shoulders, back, elbows, wrists/hands, waist, hips/thighs, knees, ankles/feet) to date, for the last 12 months, for the last four weeks and on the day of the administration, with binary choice questions (yes or no).³ It has been frequently used in many studies in Turkey.¹⁴⁻¹⁶

International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF):

The physical activity levels of the individuals were assessed by using the Turkish version of the short form of the "International Physical Activity Questionnaire". The questionnaire assesses physical activities in the last 7 days by 7 questions. It provides information on the time spent on sitting, walking, moderate activities, and intense activities. The IPAQ-SF also classifies populations into the following categories: inactive (scores of <599), minimally active (scores between 600 and 2999) or health enhancing physical activity (HEPA) level (scores over 3000) groups. The validity and reliability of the questionnaire in Turkish were tested.¹⁷

Decisional Balance Scale: Exercise

The Decisional Balance Scale: Exercise was applied in order to determine the gains and losses perceived by the individuals who were included in the study while decision-making for exercise behaviors. The questionnaire consists of 5 positive items where the exercise process is perceived as a gain and 5 negative items where it is perceived as a loss. The items on the questionnaire are answered as a 5-point Likert-type scale (1=not important at all, 5= very important). The validity and reliability of the questionnaire in Turkish were tested.¹⁸⁻²⁰

Training Group

The students in the training group received a specific program regarding posture and ergonomics by a physiotherapist for 60 minutes via distance education. The training was carried out interactively via a live broadcast on Adobe Connect. The training was also recorded into the system to allow the students to watch it again, if needed. The training theoretically provided information about posture, poor postures, things to pay attention to while using a computer, ergonomic postures for static positions and suitable working environments. In the presentation, risk situations that may occur and ergonomic recommendations were also included, and protective exercise options were shown in an applied manner.

Control Group

Only the questionnaires were applied in the control group without receiving any specific training.

Statistical analysis

The data obtained were analyzed using statistical software (SPSS) version 21.0 for social sciences (IBM Corp., IBM SPSS Statistics for Windows, Armonk, NY, USA). The mean \pm standard deviation, frequencies, and percentages were given, as appropriate. As a result of the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests, it was observed that the data were not normally distributed ($p < 0.05$). Mann-Whitney U analysis was used to assess the differences between training and control groups. In addition, Chi-Square analysis was used to test group differences according to physical activity level of participants. Significance level was accepted as $p < 0.05$.

RESULTS

The mean weekly distance education time

of the participants was 5.35 ± 1.93 hours/day. The descriptive characteristics of the students who participated in the study are shown in Table 1. No significant difference was determined between the training and control groups in terms of their physical activity level and exercise behavior decision-making balance scores ($p > 0.05$). There was a significant difference in favor of the control group in the exercise behavior decision-making balance scores ($p < 0.05$) (Table 2). Pain complaints in the last 7 days were at back region in the Training Group, and at shoulder region in the Control Group. Additionally, other intense pain regions stated by individuals in both groups were the shoulders, neck, back, and waist. No significant difference was found in terms of musculoskeletal pain and activity prevention ($p < 0.05$) (Table 3).

DISCUSSION

The purpose of this study was to investigate the effects of posture and ergonomics training for students receiving distance education during the Covid-19 pandemic on musculoskeletal pain and activity prevention, exercise behavior decision-making balance and physical activity level.

In this period that has been declared as a worldwide pandemic, most people have needed to stay at home or apply isolation precautions to prevent the spread of the virus. Staying at home leads to an increase in problems caused by stress, anxiety, and mental restlessness in individuals. In this process, in students receiving distance education, additional immobility for extended durations and listening to classes in anti-ergonomic positions may bring about problems in individuals related to the musculoskeletal system. Student's home-based exercise activities, especially in this period, will have several positive effects such as reducing their musculoskeletal system pains and helping them better concentrate for their classes, have lower fatigue levels and cope with stress.²¹ The World Health Organization (WHO) and the American College of Sports Medicine (ACSM) have stated that, for a healthier and better life, a person needs to do at least 150 minutes of moderate-intensity or at least 75 minutes of high-intensity exercise per week.^{22,23} It is stated

that an increase in sitting times leads to health problems.²⁴ Many studies reported that most university students do not have sufficient physical activity^{25,26} and they spend too much time for screen-based activities.²⁷ Similarly, considering the physical activity levels of the students in our study, it was seen that the sedentary group constituted a high ratio. The motivation of individuals may decrease depending on different reasons such as the inadequacy of environmental conditions and closed status of gymnasiums in the pandemic era. We believe that these factors may have been effective in the finding of no significant difference between the two groups in our study in terms of their physical activity levels.

Moreover, computer usage that has been more prevalent by distance education may also pose a potential obstacle to people's regular physical activity and exercise. However, we think increasing the awareness of individuals on this issue and emphasizing the gains to be created by exercise on individuals may help overcoming obstacles in this issue. In this context, based on the transtheoretical model, to transform a thing into action, one firstly needs to make a decision. Afterwards, stages of transformation and the transformation itself follow. Stages of transformation take place in time. The person passes through different development stages until they are ready to be motivated, and at the end, behavioral change occurs.²⁸ In the Exercise Decisional Balance Questionnaire that was used in our study, it was seen that the perception of loss regarding decision-making for exercise was higher than the perception of gain in the training group. On the other hand, a significant difference in favor of the control group was found in terms of the gain perceived in exercise behavior. In other words, it was observed that, although training was not provided to the control group, the individuals in the control group had a higher tendency to exercise, and they have a more positive thinking style on this topic.

Perception of the exercise process as a gain may be related to individuals' personality characteristics, psychological statuses, support received from their families and social environment and their perspective towards life. A more positive thinking structure of the individuals in the control group and their comprehension of the importance of exercise in

Table 1. Descriptive characteristics of the participants.

	Training Group (N=96)	Control Group (N=106)	Total (N=202)	p
	X±SD	X±SD	X±SD	
Age	20.94±2.17	21.10±1.63	21.02±1.90	0.07
Body weight (kg)	64.14±17.02	64.64±13.82	64.40±15.44	0.52
Height (cm)	168.76±9.48	167.82±13.45	168.29±11.62	0.85
Distance education time				
Diary, hour	1.62±0.75	1.65±0.75	1.63±0.75	0.80
Weekly, hour	6.10±1.70	4.67±1.89	5.35±1.93	
	n (%)	n (%)	n (%)	
Gender				
Female	73 (76)	82 (77.4)	155 (76.7)	0.82
Male	23 (24)	24 (22.6)	47 (23.3)	
Distance education device				
Smart phone	21 (21.9)	24 (22.6)	45 (22.3)	0.88
Desktop Computer	19 (19.8)	19 (17.9)	38 (18.8)	
Laptop	56 (58.3)	62 (58.5)	118 (58.4)	

Table 2. Comparison of physical activity levels and exercise decisional balance questionnaire scores of the groups.

	Training Group (N=96)	Control Group (N=106)	p
Decisional Balance Scale: Exercise (X±SD)			
Pros Score	21.37±3.55	22.32±3.18	0.04**
Cons Score	11.30±3.26	11.10±3.30	0.32‡
Physical activity levels (Mean score / n (%))			
Inactive	455 / 58 (60.4)	445 / 54 (50.9)	0.157 ^β
Minimally active	1170 / 25 (26)	980 / 41 (38.7)	
Health enhancing physical activity	3430 / 13 (13.5)	3400 / 11 (10.4)	

*p<0.05. ‡: Mann-Whitney U Test. β: Chi-Square Test.

Table 3. Comparison of musculoskeletal pain (Extended Nordic Musculoskeletal Questionnaire) between the Training Group (N=96) and the Control Group (N=106).

	Past 12 months		Past 1 months		Past 7 days	
	Training Group	Control Group	Training Group	Control Group	Training Group	Control Group
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Neck	42 (43.75)	47 (44.33)	32 (33.33)	39 (37.44)	22 (22.91)	24 (22.64)
Shoulder	23 (23.95)	28 (26.41)	20 (20.83)	25 (23.58)	16 (16.66)	29 (27.35)
Back	37 (38.54)	43(40.56)	32 (33.33)	32 (30.18)	24 (25.00)	19 (17.92)
Elbows	3 (3.12)	8 (7.54)	4 (4.16)	7 (6.60)	2 (2.08)	6 (5.66)
Wrists/Hands	7 (7.29)	6 (5.66)	7 (7.29)	4 (3.77)	7 (7.29)	2 (1.88)
Waist	25 (26.04)	26 (24.52)	22 (22.91)	18 (16.98)	13 (13.54)	15 (14.15)
Hips/Thighs	4 (4.16)	5 (4.71)	6 (6.25)	4 (3.77)	4 (4.16)	2 (1.88)
Knees	5 (5.20)	10 (9.43)	7 (6.72)	12 (11.32)	4 (4.16)	9 (8.49)
Ankles/Feet	1 (1.04)	2 (1.88)	3 (3.12)	4 (3.77)	1 (1.04)	2 (1.88)
p ^β	0.209		0.850		0.488	

β: Chi-Square Test.

this pandemic period without needing training may have led to these results in the study. However, not having used questionnaires that could assess these issues in our study limits our interpretations on these issues.

Gerr et al. (2004) stated that an increase in the computer usage times of students poses a risk factor for musculoskeletal system disorders associated with computer usage, and 20 hours of computer usage per week needs to be considered as the limit value in university students and viewed as a risk.²⁹ Although the weekly distance education durations of the students who participated in our study (mean: 5.35 ± 1.93) were lower than the stated limit value, musculoskeletal system complaints were encountered in both groups. We may explain this by the multifactorial nature of the factors that may lead to musculoskeletal system pains.

The vast majority of studies in the literature have focused on the disorders induced by computer usage on the upper extremities. Yağcı et al. showed that computer usage led to more complaints of neck pain in female students than male students.³⁰ Similarly, in our study, it was seen that pain was more prevalent in the female students. This may have been caused by that the sex distribution in the study was not homogenous, 76% of the participants were women, and the prevalence of musculoskeletal system diseases in men is lower.³⁰

While Todd et al. (2007) stated that long-term sitting and long durations of static posture may increase the risk of lower and upper back pain,³¹ Myrteit et al. (2014) reported that spending excessive time for screen-based activities may increase the risk of neck and shoulder pain.³² In another study, Ariens et al. (2000) reported that the flexion posture of the neck and sitting posture are associated with neck pain, and spending 95% of working hours by sitting and working for more than 70% of one hour with at least a 20° neck flexion increase the risk of neck pain.³³

Noack-Cooper et al. (2009) reported that students use computers in unsuitable postures, and they felt disturbance in one or more areas of their bodies by adapting to these poor postures.³⁴ In our study, in similarity to the literature, pain was determined most frequently in the shoulder, neck, back and waist regions, and no difference was found between the groups in terms of pain. We think long-term static

positions and anti-ergonomic conditions lead to this result by stressing especially the upper trapezius, scalene and back muscles.

In a study, 94 computer users who were using computers for at least 3 hours a day were divided into two groups as control and training. The training group received a comprehensive ergonomics training, an ergonomics training brochure, and workplace arrangements were made. As a result of 6 months of follow up, in the training group, there was an improvement in the working posture in comparison to the control group, a reduction in the severity, duration and incidence of disorders, an increase in productivity and an improvement in functional status. In another study, an e-learning method was formed for office ergonomics training, and the short and long-term effects of the training were assessed. As a result of the study, it was observed that the individuals transformed the knowledge they had gained by the web-based ergonomics training into behavioral change, and they reflected this into their working positions and workplace environments.³⁵ In a different study on 50 individuals at the ages of 25-50 using computers for more than 6 hours per day, while one group was given a 1-time training, the other group received training for 2 months and had exercises. After two months, significant changes were observed in the pain, functionality, fatigue and depression levels of the group where the training and exercise were applied together.³⁶ Although training was provided in our study in a similar way to what is found in the literature, the short duration of the training in our study and not having compared the assessments before and after training may have led to the similar results between the two groups.

In distance education, which has become more prevalent especially with the pandemic period, provision of flexibility in terms of time and working spaces may provide suitable conditions for exercising and turn exercise into an advantage.³⁷ In addition to this, in order to obtain positive outcomes in students receiving distance education, more comprehensive and longer-term trainings should be conducted, and awareness should be raised on this issue.

Limitations

Our study had some limitations. First of all, considering the time of exposure to electromagnetic effects, not only the class hours

of distance education but also the times spent in front of a computer or screen (e.g. playing games, following social media) could have been questioned. Additionally, the dominant extremity could have been assessed for pain and posture effects that could occur in relation to mouse usage. Furthermore, we believe following up on individuals in such training studies with methods such as e-mail, telephone and diary-keeping may affect the results more positively.

It is important to determine musculoskeletal system pains in students and ensure that individuals can cope with these. In terms of reducing pain that could develop in relation to musculoskeletal system disorders in young adults, increasing their physical activity levels and contributing to their transformation of exercise into a behavior, we believe that our study may be guiding by creating awareness.

Conclusion

As a result of this study there was no difference found between musculoskeletal pain and activity prevention, exercise behavior, decision-making balance cons scores and physical activity levels among those who have received and have not received posture and ergonomics training. Our results showed that there is a need for further studies to be conducted with longer training durations.

Acknowledgement: *None*

Funding: Başkent University.

Conflicts of Interest: *None*

Ethical Approval: The protocol of the present study was approved by the Baskent University from the Social Sciences, Humanities and Arts Research Committee (issue: 17162298.600-409 date: 15.05.2020).

REFERENCES

1. Witherspoon L, Fitzpatrick R, Patel P, et al. Clinical pearls to managing men's health conditions during the COVID-19 pandemic. *Can Urol Assoc J.* 2020;14:161-166.
2. İnce Dİ, Yağlı NV, Sağlam M, et al. Covid-19 enfeksiyonunda akut ve post-akut fizyoterapi ve rehabilitasyon. *Turk J Physiother Rehabil.* 2020;31:81-93.
3. Raio RA. Physical exercise is essential for physical and mental health during the COVID-19 Pandemic. *Braz J Hea.* 2020;3:2804-2813.
4. Telli Yamamoto G, Altun D. The coronavirus and the rising of online education. *Journal of University Research.* 2020;3:25-34.
5. <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2020/universitelerde-uygulanacak-uzaktan-egitime-iliskin-aciklama.aspx>, retrieved May 21, 2020.
6. Bozkurt A. Türkiye'de uzaktan eğitimin dünü, bugünü ve yarını. *AUAd.* 2017;3:85-124.
7. Çalık BB, Atalay OT, Başkan E, et al. Bilgisayar kullanan masa başı çalışanlarında kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, işin engellenmesi ve risk faktörlerinin incelenmesi. *Müşbed.* 2013;3:208-214.
8. Kim HJ, Kim JS. The relationship between smartphone use and subjective musculoskeletal symptoms and university students. *J Phys Ther Sci.* 2015;27:575-579.
9. Sehnal J. Addressing musculoskeletal disorders at computer workstations. In: *Ergonomics and the management of musculoskeletal disorders.* Sanders MJ, eds. Missouri: Butterworth-Heinemann, Elsevier; 2004:494-524.
10. Amick BC, Robertson MM, DeRango K, et al. Effect of office ergonomics intervention on reducing musculoskeletal symptoms. *Spine.* 2003;28:2706-2711.
11. Özer K. Fiziksel uygunluk. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2001.
12. Özdiç S, Turan FN. Sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinde kas iskelet sistemi problemleri ile fiziksel aktivite ve stres düzeyi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi.* 2019;6:1-9.
13. Dawson AP, Steele EJ, Hodges PW, et al. Development and test-retest reliability of an extended version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E): a screening instrument for musculoskeletal pain. *J Pain.* 2009;5:517-526.
14. Tunçay SU, Yeldan İ. Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarıyla fiziksel inaktivite ilişkili midir? *Ağrı.* 2013;25:147-155.
15. Çetinkaya E, Tanır H, Atay E, et al. Vücut geliştirme ve fitness sporu yapanlarda, kas, iskelet sistemi sakatlıklarının belirlenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi.* 2017;14:4023-4031.
16. Kandemir D, Karaman A, Uğraş GA, et al. Ameliyathane hemşirelerinde kas iskelet sistemi ağrılarının incelenmesi. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi.* 2019;16:1-7.
17. Sağlam M, Arıkan H, Savcı S. International physical activity questionnaire reliability and

- validity of turkish version. *Percept Mot Ski*. 2010;11:278-284.
18. Cengiz C, Aşçı FH, İnce ML. Exercise stages of change questionnaire: its reliability and validity. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri*. 2010;2:32-37.
 19. Miçoogulları BO, Cengiz C, Aşçı H, et al. Examinations of young adults' exercise selfefficacy and decisional balance with regard to gender and exercise stage of change. *Hacettepe J of Sports Sciences*. 2010;21:49-59.
 20. Marcus BH, Eaton CA, Rossi JS, et al. Self-Efficacy, decision-making, and stages of change: An integrative model of physical exercise. *J Appl Soc Psychol*.1994;24:489–508.
 21. Hammami A, Harrabi B, Mohr M, et al. Physical activity and coronavirus disease 2019 (COVID-19): specific recommendations for home-based physical training. *Managing sport and Leisure*. 2020;doi:10.1080/23750472.2020.1757494.
 22. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39:1423-1434.
 23. World Health Organization. *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: Switzerland; 2010.
 24. Chau JY, Daley M, Dunn S, et al. The effectiveness of sit-stand workstations for changing office workers' sitting time: results from the Stand@Work randomized controlled trial pilot. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2014;11:127.
 25. Kızar O, Kargün M, Togo OT, et al. The examining of the physical activity level of the university students. *Marmara University. J Sport Sci*. 2016;1:61-72.
 26. Olcucu B, Vatansever S, Ozcan G, et al. The relationship between depression, anxiety and physical activity level among university students. *Int J Turkish Educ Sci*. 2015;4:294-303.
 27. Caglar E, Bilgili N, Karaca A, et al. Screen time differences among Turkish university students as indicator for sedantary lifestyle and inactivite. *Croat J Educ*. 2017;9:1105-1130.
 28. Prochaska JO, Velicer WF. Transtheoretikal sağlık davranışı modeli değişiyor. *J Sağlık Teşvikiyim*. 1997;12:38-48.
 29. Gerr F, Marcus M, Ensor C, et al. A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. *Am J Ind Med*. 2002;41:221-235.
 30. Yağcı N, Çalık BB. Üniversite öğrencilerinde masaüstü bilgisayar kullanımının boyun ağrısına olan etkisinin incelenmesi. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2014;2:65-72.
 31. Todd AI, Bennett AI, Christie CJ. Physical implications of prolonged sitting in a confined posture-a literature review. *Ergonomics SA*. 2007;19:7-21.
 32. Myrtveit SM, Sivertsen B, Skogen JC, et al. Adolescent neck and shoulder pain – the association with depression, physical activity, screen-based activities, and use of health care services. *J Adolesc Health*. 2014;55:366-372.
 33. Ariens GAM, Bongers P, Douwes MC, et al. Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of prospective cohort study. *Occup Environ Med*. 2000;58:200-207.
 34. Noack-Cooper KL, Sommerich C M, Mirka GA. College students and computers: Assessment of usage patterns and musculoskeletal discomfort. *Work*. 2009;32:285-298.
 35. Dalkılıç M, Kayihan H. Efficacy of Web-Based [E-Learning] Office Ergonomics Training: A Test Study. *J Musculoskelet Pain*. 2014;22:275-285.
 36. Omer SR, Ozcan E. Karan A, et al. Musculoskeletal system disorders in computer users: effectiveness of training and exercise programs. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2004;17:9-13.
 37. Oliveira MMS, Penedo AST, Pereira VS. Distance education: advantages and disadvantages of the point of view of education and society. *Dialogia São Paulo*. 2018;29:139-152.

ORIGINAL ARTICLE

Huzurevinde ve evde yaşayan yaşlılarda uyku kalitesi ve yorgunluk düzeylerinin incelenmesi

Muhammed KAZOĞLU¹, Zeliha Özlem YÜRÜK²

Amaç: Uyku sorunları ve yorgunluk tüm yaş gruplarında rastlanan bir durum olmakla birlikte, yaşlılarda fiziksel, sosyal ve psikolojik değişiklikler nedeniyle daha sık görülmektedir. Çevresel faktörler uyku kalitesi ve yorgunluğu etkileyebilmektedir. Çalışmamızın amacı; huzurevinde ve evde yaşayan yaşlılarda uyku kalitesi ve yorgunluk düzeylerinin incelenmesi idi.

Yöntem: Çalışmaya 65-85 yaş arası, Standardize Mini Mental Test'ten 24 puan ve üzeri alan ve huzurevinde veya kendi evinde yaşayan yaşlı bireyler katıldı. Yaşlı bireylerin uyku kalitesi Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi (PUKİ), yorgunluk şiddeti Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ) ve yorgunluk düzeyi ise Yorgunluk Etki Ölçeği (YEÖ) ile değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya huzurevinde yaşayan 70 birey (yaş ortalamaları: 69,75±2,39 yıl) ve kendi evinde yaşayan 70 yaşlı birey (yaş ortalamaları: 71,62±5,12 yıl) katıldı. PUKİ, YŞÖ ve YEÖ değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Evde yaşayan yaşlılarda PUKİ değerlerine göre uyku kalitesinin daha düşük olduğu belirlendi ($p<0,05$). YŞÖ puanı, YEÖ'nün kognitif, fiziksel ve psikososyal etki alt ölçekleri ve toplam puanının ise huzurevinde yaşayan yaşlılarda anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulundu ($p<0,05$). YŞÖ ve YEÖ puanlarının yüksek olması yorgunluk şiddetinin ve etkisinin arttığını göstermekte idi. PUKİ ile YŞÖ arasında evde yaşayan ($r=0,198$; $p>0,05$) ve huzurevinde yaşayan yaşlılarda ($r=0,157$; $p>0,05$) ilişki bulunmazken; PUKİ ve YEÖ toplam puanı (evde yaşayan yaşlılar $r=0,249$; huzurevinde yaşayan yaşlılar $r=0,282$; $p<0,05$) arasında anlamlı ilişki bulundu.

Sonuç: Çalışmada huzurevi veya ev gibi farklı ortamlarda yaşayan yaşlılarda uyku kalitesi ve yorgunluğun birbirinden farklılık gösterebileceği ve uyku kalitesi ile yorgunluk şiddetinin birbirini etkilemediği bulundu. Yaşlı bireylerde uyku ve yorgunluğu etkileyen bireysel ve çevresel faktörlerin daha detaylı araştırıldığı çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Geriatri, Sağlık, Yaşlanma.

An investigation of sleep quality and fatigue levels in the elderly living in nursing homes and home

Purpose: Although sleep problems and fatigue are common in all age groups, it can be seen frequently in elderly because of physical, social and psychological changes. Environmental factors can be affected sleep quality and fatigue. The aim of the study was to investigate sleep quality and fatigue in elderly living in nursing home or at home.

Methods: The study included individuals aged between 65-85 years, who can take 24 or more points from the Standardized Mini Mental Test and who was living at rest home or at home. The sleep quality was evaluated with the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), fatigue was assessed with Fatigue Severity Scale (FSS) and Fatigue Impact Scale (FIS).

Results: Seventy elderly living in nursing home (mean age: 69.75±2.39 years) and 70 elderly living at home (mean age: 71.62±5.12 years) were included the study. It was found that there was a statistically significant difference between the groups in PSQI, FSS and FIS values ($p<0.05$). Sleep quality was found to be lower in the elderly living at home according to PSQI values ($p<0.05$). FSS score, cognitive, physical and psychosocial effect subscales and total score of FIS were significantly higher in elderly living in nursing home ($p<0.05$). The high scores on the FSS and FIS indicated increased severity and impact of fatigue. There was no correlation between PSQI and FSS in home ($r=0.198$; $p>0.05$) and nursing home group ($r=0.157$; $p>0.05$). It was found that PSQI and FIS ($r=0.249$ in home group; $r=0.282$ in nursing home group; $p>0.05$) scores were correlated.

Conclusion: In the study, it was found that sleep quality and fatigue may differ in elderly people living in different environments such as nursing home or home, and sleep quality and fatigue severity did not affect each other. Further studies investigating individual and environmental factors affecting sleep and fatigue in elderly individuals are needed.

Keywords: Geriatrics, Health, Aging

1: Kumru Physiotherapy and Health Center, Ankara, Turkey

2: Baskent University, Faculty of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey

Corresponding Author: Muhammed Kazoglu: fztmuhammedkazoglu@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0003-4252-1931; 0000-0002-4408-6489

Received: April 17, 2019. Accepted: August 28, 2019.



Yaşlılık birçok değişimin bir arada yaşandığı geri dönüşümsüz bir süreçtir.¹ Bilim ve teknolojideki gelişmeler, çevre koşullarında meydana gelen iyileşmeler, yeni ilaç ve tedavi yöntemlerinin bulunması ile çok sayıda insan ileri yaşlara kadar yaşama şansına kavuşmuştur. Yaşam süresinin artması ile beraber sağlıklı yaşlanma kavramı da önem kazanmıştır.²

Sağlıklı yaşlanmada çevresel faktörlerin ve ortamın etkisi büyüktür. Günümüzde toplum ve aile yaşamında önemli değişimler olmuştur. Eskiden geçerli olan geniş aile yapısı yerini çekirdek aileye bırakmış, bu durum yaşlıların kendi başlarına evlerinde veya kurumlarda yaşamasını beraberinde getirmiştir. Günlük yaşam koşulları bakımından ele alındığında, ev ortamı bireyin kendini güvende hissettiği, hatıralarıyla beraber yaşadığı bir ortam olarak karşımıza çıkarken; huzurevi ise sağlık ve birçok yönden kontrol altında olduğu, çevre denetiminin göreceli olarak azaldığı ve farklı kültürlerden olan insanlarla aynı ortamda beraber yaşanan yeni bir ortam olarak tanımlanmaktadır.¹

Yaşlanmanın getirdiği fiziksel, fizyolojik ve mental değişikliklere, ev veya huzurevindeki yaşamsal şartlar eklendiğinde bireylerin uyku kalitesi ve yorgunluk düzeyleri olumsuz etkilenebilmektedir.¹ Yaşlı bireylerin tüm canlılarda olduğu gibi temel günlük aktiviteleri ve fizyolojik gereksinimlerinden biri uykudur.³ Uykunun latans (dalma süresi), süre ve bir gecede uyanma sayısı gibi niceliksel yönleri ile derinliği ve dinlendiriciliği gibi niteliksel yönleri uyku kalitesini oluşturmaktadır. Uyku gereksiniminin karşılanması ve kaliteli uyku süreci yaşlı bireyin hafıza, bilişsel beceri, dikkat ve motor fonksiyonların, nörolojik ve endokrin sistemlerin dolayısıyla sağlık, iyilik hali ve yaşam kalitesinin korunması ve sürdürülmesinde önemlidir.⁴ Uyku sorunları tüm yaş gruplarında rastlanan bir durum olmakla birlikte, yaşlılarda yaşla artan fiziksel, sosyal, psikolojik, ekonomik ve bazı çevresel değişiklikler nedeniyle daha sık görülmektedir. Yaşlılarda uyku bozuklukları prevelansının %30-60 arasında olduğu bildirilmiştir.^{5,6} Bazı çalışmalarda uyku problemlerinin özellikle huzurevlerinde kalan yaşlılarda daha fazla görüldüğü belirtilmiştir.^{7,8}

Yorgunluk spesifik olmayan, çok yönlü enerji kaybı, isteksizlik ve güçsüzlük olarak

tanımlanır.^{9,10} Yaşlıların %27-50'sinin orta dereceli veya şiddetli yorgunluktan şikâyetçi olduğu gösterilmiştir.¹¹ Yaşlılarda, yorgunluğun patolojisi henüz tam olarak açıklanamamıştır. Doğal değişimler ve yaşın getirdiği dezavantajlar yorgunluğun sebebi olabilmektedir.¹² Soyuer vd. çalışmalarında yorgunluğun yaşlılarda önemli bir problem olduğunu göstermişler ve fonksiyonel durumun yorgunluk ile ilişkili olduğunu belirlemişlerdir.¹³ Başta uyku problemleri olmak üzere çeşitli sebeplerden kaynaklanan yorgunluk günlük aktivitelerin verimli şekilde yapılamamasına yol açmaktadır.

Yaşlılarda uyku kalitesi ve yorgunluğun değerlendirildiği çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.⁸⁻¹⁴ Uyku ile ilgili çalışmalarda uyku problemlerinin huzurevlerinde kalan yaşlılarda yüksek oranda görüldüğü gösterilmiştir. Bu durumun huzurevinde yaşayan yaşlıların büyük çoğunluğunun yeterli gün ışığı almadan hareketsiz bir yaşam sürmesi, odaların yeterli sessizlikte olmaması ve oda arkadaşının olması gibi nedenlerden kaynaklanabileceği belirtilmiştir.⁷⁻⁸ Ancak bu çalışmalarda, evde yaşayan yaşlılar ile huzurevinde yaşayan yaşlılar arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Yorgunluk ile ilgili çalışmaların sayısı ise oldukça azdır ve bu çalışmalarda yorgunluğun yaşanan ortama göre etkisi araştırılmamıştır.¹⁰⁻¹⁴ Uyku ve yorgunluğun birbirini etkileyebileceği bilinmekle birlikte yaşlı bireylerde yapılan çalışmalar oldukça az sayıdadır.¹⁴ Çalışmamızın amacı; huzurevinde ve evde yaşayan yaşlılarda uyku kalitesi ve yorgunluk düzeylerinin incelenmesi idi.

YÖNTEM

Bireyler

Çalışmamız, Aralık 2018 ve Nisan 2019 tarihleri arasında huzurevinde kalan veya kendi evinde yaşayan yaşlı bireyler üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmanın yapılabilmesi için Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izin (10/01/2019, KA18/434) ve çalışmaya gönüllü olarak katılan bireylerden yazılı olarak bilgilendirilmiş onam alındı. Ayrıca etik kurul onayı alındıktan sonra çalışmanın yapılacağı

huzurevlerinin yönetimlerinden resmi izin alındı. Huzurevinde yaşayan ve dahil edilme kriterlerine uyan yaşlı bireyler Ankara ve Şanlıurfa'da bulunan devlet ve özel olmak üzere beş farklı huzurevinde yaşayan yaşlılar arasından belirlendi. Evde yaşayan yaşlılar ise; Ankara'da iki farklı belediyeye ait yaşlılar lokaline kayıtlı yaşlılar arasından belirlendi.

Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri:

1. 65-85 yaş arası
2. Standardize Mini Mental Test'ten (SMMT) 24 puan ve üstü alan
3. Yatağa veya tekerlekli sandalyeye bağımlı olmayan bireyler dahil edildi.

Huzurevinde kalan bireylerin dahil edilme kriteri:

1. En az altı aydır huzurevinde kalıyor olmak.

Bireylerin çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

1. Sözel iletişim kuramayan,
2. Bağımsız ambule olamayan,
3. Ciddi görme kaybı olan,
4. Nörolojik hastalığı (İnme, Parkinson, Multiple skleroz) olan,
5. Son altı ay içinde cerrahi geçiren,
6. Kanseri tanısı alan,
7. Tanısı konan bir uyku hastalığı olan ve düzenli uyku ilacı kullanan bireyler dahil edilmedi.

Çalışmaya başlamadan önce örneklem büyüklüğü güç analizine göre %90 güç ve 0,05 hata payı ile birincil ölçüm "Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ)" olarak belirlenerek her grupta 70 birey olmak üzere iki grup için toplam 140 birey bulundu.

Değerlendirmeler

Değerlendirmeler fizyoterapist tarafından yaşlı birey ile yüz yüze görüşerek yapıldı. Öncelikle dahil edilme kriterlerinde bulunan ve yaşlı bireyin bilişsel düzeyini değerlendiren SMMT uygulandı. Yaşlı bireylerin yaş, cinsiyet, vücut kütle indeksi (VKİ) ve eğitim düzeyi gibi sosyodemografik özellikleri kaydedildi. Ayrıca, bireylerin yaşam koşullarını sorgulamak amacıyla; evde yaşayan bireylerin kiminle birlikte yaşadığı, huzurevinde kalan bireylerin kalış süresi, oda arkadaşının olup olmadığı, düzenli egzersiz alışkanlıklarının olup olmadığı, kronik hastalıklarının olup olmadığı, günlük uyku süresinin ne kadar olduğu, gece uykusunun düzenli olup olmadığı ve gündüz

uykululuk durumu sorgulandı. Uyku kalitesini değerlendirmek için PUKİ, yorgunluk şiddetinin değerlendirilmesi için Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ), yorgunluğun günlük yaşama etkisinin belirlenmesi için Yorgunluk Etki Ölçeği (YEÖ) uygulandı.

Standardize Mini Mental Test

Standardize Mini Mental Test (SMMT) erişkinlerdeki bilişsel bozukluğun değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiştir.¹⁵ Oryantasyon, anlık ve kısa dönem hafıza, dikkat ve hesaplama, lisan ve praksi değerlendirilmektedir. SMMT toplam puanının eğitimli kişilerde 23 veya altında olması, eğitimsiz kişilerde (beş yıldan az eğitim süresi) ise 18 ve altında olması bilişsel bozukluğa işaret etmektedir.

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi

Yaşlı bireylerin uyku kalitesini değerlendirmek amacıyla Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ) kullanıldı. PUKİ, 1989 yılında Buysse vd. tarafından geliştirilmiş, geçerlik ve güvenilirliği yapılmış bir indekstir.¹⁶ PUKİ toplam 24 soru içerir, bu soruların 19'u bireyin kendini değerlendirdiği sorulardır. Beş tanesi ise bireyin eşi veya bir oda arkadaşı tarafından yanıtlanmaktadır. Bu beş soru yalnızca klinik bilgi için kullanılmakta ve puanlamaya katılmamaktadır. Puanlamaya katılan 18 soru, yedi bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; öznel uyku kalitesi, uyku latansı, uyku süresi, alışılmış uyku etkinliği, uyku bozukluğu, uyku ilacı kullanımı ve gündüz işlev bozukluğudur. Her bileşen 0-3 puan arasında değerlendirilmektedir. Toplam puan 0-21 arasındadır. Ölçek uyku bozukluğu olup olmadığını ya da uyku bozukluklarının yaygınlığını göstermez ancak 0-4 puan arası alan bireylerde uyku kalitesinin iyi olduğunu, 5-21 puan alan bireylerde ise uyku kalitesinin kötü olduğunu gösterir.^{16,17}

Yorgunluk Şiddet Ölçeği

Çalışmada yaşlı bireylerde yorgunluk şiddetini ölçmek amacı ile Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ) kullanıldı. Ölçek ile son bir ay içerisindeki yorgunluğun şiddeti sorgulanmaktadır. Ölçek dokuz sorudan oluşmakta ve her soru yedi puan üzerinden derecelendirilmektedir. Yüksek puanlar yorgunluğu göstermekte, 28 puan ve üstü şiddetli yorgunluğun varlığına işaret etmektedir.^{18,19}

Yorgunluk Etki Ölçeği

Yorgunluk Etki Ölçeği (YEÖ), kronik hastalıklarda veya çeşitli durumlarda yorgunluk semptomlarını değerlendirmek amacı ile geliştirilmiştir. Kırk sorudan oluşur ve yorgunluğun yaşam üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir. Ölçek kognitif, fiziksel, psikososyal etki puanları ile toplam puan olmak üzere dört ayrı sonuç vermektedir. Her soru “0-problem yok” ve “4-maksimum problem” arasında derecelendirilmektedir. En yüksek puan 160’tır. Yüksek puanlar yorgunluğun kognitif, fiziksel ve psikososyal açıdan neden olduğu problemlerin varlığına işaret etmektedir.^{20,21}

İstatistiksel analiz

Çalışma verileri SPSS for Windows 19.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 19.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı kullanılarak analiz edildi. Elde edilen veriler ortalama standart sapma ($X \pm SS$) ve sayı (n%) olarak ifade edildi. Grupların homojenliği Levene Testi ile değerlendirildi. Ayrıca Merkezi Limit Teoremi gereği verilerin normal dağılımdan geldiği varsayılmış q-q plot grafikleri incelenerek verilerin çizgi üzerinde simetrik bir şekilde dağılım gösterdiği gözlemlendi. PUKİ, YŞÖ ve YEÖ düzeyleri Bağımsız Örneklem t Testi kullanılarak karşılaştırıldı. Gruplama ile belirtilen nitel veriler ise Ki-Kare testi ile karşılaştırıldı. Değişkenler arasındaki korelasyon ise “Pearson Korelasyon Analizi” ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ değeri olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya huzurevinde yaşayan 70 ve evde yaşayan 70 birey dahil edildi. Bireylerin SMMT puanı, yaş ortalamaları ve VKİ değerleri birbirine benzerdi ($p > 0,05$). Huzurevinde yaşayan bireylerin %30’u kadın, %70’i erkek; evde yaşayan bireylerin ise %47,1’i kadın, %52,9’u erkeklerden oluşuyordu. Cinsiyet ve eğitim durumları yönünden gruplar birbirinden farklı bulundu ($p < 0,05$). Evde yaşayan bireylerin %8,6’sı yalnız, %22,1’i eşi ile birlikte, %10,7’si eşi ve çocukları ile birlikte ve %8,6’sı bir akrabasının yanında yaşıyordu. Huzurevinde kalan bireylerin ise huzurevinde yaşama süresi 1-3 yıl arasında değişmekteydi ve tümünün oda arkadaşı bulunmaktaydı. Her iki grupta bireylerin yalnızca %14,3’ü düzenli egzersiz

yapıyordu. Huzurevinde kalan bireylerin tümünün, evde yaşayan bireylerin ise %82,9’unun kronik hastalığı bulunmaktaydı. Bireylerin günlük uyku süresi, uyku düzeni ve gündüz uykululuk durumları arasında gruplar arasında fark bulundu ($p < 0,05$). Bireylerin tanımlayıcı özellikleri Tablo 1’de gösterildi.

Çalışmada evde yaşayan yaşlılarda PUKİ değerlerine göre uyku kalitesinin daha düşük olduğu belirlendi ($p < 0,05$). YŞÖ puanı, YEÖ alt ölçekleri ve YEÖ toplam puanının ise huzurevinde yaşayan yaşlılarda anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 2). YŞÖ ve YEÖ puanlarının yüksek olması huzurevinde yaşayan bireylerde yorgunluk şiddetinin ve etkisinin arttığını göstermekte idi. PUKİ ile YEÖ arasında evde yaşayan yaşlılarda ($r = 0,198$; $p > 0,05$) ve huzurevinde yaşayan yaşlılarda ($r = 0,157$; $p > 0,05$) ilişki bulunmadı. PUKİ ve YŞÖ toplam puanı arasında ise evde yaşayan yaşlılarda ($r = 0,249$; $p < 0,05$) ve huzurevinde yaşayan yaşlılarda ($r = 0,282$; $p < 0,05$) pozitif yönde anlamlı ilişki bulundu (Tablo 3).

TARTIŞMA

Yaşlılık; fiziksel, fizyolojik ve bilişsel pek çok sistemin değişimi ile birlikte ağrı, uyku kalitesi, yorgunluk ve depresyon gibi problemlerin görüldüğü bir süreçtir.³ Tüm bu değişimler başta çevresel faktörler olmak üzere pek çok faktörden etkilenmektedir. Huzurevinde ve evde yaşayan yaşlılarda uyku kalitesi, yorgunluk şiddeti ve yorgunluğun yaşama etkisini incelemek ve uyku kalitesi ile yorgunluk arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada; evde yaşayan yaşlıların uyku kalitesinin daha düşük olduğu, yorgunluk şiddeti ve yorgunluğun kognitif, fiziksel ve psikososyal etkilerinin huzurevinde yaşayan yaşlılarda daha fazla olduğu bulundu. Ayrıca, uyku kalitesi ve yorgunluğun birbirini etkilemediği; uyku kalitesi ve yorgunluğun yaşama etkileri arasında ilişki olduğu görüldü. Ayrıca cinsiyet, düzenli egzersiz alışkanlığı, çoklu kronik hastalık varlığı, uyku süresi ve gündüz uykululuk durumunun yaşanan ortama göre farklılık gösterdiği bulundu.

Çalışmada huzurevinde yaşayan yaşlılarda erkek birey sayısı, evde yaşayan yaşlılara göre daha yüksekti. Eş kaybı, yalnız yaşamının ve ev

Tablo 1. Yaşlı bireylerin tanımlayıcı özellikleri.

	Huzurevinde yaşayan yaşlılar (N=70)	Evde yaşayan yaşlılar (N=70)	p
	X±SD	X±SD	
Standardize Mini Mental Test	24,87±0,84	24,74±1,25	0,480
Yaş (yıl)	69,75±2,39	71,62±5,12	0,092 [§]
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	29,32±1,13	28,81±3,09	0,199 [§]
Günlük uyku süresi, (saat)	8,08±0,95	7,38±1,08	<0,001 [§]
Huzurevinde kalma süresi (yıl)	1,60±0,66	-	
	n (%)	n (%)	
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	21/49 (30/70)	33/37 (47/53)	0,007*
Eğitim durumu			
Okur yazar değil	0 (0)	2 (2,9)	
İlkokul mezunu	3 (4,3)	10 (14,3)	
Ortaokul mezunu	36 (51,4)	23 (32,9)	<0,001 [‡]
Lise mezunu	26 (37,1)	25 (35,7)	
Üniversite mezunu	5 (7,1)	10 (14,3)	
Evde yaşam			
Yalnız yaşıyor		12 (8,6)	
Eşi ile birlikte		31 (22,1)	
Eş ve çocukları ile birlikte		15 (10,7)	
Akraba yanında		12 (8,6)	
Huzurevinde oda arkadaşı	70 (100)		
Düzenli egzersiz yapma	10 (14,3)	10 (14,3)	0,735 [‡]
Çoklu kronik hastalık varlığı	70 (100)	58 (82,9)	<0,001 [‡]
Düzenli uyku	64 (61,4)	43 (61,4)	<0,001 [‡]
Gündüz uykululuk durumu	7 (10)	26 (37,1)	<0,001 [‡]

*p<0,05. §: t testi. ‡: Ki-kare testi.

Tablo 2: Huzurevinde ve evde yaşayan yaşlılarda uyku kalitesi ve yorgunluk düzeylerinin karşılaştırılması.

	Huzurevinde yaşayan yaşlılar (N=70)	Evde yaşayan yaşlılar (N=70)	p [§]
	X±SD	X±SD	
Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi	5,54±3,35	7,98±5,62	0,002*
Yorgunluk Şiddet Ölçeği	60,14±1,92	52,64±10,21	<0,001
Yorgunluk Etki Ölçeği			
Kognitif puan	11,90±2,12	10,05±4,52	0,003*
Fiziksel Etki puanı	18,47±2,72	14,15±4,59	<0,001
Psikosozyal Etki puanı	20,17±3,18	16,44±7,71	<0,001
Toplam puan	58,14±64,71	40,55±15,54	0,029*

*p<0,05. §: t testi.

Tablo 3. Huzurevinde ve evde yaşayan yaşlı bireylerde uyku kalitesi ve yorgunluk arasındaki ilişki.

	Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi	
	Huzurevinde yaşayan yaşlılar	Evde yaşayan yaşlılar
	r (p)	r (p)
Yorgunluk Şiddet Ölçeği	0,157 (0,195)	0,198 (0,100)
Yorgunluk Etki Ölçeği - Toplam puan	0,282 (0,018)*	0,249 (0,038)*

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

sorumluluklarının zorluğu, çocuklar veya akraba yanında yaşamaktan çekinme gibi özellikle Türk toplumunda erkeklerin rolüne dayalı kültürel nedenlerden dolayı huzurevinden çalışmaya katılan erkek birey sayısının daha yüksek olduğu düşünülür. Yaşlanma ile birlikte pek çok nedene bağlı olarak fiziksel aktivitede azalma meydana gelmektedir.^{13,14} Çalışmada da hem huzurevinde hem de evde yaşayan bireylerin düzenli egzersiz alışkanlıklarının olmadığı görüldü. Egzersiz yapmama evde yaşayan bireyler için beklenen bir durumdur. Ancak çalışmanın yapıldığı huzurevlerinde egzersiz olanakları ve fizyoterapist olmasına rağmen bu sonucun görülmesi önemli bir eksikliklerdir.

Kronik hastalıklar; uyku ve yorgunluğu olumsuz yönde etkileyen yaşlanma sürecinin kaçınılmaz bir parçasıdır. Usta vd. huzurevinde yaşayan yaşlılarda yaptıkları çalışmanın sonucunda; yaşlı bireylerin %85,3'ünün kronik hastalığı bulunduğunu, bunlardan %49,4'ünün bir, %44,9'unun iki veya üç kronik hastalığa sahip olduğunu bildirmişlerdir.²² Bu çalışmada ise huzurevinde yaşayan bireylerin tümünde birden fazla kronik hastalık olduğu bulunurken; evde yaşayan bireylerin %82,9'unun çeşitli kronik hastalıklara sahip oldukları belirlendi. Çalışmada bulduğumuz değerler Usta vd. bulduğu sonuçlara göre daha yüksekti. Huzurevlerinde yaşlı bireyler pek çok açıdan kontrol altında bulunmaktadır. Çoklu kronik hastalıkların varlığı huzurevinde kalmaya başvurma nedenlerinden biridir. Bu nedenle çalışmamızda huzurevinde kronik hastalık oranının yüksek bulunması beklenen bir durumdur.

Çalışmaya Ankara ve Şanlıurfa'da bulunan devlet ve özel huzurevlerinde yaşayan bireyler katıldı. Böylece tek bir bölgenin sonuçlarına bağlı kalınmadı. Yaşlılar 1-3 yıl arasında huzurevinde yaşamaktaydı. Yaşlı bireylerin yaşadıkları ortama alışabilmeleri ve uyum sağlayabilmeleri için en az 6 ay geçmesi gerektiği bildirilmiştir.⁸ Çalışmamıza katılan bireylerinde özellikle uyku düzeni göz önüne alındığında yaşadıkları ortama alışmaları için geçen sürenin yeterli olduğu görüldü. Bireylerin tümünün bir oda arkadaşı bulunmaktaydı. Huzurevlerinde uyku kalitesini etkileyen önemli faktörlerden biri oda arkadaşı olmasıdır.⁸ Çalışmada her iki grupta uyku kalitesinin olumsuz etkilendiği görülmekle

birlikte evde yaşayan yaşlılarda bu sonuç daha belirgindir. Dolayısıyla oda arkadaşının olması uyku kalitesi ile doğrudan ilişkilendirilemedi. Evde yaşayan yaşlılara Ankara'nın iki farklı bölgesindeki yaşlılar lokali kayıtlarından ulaşıldı. Bunun amacı, farklı sosyal ve kültürel yapıdaki bireylerin bir arada değerlendirilmesiydi. Ancak huzurevi grubunda olduğu gibi iki farklı coğrafi bölgeden katılım sağlanamadı. Bu yaşlı bireyler lokale kayıtlı olmakla birlikte düzenli olarak sosyal aktivitelere katılmadıkları belirlendi ve değerlendirmeler bireylerin kendi evlerinde uygulandı.

Çalışmamızda evde yaşayan bireylerde günlük toplam gece uykusu süresi ortalama 7 saattir. Bu sonuç; yaşlı bireylerde sağlıklı yetişkinlere göre uyku süresinin değişmediğini göstermekle birlikte, huzurevinde yaşayan bireylerde uyku süresi daha uzun bulundu. Uyku düzeni sorgulandığında ise evde yaşayan bireylerin %61,4'ü uykusunun düzenli olduğunu bildirdi. Soykök vd. Sivas il merkezinde yaşayan 500 bireyin uyku kalitesini araştırdıkları çalışmalarında evde yaşayan bireylerin %63,2'sinin uykularının düzenli olduğunu bildirmişlerdir.²³ Çalışmamızın sonuçları bu çalışma ile uyumludur. Gündüz uykululuk durumunun ise evde yaşayan yaşlılarda daha fazla olduğu bulundu. Gece uyku kalitesinin azalması ve gün içinde evdeki uyarıcı aktivitelerin azlığı gündüz uykululuk durumunun artmasına neden olabilir. Ayrıca gündüz artmış uyku hali, gece uyku kalitesinin bozulmasının hem nedeni hem de sonucu olabilir.

Çalışmamızda evde yaşayan yaşlılarda uyku kalitesinin daha düşük olduğu belirlendi. Şenol vd. huzurevinde kalan yaşlıların %55,1'inin uyku kalitesinin kötü olduğunu, gece uyku süresinin en önemli etkilenen alan olduğunu belirtmişlerdir.²⁴ Kadınlarda ve kronik hastalığı olanlarda ise uyku kalitesinin daha kötü olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda evde yaşayan grupta kadın birey sayısı daha fazlaydı. Diğer taraftan Fadiloğlu vd. ise, uyku kalitesinin cinsiyete göre değişmediğini belirlemişlerdir. Aynı çalışmada huzurevinde bir yıldan az ve beş yıldan fazla kalan yaşlıların uyku kalitesinin bozuk olabileceğini belirtmişlerdir.⁸ Çalışmamızda huzurevinde yaşayan bireyler 1-3 yıldır huzurevinde kalmaktaydı. Dolayısıyla uyku

kalitesinin huzurevine alışma veya uzun süreli huzurevinde kalma ile ilişkili duygu durumundan etkilenmediğini düşünmekteyiz.

Genel olarak; literatürde bazı çalışmalar ev ve huzurevlerinde yaşayan yaşlılarda uyku kalitesi açısından fark olmadığını belirtirken, bazı çalışmalarda ise huzurevinde yaşayan yaşlıların uyku kalitesinin daha düşük olduğu bildirilmiştir.^{7,25} Bunun nedenleri olarak; huzurevinde yaşayan yaşlıların büyük çoğunluğunun yeterli gün ışığı almadan hareketsiz bir yaşam sürmesi, odaların yeterli sessizlikte olmaması, aile bireylerinin sosyal destek ve ilgisinden uzak olunması gibi nedenlerden bahsedilmiştir.²⁶ Cohen-Mansfield vd. ise yaşlılarda uykuya ilişkili düzen ve tercihlerle ilgili bir çalışma yapmışlardır. Kendi evlerinde yaşayan yaşlıların çoğunun yataklarında uyduklarını, bazı bireylerin ise koltukta uyduklarını, uyku öncesi çoğunun televizyon seyrettiğini ve sabah geç saatte uyandıklarını ve dolayısıyla uyku düzenlerinin bozulduğunu belirlemişlerdir.²⁷ Çalışmamızda ise, uyku kalitesi evde yaşayan yaşlılarda daha düşük bulundu. Bu durumun yalnızlık, korku, olumsuz duygu ve düşüncelerden kaynaklanabileceği gibi, Cohen-Mansfield vd. çalışmasına uygun olarak geç saatte uyuma, yatağında uyumama ve geç kalkma gibi nedenlerden de kaynaklandığını düşünmekteyiz. Huzurevlerinde ise uyuma ve uyanma saatlerinin belli bir düzende olması, belli bir saatten sonra ortak alanlarda aydınlatılmanın azaltılması ve bireyin kendi evindeki kadar serbest davranmaması gibi faktörlerden dolayı uyku düzeni daha olumlu etkilenmiş olabilir.

Yaşlılarda yorgunluk yaşlılığa bağlı değişimlerin beraberinde getirdiği bir durumdur.¹³ Yorgunluk günlük aktivitelerin verimli yapılamamasına yol açmaktadır. Çalışmamızda her iki gruptaki bireylerde şiddetli yorgunluk bulunmaktaydı. Bununla birlikte huzurevinde yaşayan bireylerin yorgunluk şiddetinin evde yaşayan bireylere göre daha yüksek olduğu belirlendi. Yaşlılarda evde yaşamın getirdiği ev idaresi ve sorumlulukların yorgunluğa yol açacağı beklenirken, huzurevinde belli bir rutini yaşamak, sedanter durum ve bunun getirdiği duygusal etkilenimin yorgunluğu etkileyerek bu sonuca yol açtığı düşünüldü. Ayrıca huzurevinde kalan bireylerin kronik hastalık

oranlarının yüksek olmasının yorgunluk düzeyini etkilemiş olabilir. Yorgunluk semptomlarının huzurevinde kalan bireyleri kognitif, fiziksel ve psikososyal yönden daha fazla etkilediği bulundu. Soyuer vd. huzurevinde yaşayan bireylerde yorgunluk görülme oranının yüksek olduğunu ve günlük aktivitelerin olumsuz etkilendiğini belirlemişlerdir.²⁸ Yaşlılarda yorgunluk ile ilgili çalışmalar az sayıdadır ve birçoğu kanserli hastalarda yapılmıştır.²⁹ Ancak kansere bağlı olarak oluşan pek çok yan etki sağlıklı yaşlı bireylerle karşılaştırma yapmayı ve sonuçları tartışmayı güçleştirmektedir.

Genel olarak uyku kalitesi ile yorgunluğun ilişkili olduğu bilinmektedir.³⁰ Çalışmada uyku kalitesi ile yorgunluk şiddeti arasında ilişki bulunmadı. Goldman vd. günlük uyku süresinin altı saatten az veya sekiz saatten çok olmasının yorgunluğu artırdığını bildirmişlerdir.³¹ Çalışmamızda katılan bireylerin ortalama uyku süreleri 7-8 saat arasında değişmekteydi. Bu nedenle uyku kalitesi ile yorgunluk şiddeti arasında ilişki bulunamamış olabileceğini düşünmekteyiz. Diğer yönden Stenholm vd. literatürde yorgunluk kavramının halsizlik ve güçsüzlük gibi terimler de ifade edildiğini ve her uyku bozukluğunun yorgunluk ile ilişkili olmayabileceğini ancak yorgunluğun yetersiz mobilite ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.³¹ Bu görüşe uygun olarak yaptığımız literatür taramasında yaşlı bireylerde yorgunluğun çok fazla araştırılmadığını ve yorgunluğun enerji azlığı, güçsüzlük gibi terimlerle ifade edildiğini belirledik. Ayrıca, uyku kalitesinin yorgunluk şiddetini etkilemediği ancak yorgunluğun kognitif, fiziksel ve psikososyal genel etkileri ile ilişkili olduğu belirlendi. Bu durumun fiziksel yorgunluktan çok, zihinsel yorgunluktan kaynaklandığı düşünüldü.

Limitasyonlar

Çalışmamızın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Bu limitasyonlardan ilki gruplarda kadın ve erkek sayısının farklı olmasıdır. Bu farklılığın uyku ve yorgunluk sonuçları üzerinde etkili olabileceğini düşünüldü. Diğer bir limitasyonumuz ise, huzurevi grubundaki bireylerin farklı şehirlerden çalışmaya katılmasına rağmen evde yaşayan bireylerin yalnızca Ankara ili içinden seçilmiş olmasıdır. Ayrıca yaşlı bireylerin depresyon ve anksiyete düzeyleri

değerlendirilebilseydi sonuçlarımızın daha etkili yorumlanabilirdi.

Sonuç

Huzurevinde ve evde yaşayan yaşlılarda uyku kalitesi ve yorgunluğun incelenmesi amacıyla yapılan çalışmamızın sonucunda; her iki gruptaki yaşlıların uyku kalitelerinin düşük olduğu ancak ev grubunda daha olumsuz etkilendiği bulundu. Huzurevinde yaşayan yaşlılarda yorgunluk şiddetindeki artışın bireyleri daha fazla etkilediği görüldü. Uyku kalitesi ile yorgunluk şiddetinin birbirini etkilemediği belirlendi. Sonuç olarak; huzurevi veya ev gibi farklı ortamlarda yaşayan yaşlılarda uyku kalitesi ve yorgunluk birbirinden farklılık gösterebilmektedir. Yaşlıların yaşadıkları ortam dikkate alınarak detaylı değerlendirmelerin yapılması ile bireye özel ihtiyaçlar belirlenebilir. Yaşlı bireylerde uyku ve yorgunluğu etkileyen bireysel ve çevresel faktörlerin daha detaylı araştırıldığı çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Teşekkür: Yok

Finans: Yok

Çıkar Çatışması: Yok

Etik Onay: Bu araştırma protokolü Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (sayı: KA18/434, tarih: 10.01.2019) tarafından onaylandı.

KAYNAKLAR

- Kırdı N, Akyar İ, Doğan N, et al. Dün Bugün ve Yarın Yaşlılık. Yaşlılık Platformu Yayınları 1. Ankara: İlksan Matbaacılık; 2009. p.121-143.
- Mandıracıoğlu A. Dünyada ve Türkiye’de yaşlıların demografik özellikleri. Ege Tıp Derg. 2010;49:39-45.
- Hood B, Bruck D, Kennedy G. Determinants of sleep quality in the healthy aged: The role of physical, psychological, circadian and naturalistic light variables. Age Ageing. 2004;33:159-165.
- Bloom HG, Ahmed I, Alessi CA, et al. Evidence-based recommendations for the assessment and management of sleep disorders in older persons. J Am Geriatr Soc. 2009;57:761-789.
- Schubert CR, Cruickshanks KJ, Dalton DS, et al. Prevalence of sleep problems and quality of life in an older population. Sleep. 2002;25:889-893.
- Sukying C, Bhokakul V, Udomsubpayakul U. An epidemiological study on insomnia in an elderly Thai population. J Med Assoc Thai. 2003;86:316-324.
- Fetveit A, Bjorvatn B. Sleep disturbances among nursing home residents. Int J Geriatr Psychiatry. 2002;17:604-609.
- Fadıloğlu Ç, İlkbay Y, Yıldırım Kuzeyli Y. Huzurevinde kalan yaşlılarda uyku kalitesi. Turk J Geriatr. 2006;9:165-169.
- Ancoli-Israel S, Kripke DF, Klauber MR. Morbidity, mortality and sleep disordered breathing in community dwelling elderly. Sleep. 1996;19:277-282.
- Ancoli-Israel S, Moore PJ, Jones V. The relationship between fatigue and sleep in cancer patients: a review. Eur J Cancer Care. 2001;10:245-255.
- Doris SF, Diana TF, Lee N, et al. Fatigue among older people: a review of the research literature. Int J Nurs Stud. 2010;47:216-228.
- Reiger PT. Assessment and epidemiologic issues related to fatigue. Cancer. 2011;92:1733-1739.
- Soyuer F, Şenol V. Fatigue and physical activity levels 65 and older people living in rest home. Int J Gerontol. 2011;5:13-16.
- Moreno-Vecino B, Arija-Blazquez A, Pedrero-Chamizob R, et al. Sleep disturbance, obesity, physical fitness and quality of life in older women: EXERNET study group. Climacteric.2017;20:72-79.
- Güngen C, Ertan T, Eker E, et al. Standardize Mini Mental Test’in Türk toplumunda hafif demans tanısında geçerlik ve güvenilirliği. Turk Psikiyatr Derg. 2002;13:273-281.
- Buyse DJ, Reynolds CF, Monk TH et al. The pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. Psychiatry Res. 1989;28:193-213.
- Ağargün MY, Kara H, Anlar O. Pittsburgh uyku kalitesi indeksi’nin geçerliliği ve güvenilirliği. Turk Psikiyatr Derg. 1996;7:107-115.
- Krupp LB, LaRocca N, Muir-Nash J, et al. The fatigue severity scale. application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. Arch Neurol. 1989;46:1121-1123.
- Armutlu K, Korkmaz NC, Keser I, et al. The validity and reliability of the Fatigue

- Severity Scale in Turkish multiple sclerosis patients. *Int J Rehabil Res.* 2007;30:81-85.
20. Fisk JD, Ritvo PG, Ross L, et al. Measuring the functional impact of fatigue: initial validation of the fatigue impact scale. *Clin Infect Dis.* 1994;18:S79-83.
 21. Armutlu K, Keser İ, Korkmaz N, et al. Psychometric study of Turkish version of Fatigue Impact Scale in multiple sclerosis patients. *J Neurol Sci.* 2007;255:64-68.
 22. Usta-Yeşilbalkan Ö, Karadakovan A. Narlıdere Dinlenme ve Bakımevinde Yaşayan Yaşlı Bireylerdeki Düşme Sıklığı ve Düşmeyi Etkileyen Faktörler. *Türk Geriatr Derg.* 2005;8:72-77.
 23. Soykök G, Yılmaz R, Şentürk AI, et al. Yaşlı bireylerde uyku kalitesi ve gündüz uykululuk halinin kognisyonla ilişkisi. *Türk Geriatr Derg.* 2015;18:123-129.
 24. Şenol V, Soyuer F, Nar Şenol F. Huzurevinde kalan yaşlıların uyku kalitesinin Pittsburg, Epworth ve Sabahçıl-akşamcıl anketi ölçekleri ile değerlendirilmesi. *Türk J Geriatr.* 2013;16:60-68.
 25. Bilgili N, Kitiş Y, Ayaz S. Yaşlılarda yalnızlık, uyku kalitesi ve etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Türk J Geriatr.* 2012;15:81-88.
 26. Gümüş AB, Engin E, Özgür G. Bir huzurevinde yaşayan ve bilişsel bozukluğu olmayan yaşlıların uyku düzeni özelliklerinin incelenmesi. *Türk J Geriatr.* 2009;12:138-146.
 27. Cohen-Mansfield J, Jense B. Sleep-related habits and preferences in older adults: a pilot study of their range and self-rated importance. *Behav Sleep Med.* 2005;3:209-226.
 28. Soyuer F, Şenol V. Functional outcome and depression in the elderly with or without fatigue. *Arch Gerontol Geriatr.* 2011;53:164-171.
 29. Giacalone A, Quitadamo D, Zanet E, et al. Cancer-related fatigue in the elderly. *Support Care Cancer.* 2013;21:2899-2911.
 30. Stenholm S, Kronholm E, Sainio P, et al. Sleep-related factors and mobility in older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2010;65:649-657.
 31. Goldman SE, Ancoli-Israel S, Boudreau R, et al. Sleep problems and associated daytime fatigue in community-dwelling older individuals. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008;63:1069-1075.

ORIGINAL ARTICLE

Pes planuslu bireylerde farklı ark yüksekliklerinin alt ekstremite postüral dizilimi üzerine etkisi

Mustafa ŞAHİN¹, Zeliha Candan ALGUN²

Amaç: Değişik yüksekliklerdeki standart medial ark takviyelerinin statik ayakta durma postüründeki alt ekstremite dizilimi üzerine anlık etkilerini değerlendirmek ve birbirlerinden farkını saptamaktır.

Yöntem: Klinik ve radyolojik bilateral pes planus tanısı konulan 20 (9K, 11E) yetişkin çalışmaya dahil edildi. PostureScreen Mobile (PSM) uygulaması kullanılarak medial ark takviyesi olmadan ve 1, 1,5 ve 2 cm ark takviyesi ile aynı mesafe ve yükseklikten anterior, posterior ve lateral olmak üzere 4 yönlü fotoğrafları çekildi. İşaretlenen anatomik noktalar ile postüral sapmalar hesaplandı. Çalışma genelinde istatistiksel anlamlılık sınırı %5 ($p < 0,05$) olarak belirlendi ve analizler SPSS 22.0 yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. Demografik veriler için tanımlayıcı istatistik ve değişken farklarının saptanabilmesi için One Way Repeated Measures ANOVA kullanıldı.

Bulgular: Farklı ark takviye yüksekliklerinin kalça ve lomber bölgede istatistiksel olarak birbirleri arasında veya takviyesiz postüre karşı anlamlı bir fark yaratmadığı ($p > 0,05$), 1cm'lik takviyenin ise, ark takviyesiz postüre göre, statik diz fleksiyonunu anlamlı oranda azalttığı görülmüştür ($p < 0,05$). Diğer yüksekliklerin diz eklemi üzerine etkisi istatistiksel olarak tespit edilememiştir ($p > 0,05$).

Sonuç: Tabanlık kullanımının statik postür üzerindeki anlık etkisini incelediğimizde diz eklemine var olan postüral bozukluğu ortadan kaldırmaya yardım ettiği görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Ark desteği, Alt ekstremite, Medial longitudinal ark, Pes planus.

Effect of different arch heights on the lower extremity postural alignment in individuals with pes planus

Purpose: The aim of this study was to evaluate the immediate effects of standard medial arch reinforcements at different heights on the lower limb alignment in the static posture and to determine the difference from each other.

Methods: Twenty (9F, 11M) adults diagnosed with clinical and radiological bilateral pes planus were included in the study. Four-way photographs were taken without any medial arch support and with 1, 1.5 and 2 cm arch supports from the same distance and height from anterior, posterior and lateral by using the PostureScreen Mobile (PSM) application. Postural deviations were calculated with marked anatomic points. The statistical significance limit was determined as 5% ($p < 0.05$) in this study and the analyzes were performed using SPSS 22.0 software. One Way Repeated Measures ANOVA was used to determine descriptive statistics and variable differences for demographic data.

Results: Arch supports shown no differences in the hip and lumbar region between different heights and without support ($p > 0,05$). Arch support with 1cm was found to significantly reduce static knee flexion compared to the without any support ($p < 0,05$). The effect of other heights on knee joint could not be determined statistically ($p > 0,05$).

Conclusion: When we examine the effect of the use of arch supports on the static posture, it has seen that it helps to eliminate the postural disorder present in the knee joint.

Keywords: Arch support, Lower extremity, Medial longitudinal arch, Pes planus.

1: Istanbul Medipol University, School of Medicine, Department of Orthopedics and Traumatology, Istanbul, Turkey

2: Istanbul Medipol University, Faculty of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul, Turkey

Corresponding Author: Mustafa Sahin: msahin@medipol.edu.tr

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-5792-5755; 0000-0002-2476-6567

Received: December 26, 2018. Accepted: March 11, 2019.



Medial longitudinal ark, zemin düzlemine göre olan yüksekliğe dayanılarak karakterize edilmiştir.

Ark yüksekliğinin normal değerler olarak yayımlanan parametrelerin altına düşmesi, medial longitudinal arkın yüksekliğinin azalması veya yok olması, arka ayak kısmının valgusu ve orta ayağın arka ayağa göre abduksiyonunun eşlik ettiği, kronik anomali pes planus olarak bilinir.¹⁻³ Pes planus, daha çok yeni doğanlarda olmak üzere, birçok çocukta ve yetişkinlerin %15'inde görülmektedir.⁴

Ayak postürü, nörolojik ve romatolojik hastalıklar gibi bazı sistemik koşullardan güçlü bir şekilde etkilenirken, sağlıklı bireyler arasında ayak postüründeki değişikliklerin alt ekstremitte hareketindeki değişikliklerle ilişkili olduğuna dair kanıtlar ortaya çıkmaktadır.^{5,6} Ayak postürü değişimlerinin, bazı durumlarda artmış alt ekstremitte yaralanması riski ile ilişkisi gösterilmiştir.^{7,8}

Prospektif olarak yapılan çalışmalar, ayak üzerine ağırlık verildiğinde ayak postüründeki değişikliklerin, askeri acemilerde artmış medial tibial stres sendromu riski ile ilişkili olduğunu ve triatletlerde aşırı bacak yaralanması riskine yol açtığını göstermiştir.^{7,8} Bu bulgular, pes kavusun ve pes planusun bir kişiyi yaralanmaya yatkın hale getiren anormal biyomekanik parametreler olabileceğini göstermektedir.

Pes planus ile ilişkili en sık rastlanan patomekanik problem ayakta durma ve yürüme sırasında aşırı pronasyondur.⁹ Statik duruş sırasında anormal pronasyonun çoğu kişide hafif rahatsızlığa yol açarken, hareket sırasında ayak ağrısına ve postürü semptomlarına neden olabileceği vurgulanmıştır.¹⁰

Medial ark takviyeleri şok absorpsiyonu ve uygun yapısal dizilimi sağlayıp, hastalarda şikayeti gidermek amacıyla konservatif tedavi olarak sıklıkla uygulanmaktadır.¹¹⁻¹³ Ark desteği için kullanılan ayak ortezinin, ayağın malformasyonlarını iyileştirdiği, dinamik postürü düzelttiği, bacak hizalamasında ve ağrı kontrolünde etkili olduğu ve yürüyüşü normal hale getirdiği bilinmektedir.^{14,15} Ancak bu ortezlerin reçete edilmesi yaklaşımı tartışmalı olmakla birlikte ortezleme tiplerine yönelik bir rehber yoktur.

Bu hastalarla yapılan çalışmalarda ark düşüklüğünün diz, kalça ve bel rahatsızlıklarına yol açtığı, sağlıklı bireylerle

karşılaştırıldığında ön diz ağrısı ve bel ağrısı ile 2 kat daha fazla ilişkili olduğu kanıtlanmıştır.¹⁶

Çalışmamızın amacı değişik yüksekliklerdeki standart medial ark takviyelerinin statik ayakta durma postüründeki alt ekstremitte dizilimi üzerine anlık etkilerini değerlendirmek ve birbirlerinden farkını saptamaktır.

YÖNTEM

Ortopedi ve travmatoloji uzmanı tarafından klinik ve radyolojik bilateral pes planus tanısı konulan 20 (9K, 11E) yetişkin çalışmaya dahil edildi. Çalışma için dışlanma kriterleri; bilinen nörolojik bir rahatsızlık, akut ortopedik travma, geçirilmiş ortopedik alt ekstremitte cerrahisi, gebelik olarak belirlendi. Onayları alınan tüm bireyler, PostureScreen Mobile 7.6-iPhone- iOS 10.2.1 uygulaması kullanılarak 4 farklı ölçümle değerlendirildi. Kişilerin medial ark takviyesi olmadan ve 1, 1,5 ve 2 cm ark takviyesi ile aynı mesafe ve yükseklikten anterior, posterior ve lateralden olmak üzere 4 yönlü fotoğrafları çekildi. Anteriorda sağ-sol Spina Iliaca Anterior Superior (SIAS) ve ayak bileği orta noktası, posteriorda 3. lumbal vertebra (L3), sağ-sol Spina Iliaca Posterior Superior (SIPS) ve ayak bileği orta noktası, lateralde torakanter major, dizin orta noktası ve lateral malleol olmak üzere referans noktaları işaretlenerek postür analizi yapıldı ve demografik bilgileri kaydedildi.

PostureScreen Mobile uygulaması güçlü güvenilirlik ve geçerlilik ön kanıtı göstermiştir.¹⁷

Çalışmaya katılan tüm bireylere çalışma hakkında bilgi verilerek, yapılacak ölçümlerin aşamaları anlatıldı ve onay alındı. Çalışmanın yapılabilmesi için İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izin ve onay 15.11.2018 tarihli karar ile alındı (No: 10840098-604.01.01-E.50493). Çalışma Özel İstanbul Medipol Hastanesi'nde gerçekleştirildi.

İstatistiksel analiz

Çalışma genelinde istatistiksel anlamlılık sınırı %5 ($p < 0,05$) olarak belirlendi ve analizler SPSS 22.0 (inc. Chicago, IL, ABD) yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. Demografik veriler için tanımlayıcı istatistik kullanıldı. Yapılan normalite testi sonucunda değişkenler normal dağılıma uygunluk göstermekteydi ve değişkenlerin postürü dizilim üzerindeki

etkilerinin farklarının saptanabilmesi için One Way Repeated Measures ANOVA kullanıldı.



Şekil 1. Farklı yüksekliklerdeki ark takviyeleri ve sabitleme işleminin gerçekleştirildiği kalıp.

BULGULAR

Pes Planuslu bireylerin yaş ortalamaları $32,70 \pm 9,40$ yıl, boy ortalamaları $1,69 \pm 0,08$ m,

kilolarının ortalaması $72,25 \pm 16,62$ kg, Vücut Kitle İndeksi (VKİ) ortalaması ise $24,92 \pm 5,40$ kg/m² olarak kaydedilmiştir. Yapılan alt ekstremitte postür analizlerinde ark takviyesi yüksekliklerinin kalça ve lomber bölgede istatistiksel olarak birbirleri arasında veya takviyesiz postüre karşı anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna varılmıştır ($p>0,05$). 1cm'lik ark takviyesinin ise, ark takviyesi yapılmadığı postüre göre, statik ayakta durma pozisyonunda diz fleksiyonunu anlamlı oranda azalttığı görülmüştür ($p<0,05$). Diğer yüksekliklerin diz ekleminin üzerine etkisi istatistiksel olarak tespit edilememiştir.

TARTIŞMA

Çalışmamızda pes planuslu bireylere reçetelendirilen farklı yükseklikteki ark takviyelerinin, alt ekstremitte postürel dizilimine anlık etkisi araştırılmıştır. Yüksekliklerin kalça ve lomber bölge üzerine etkisi olmadığı, ancak 1 cm'lik yüksekliğin diz eklemindeki fleksiyonu azalttığı yönünde sonuçlar verdiği görülmüştür.

Literatür incelendiğinde tabanlık desteğinin statik postür üzerine etkisini değerlendiren çalışmalara rastlanmamıştır. Ancak yapılan kinetik ve kinematik değerlendirmeler sonucunda, Evrendilek vd.¹⁶ femoral anteversiyonu azalmış ve pes plano valguslu çocuklarda uygulanan tabanlık tedavisinin sagittal düzlemde eklem kinematiklerini ve horizontal kalça rotasyonunu iyileştirdiği sonucuna varmış, Rana ve ark.¹⁴ ise lateral kamaların, tepe diz adduksiyon momentini ve diz adduksiyon açısını önemli ölçüde azalttığını görmüştür. Özkan vd.¹⁸ varus deformiteli bireylerde deformite derecesine göre 5, 8, 10 mm yüksekliğinde lateral kama tabanlılığı kullanımının alt ekstremitte elemanlarına yük dağılımı incelenmiştir. Kıkırdaklarda oluşan gerilmeler lateral kama kullanımı sonucunda azalmış ve varus deformitesini düzeltmede etkili olacağı sonucuna varılmıştır.

Kamalı tabanlıkların medial diz osteoartriti olan kişilerde biyomekanik olarak medial bölmenin yüklenmesini azaltmakta olduğunu ve medial kompartmandaki osteoartrit dizin konservatif tedavisi için etkili olduğu yapılan araştırmalar arasında yer almaktadır.^{19,20}

Tablo 1. Farklı yükseklikteki tabanlıkların alt ekstremitte postüral dizilimi üzerine etkisinin karşılaştırılması.

	Takviyesiz	1 cm takviyeli	1,5 cm takviyeli	2 cm takviyeli	
Spina iliaca posterior superior (°)	4,35±1,06	4,54±0,68	4,21±0,88	3,89±1,00	
Anteriordan kalça (°)	1,69±0,44	2,25±0,35	1,38±0,33	1,34±0,32	
Posteriodan kalça (°)	2,18±0,45	1,62±0,25	1,40±0,30	1,66±0,25	
Sol lateralden kalça (°)	5,51±3,15	4,52±2,27	4,85±2,00	4,47±2,26	
Sağ lateralden kalça (°)	3,49±3,33	2,43±3,31	2,31±2,67	3,40±3,00	
Sol lateralden diz (°)	5,98±3,15	4,75±2,54	5,15±2,78	6,85±3,21	*a
Sağ lateralden diz (°)	4,80±2,07	3,63±1,69	3,89±2,63	3,98±3,29	*a

*p<0,05. a: Takviyesiz ve 1 cm takviyeli arasında.

Ayak arklarındaki yapısal anormalliklerin alt ekstremitte ve özellikle patellofemoral mekanizmada anormal stresler oluşturduğu ve tibial torsiyona yol açtığı düşünülmektedir.²¹⁻²⁶

Araştırmalar, ayağın ve ayak bileğinin uzun süreli pronasyonu aşırı medial tibial torsiyona, bu da kinetik zincirde yukarı doğru anormal kuvvetler iletilmesine ve alt ekstremitenin tüm bileşenleri üzerinde anormal baskılara sebep olacağı göstermiştir.²⁷

Aynı zamanda, pes planuslu insanlarda kas aktivitesindeki elektromiyografik farklılıklar, orta ayakta arka aşırı yüklenmeyi azaltmak için alt ekstremitte kaslarında nöromusküler kompensasyonunu yansıtıyor olabileceğine de ulaşılmaktadır.²⁸

Limitasyonlar

PSM ile anterior plandan diz postürünü objektif olarak inceleyen sayısal translasyon ve angulasyon değerlerine ulaşılamamaktadır, bu nedenle dizin medio-lateral yöndeki postürü konusunda sayısal bir yorum yapılamamaktadır.

Sonuç

Tabanlık kullanımının statik postür üzerindeki anlık etkisini incelediğimizde diz ekleminde var olan postüral bozukluğu ortadan kaldırmaya yardım ettiği görülmektedir. Uzun süreli tabanlık kullanımı ile birlikte alt ekstremitenin dizilimindeki değişimleri incelemek için yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Teşekkür: Yok.

Finans: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok

Etik Onay: Bu araştırma protokolü İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (sayı: 10840098-604.01.01-E.50493, tarih: 15.11.2018) tarafından onaylandı.

KAYNAKLAR

1. Roper BA. Flat foot. Br J Hodp Med. 1979;22:355-357.
2. Lee MS, Vanore JV, Thomas JL, et al. Diagnosis and treatment of adult flatfoot. J Foot Ankle Surg 2005;44:78-113.
3. Stephen JP, Sheldon SL. Current concept review: acquired adult flatfoot deformity. Foot Ankle Int. 2006;27:66-75.
4. Carroll, NC: The pediatric foot. Principles of orthopedic practice.1997: 820-823.
5. Hunt AE, Smith RM. Mechanics and control of the flat versus normal foot during the stance phase of walking. Clin Biomech. 2004;19:391-397.
6. Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The Foot Posture Index. Clin Biomech. 2006;21:89-98.
7. Burns J, Keenan A-M, Redmond A. Foot type and overuse onjury in triathletes. J Am Podiatr Med Assoc. 2005;95:235-241.
8. Yates B, White S. The incidence and risk factors in the development of medial tibial stress syndrome among naval recruits. Am J Sports Med. 2004;32:772-780.
9. Easleyand ME, Trnka HJ. Current concepts review: hallux valgus part 1: pathomechanics, clinical assessment, and non operative management, Foot Ankle Int.2007;28:654-659.

10. Sgarlato TE. A compendium of podiatric biomechanics. San Francisco: California College of Podiatric Medicine. 1971:265-281.
11. Chen YC, Lou SZ, Huang CY, et al. Effects of foot orthoses on gait patterns of flat feet patients. *Clin Biomech.* 2010;25:265-270.
12. Leung AK, Mak AF, Evans JH. Biomedical gait evaluation of the immediate effect of orthotic treatment for flexible flat foot. *Prosthet Orthot Int.* 1998;22:25-34.
13. Menz H. Foot orthoses: how much customisation is necessary? *J Foot Ankle Res.* 2009;2:23.
14. Rana SH, Kelly AB, Ben BM, et al. Lateral wedge insoles for medial knee osteoarthritis: Effects on lower limb frontal plane biomechanics, *Clinical Biomechanics.* 2012;27:27-33.
15. Telfer S, Abbott M, Steultjens M, et al. Dose-response effects of customised foot orthoses on lower limb muscle activity and plantar pressures in pronated foot type. *Gait Posture.* 2013;38: 443-449.
16. Evrendilek H, Akalan NE, Sert R, et al. Describing the influences of using insoles on gait parameters in children with increased femoral anteversion and pes-planovalgus: pilot study. *Gait Posture.* 2018;65:349-350
17. Kimberly AS, Donoso Brown EV. Rater reliability and construct validity of a mobile application for posture analysis. *J Phys Ther Sci.* 2018;30:31-36.
18. Özkan, A. Buluç, L, Çırpıcı, M, et al. Tabanlık yüksekliğinin alt ekstremité üzerindeki gerilme dağılımına ve deformasyona etkisi. *Sakarya University Journal of Science.* 2012;16:353-360.
19. Kerrigan DC, Lelas JL, Goggins J, et al. Effectiveness of a lateral-wedge insole on knee varus torque in patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83:889-893.
20. Yasuda K, Sasaki T. The mechanics of treatment of the osteoarthritic knee with a wedged insole. *Clin Orthop Relat Res.* 1987:162-172.
21. Czerniecki JM. Foot and ankle biomechanics in walking and running: a review. *Am J Phys Med Rehab* 1988;67:246-252.
22. Nigg BM, Cole GK, Nachbauer W. Effects of arch height of the foot on angular motion of the lower extremities in running. *J Biomech* 1993;26:909-916.
23. Messier SP, Pitala KA. Etiologic factors associated with selected running injuries. *Med Sci Sports Exerc* 1988;20:501-505.
24. Klingman RE, Liaos SM, Hardin KM. The effect of subtalar joint posting on patellar glide position in subjects with excessive rearfoot pronation. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997;25:185-191.
25. Moss RI, Devita P, Dawson ML. A biomechanical analysis of patellofemoral stress syndrome. *J Athl Train* 1992;27:64-69.
26. Gross MT. Lower quarter screening for skeletal malalignment: suggestion for orthotics and footwear. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995;21:389-405.
27. Hetsroni A, Finestone C, Milgrom D, et al. A prospective biomechanical study of the association between foot pronation and the incidence of anterior knee pain among military recruits. *J Bone Joint Surg.* 2006;88:905-908.
28. Murley GS, Menz HB, Landorf KB. Foot posture influences the electromyographic activity of selected lower limb muscles during gait. *J Foot Ankle Res.* 2009;26:2-35.

ORIGINAL ARTICLE

Giyilebilir hareket analiz sisteminin (G-walk) sağlıklı yetişkinlerde yürüyüş ve sıçrama değerlendirilmesi üzerine güvenilirliğinin araştırılması

Gökhan YAZICI¹, Melek VOLKAN YAZICI², Gamze ÇOBANOĞLU¹, Buse KÜPELİ¹, Çağla ÖZKUL¹, Deran OSKAY¹, Nevin ATALAY GÜZEL¹

Amaç: Giyilebilir hareket analiz sistemleri kliniklerde yürüyüş ve sıçrama performansının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. G-walk cihazı bu amaçla kullanılan cihazlardan biridir. Bu tür cihazları klinik değerlendirme için kullanmadan önce güvenilirliğinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, sağlıklı yetişkinlerde yürüyüş ve sıçrama parametreleri için G-walk giyilebilir hareket analiz sisteminin test-tekrar test güvenilirliğini incelemektir.

Yöntem: Çalışmaya kırk dokuz (30 kadın, 19 erkek, 23,58±2,65 yaş) sağlıklı gönüllü katıldı. Katılımcıların yürüyüş ve sıçrama parametreleri G-walk cihazı kullanılarak değerlendirildi. Yürüyüş parametreleri için; hız, kadans, adım uzunluğu, adım süresi, duruş süresi, salınım süresi, çift destek, tek destek süreleri ve pelvik açılar değerlendirildi. "Counter movement jump", "squat jump" ve "countermovement jump with arms thrust" sıçramalarının maksimum yüksekliği değerlendirildi. Test-tekrar test analizi için sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) yöntemi kullanıldı (p<0,05).

Bulgular: Pelvik açılar haricindeki yürüyüş parametresi ölçümlerinin tümünün yüksek veya mükemmel yakın test-tekrar test güvenilirliğine (ICC: 0,728-0,969) sahip olduğu, pelvik açılarda ölçümlerinin ise orta derecede test-tekrar test güvenilirliğe sahip olduğu (ICC: 0,463-0,659) bulundu. Tüm sıçrama parametrelerinin ölçümlerinin mükemmel yakın test-tekrar test güvenilirliğe sahip olduğu görüldü (ICC: 0,900-0,986).

Sonuç: Bu çalışmanın sonucunda G-walk cihazının yürüyüş ve sıçrama değerlendirmesinde kullanılacak güvenilir bir cihaz olduğu ortaya konmuştur. G-walk cihazının taşınabilir, kullanımı kolay ve uygun maliyetli olmasının yanı sıra sağlıklı yetişkinlerde yürüyüş ve atlama performansını ölçmede güvenilir olduğu bulunmuştur. Bu çalışma clinicaltrials.gov üzerinde kaydedildi: NCT04310982

Anahtar Kelimeler: Yürüyüş analizi, Güvenirlik, Giyilebilir elektronik cihaz.

The reliability of a wearable movement analysis system (G-walk) on gait and jump assessment in healthy adults

Purpose: Wearable inertial sensor systems are generally used in the assessment of gait and jump performance in clinics. G-walk is one of these devices however, before using this device for clinical interpretation, the reliability of this device must be defined. The aim of this study was to investigate the test-retest reliability of the G-walk wearable movement analysis sensor system for gait and jump assessments in healthy adults.

Methods: Forty-nine healthy volunteers (30 females, 19 males, 23.58±2.65 years of age) participated in the study. The jump and gait parameters of the participants were evaluated using G-walk. The gait parameters were; speed, cadence, stride length, stride duration, stance duration, swing duration, double support, single support and pelvic angles during gait. The maximum height of the following jumps was assessed; counter movement jump, squat jump and countermovement jump with arms thrust. The intraclass correlation coefficient (ICC) method was used for test-retest analysis (p<0.05).

Results: All gait parameter measurements had high or excellent test-retest reliability (ICC:0.728-0.969) with the exception of pelvic angles during gait. The assessment of pelvic angles had moderate test-retest reliability (ICC: 0.463-0.659). All of the jump parameters' measurements had excellent test-retest reliability (ICC: 0.900-0.986).

Conclusion: In conclusion, this study shows that the G-walk is a reliable device for assessing gait and jump. Alongside being portable, easy to use and affordable at cost, the G-walk was found to be reliable in measuring gait and jump performance in healthy adults. The study was registered on clinicaltrials.gov: NCT04310982

Keywords: Gait analysis, Reliability, Wearable electronic device.

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

2: Yüksek İhtisas University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey

Corresponding Author: Gokhan Yazici: gokhanyazici38@hotmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-9270-2290; 0000-0001-9686-0571; 0000-0003-0136-3607; 0000-0002-0439-9333;

0000-0001-9367-9910; 0000-0002-2217-076X; 0000-0003-0467-7310

Received: May 14, 2020. Accepted: July 29, 2020



Gait analysis is an effective method used for a variety of purposes, including assessing neurological diseases, risk of falling, orthopedic disability and progress during rehabilitation.^{1,2} Gait analysis is necessary to customize treatment, track individual progression, and prove therapeutic benefits and can also detect deviations and impairments underlying reduced function.³ Thus may assist in clinical decision making in addition to quantifying the effectiveness of rehabilitation.⁴ Basic clinic gait analysis are mainly observational or based on gait speed in a wide range of populations.⁵ However, these tests are not sufficient to evaluate other spatiotemporal parameters, such as cadence, step length and derivative parameters, such as gait symmetry, which are considered essential for a complete and accurate assessment of gait.^{3,6}

The power of leg muscles and performance of vertical jump are considered to be critical elements for maximum athletic performance, and also for carrying out daily activities and vocational tasks.⁷ Additionally, jump performance measures can be used in; the prediction of injury risks, assessment of talent, and replication of competitive activities in athletes. Furthermore, vertical jumping performance can be associated with neuromuscular fatigue.⁸ Therefore the measurement of vertical jump height is frequently used by many professionals working in various fields of sports.⁹ Performance on a maximum vertical jump could be used as a functional test to assess lower limb strength.¹⁰ Vertical jumping performance can be evaluated by both static squat jump (SSJ) and counter-movement jump (CMJ) tests.

The analysis of gait and jump performance must be applicable in a clinical setting. Thus; it needs to be easy to apply in a variety of life situations.¹¹ The assessments should be duplicable, constant, capable of differentiating between conditions which are normal and abnormal, and must also be inexpensive.⁷ The gold-standard laboratory based assessment methods used in the assessment of gait and jump analysis are; 3-dimensional motion capture systems, optical encoders, position transducers or force plates.¹²

These techniques are highly accurate, however, they present common limitations that

may restrict their clinical use. They require more time for setup and analysis, technical expertise and equipment than is available in the average physiotherapy department and are costly.¹³ Due to these drawbacks, wireless inertial sensors (WIS), are now used in gait and jump performance assessment. WIS are; easy to use, lightweight and cost-effective. Since these devices are wireless, unrestricted movement is enabled.¹⁴

The BTS G-WALK sensor system (G-Walk) is a WIS which can be used in the determination of spatiotemporal parameters and also pelvic movements (rotation, tilt and obliquity) during gait.¹⁴ The system, provides a series of parameters that analyze various movements including walking, running and jumping. The software used is BTS G-Studio. G-Studio is a simple and easy-to-use software that can manage different acquisitions and automatically elaborate and report different analysis protocols. Following each analysis, a report which contains all the above-mentioned parameters is created automatically by the software.³

The G-Walk was recently introduced as a multipurpose testing and treatment device for the assessment of gait and jump. Before using such devices for clinical interpretation, the reliability must be investigated. In literature there is one study evaluating the reliability of the G-Walk on gait. In this study by De Ridder et al., the concurrent validity of the G-walk on gait parameters in healthy individuals was assessed.³ However it is unknown whether the G-Walk is reliable in the assessment of jump performance. The measurements obtained via this device must be precise, capable of differentiating between normal and abnormal conditions and should be able to produce similar results in each assessment.⁷ As a portable low-cost device, G-Walk may be beneficial in the assessment of jump performance.

Therefore, the purpose of the present study was to investigate the test-retest reliability of the G-Walk wearable sensor system for gait and jump parameters in healthy adults.

METHODS

Participants

Forty-nine healthy participants (30

females, 19 males) completed the test-retest protocol with 7 days between tests. Participants were; 23.58 ± 2.65 years of age, 62.9 ± 10.08 kg of weight and 168.76 ± 8.31 cm of height. Participants included in the study did not have any musculo-skeletal, neurologic or other pathology potentially altering their gait and jump performance. Prior to recruiting participants for our study, a power analysis was performed with the G-power program, version 3.1.9.5 and the target sample size was reached with a probability of 0,05 and 80% power. Informed consent forms were obtained from the subjects stating that they were willing to participate in this study. The ethics committee of Gazi University has approved this study with the approval number of 2019-345. The authors conformed to the ethical guidelines of the 1975 Declaration of Helsinki. This study was registered on clinicaltrials.gov with an ID of NCT04310982.

Study design and procedures

Upon arrival at the first test session, the participants filled out an informed consent and medical history form that included demographic information and answered questions determining inclusion/exclusion criteria for the study. The jump parameters and gait parameters of the participants were evaluated using the G-Walk sensor system (BTS G-Walk BTS Bioengineering Company, Italy). G-Walk is built with an accelerometer with 3 axes, 16 bit/axes with multiple sensitivity (± 2 , ± 4 , ± 8 , ± 16 g), a magnetometer with 3 axes 13 bit (± 1200 μ T) and a gyroscope with 3 axes 16 bit/axes with multiple sensitivity levels (± 250 , ± 500 , ± 1000 , $\pm 2000^\circ$ /s). All data were collected using a frequency of 100 Hz. The acquired data is transmitted via a Bluetooth connection to a computer.

For the data analysis, all measurements are calculated based on the person's height and movements. Therefore, it is necessary to enter the height of the person prior to assessment. The height of the subjects is used by the calculation algorithm to properly identify the gait and jump parameters. The device was worn on the waist of the person being evaluated via an elastic belt and the center of the device was located at the fifth lumbar vertebrae.¹⁴ To be sure of correct placement of the device, the processes of the posterior superior iliac spines of the individual being assessed was palpated to

determine the L4-L5 intervertebral space. After the G-Walk was positioned in place correctly, both gait and jump parameters were evaluated in the same session. The participants were informed to wear their own comfortable and non-restricting clothing during the tests.

Evaluation of gait parameters

The gait assessments began with the participant standing still in an orthostatic standing position. The position had to be maintained for a few seconds until the end of the stabilization of the G-Walk device. The participants were instructed to walk on a 7-meter track. The boundaries of the track were marked to ensure a correct analysis. The participants walked at their natural speed along an absolutely straight path. A successful trial was characterized by the participant completing the 7-meter track and returning to the starting point. The parameters that were evaluated using the G-Walk were; speed (meter/seconds), cadence (steps/minute), stride length (meters), stride duration (seconds), stance duration (% of gait cycle), swing duration (% of gait cycle), double support (% of gait cycle), single support (% of gait cycle) and pelvic angles during gait (degrees).

Evaluation of jump parameters

The jump tests protocols included; counter movement jump (CMJ), static squat jump (SSJ) and counter movement jump with arms thrust (CMJAT). At the end of the jump tests, all kinematic parameters concerning the evaluated jump were provided by the software. The following variables were assessed via the G-Walk device for jump performance; height (cm), peak speed (m/s), take off speed (m/s), take off force (kN), impact force (kN) and maximum concentric power (kN). Each participant performed a session of three trials for each of the assessed jumps. The jump with the maximum height was accepted for analysis.

Test execution

Countermovement jump

The subjects began the test in upright position with their feet placed shoulder width apart and hands on their hips. Once the evaluator gave the command to start, the participants made an initial downward movement via flexion of their hips and knees, then immediately extended their hips and knees again to jump off the ground vertically. During the entire test, the participants were instructed

to maintain the upright position of the trunk with their hands on their hips. The stages of CMJ can be seen in Figure 1.

Static Squat Jump

In the evaluation of this test, the participants began the test in upright position with their feet positioned shoulder width apart and the hands on their hips. Once the evaluator gave the command to start, the participants performed a squat by flexing their knees 90 degrees and maintained this position for a second. From this position of static squat, the participant performs a vertical jump without any countermovement towards down to maintain the elasticity. If the participant was to perform a countermovement, the test was considered invalid and thus repeated. During the entire test, the participants were instructed to maintain the upright position of the trunk with their hands on their hips. The stages of SSJ can be seen in Figure 2.

Countermovement Jump with Arms Thrust

The subjects began the test in upright position with the feet shoulder width apart and arms by their sides. Once the evaluator gave the command to start, the participants made an initial downward movement via flexion of their hips and knees, then immediately extended their hips and knees to jump up, vertically off the ground, with the help of their arms. During the entire test, the participants were instructed to maintain the upright position of the trunk. The stages of CMJAT can be seen in Figure 3.

Statistical analysis

Statistical analysis was conducted using the SPSS 22 computer software system. The variables were analyzed using visual (histograms, probability plots) and analytical methods (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk's test) to determine whether or not they were normally distributed. Descriptive analyses were presented using means and standard deviations (SD) for the normally distributed variables. For the reliability, test-retest analysis intra-class correlation coefficient (ICC) with absolute agreement and 95% confidence interval (CI) were determined between the first and second assessment. The minimal detectable change (MDC), is a certain measure of reliability, which accounts for many sources of variability in defining a confidence interval in units of the measure. MDC is the smallest change you can measure above this systematic error. It is

important to calculate MDC because, The MDC is the minimum amount of change in a subject's score that ensures the change is not the result of an error in measurement. MDC was calculated by multiplying the SD of the difference with 1.96. When evaluating interventions, the pre-post difference must be larger than the MDC to express real improvement. The standard error of measurement (SEM) provides a measure of variability but was mainly used for calculating the MDC. The SEM gives information regarding systematic measurement error. SEM values were calculated using the following formula: $SEM=SD\times\sqrt{1-ICC}$, with SD representing the standard deviation of the measure.¹⁵ The ICC values were defined as; higher than 0.81 was excellent, 0.61-0.80 was high, 0.41-0.60 was moderate, 0.21-0.40 was fair.¹⁶ Systematic differences were identified using a paired T-test. Statistical significance was set as $p<0.05$ level for this study.

RESULTS

Data analysis was performed with the data obtained from 49 participants. Table 1 demonstrates ICC, 95% CI, SEM, MDC, mean, SD values of test and retest and statistically significance (p) gait measurements. According to the analysis ICC varied from 0.728 to 0.969 in all of the gait parameters except pelvic angles. The statistical analysis showed that all gait parameters' measurements had excellent or high test-retest reliability with the exception of pelvic angles during gait. The test-retest assessment of pelvic angles using the G-Walk device had moderate test-retest reliability (ICC values from 0.463 to 0.659).

Table 2 demonstrates ICC, 95% CI, SEM, MDC, mean, SD values of test and retest and statistically significance (p) jump measurements. According to the analysis ICC varied from 0.900 to 0.986 in all of the jump parameters. The statistical analysis showed that all jump parameters' measurements had excellent test-retest reliability.

No statistically significant difference was found between the mean scores of test and retest according to the paired T-tests of any of the measures, and this indicates the absence of systematic bias ($p>0.05$).

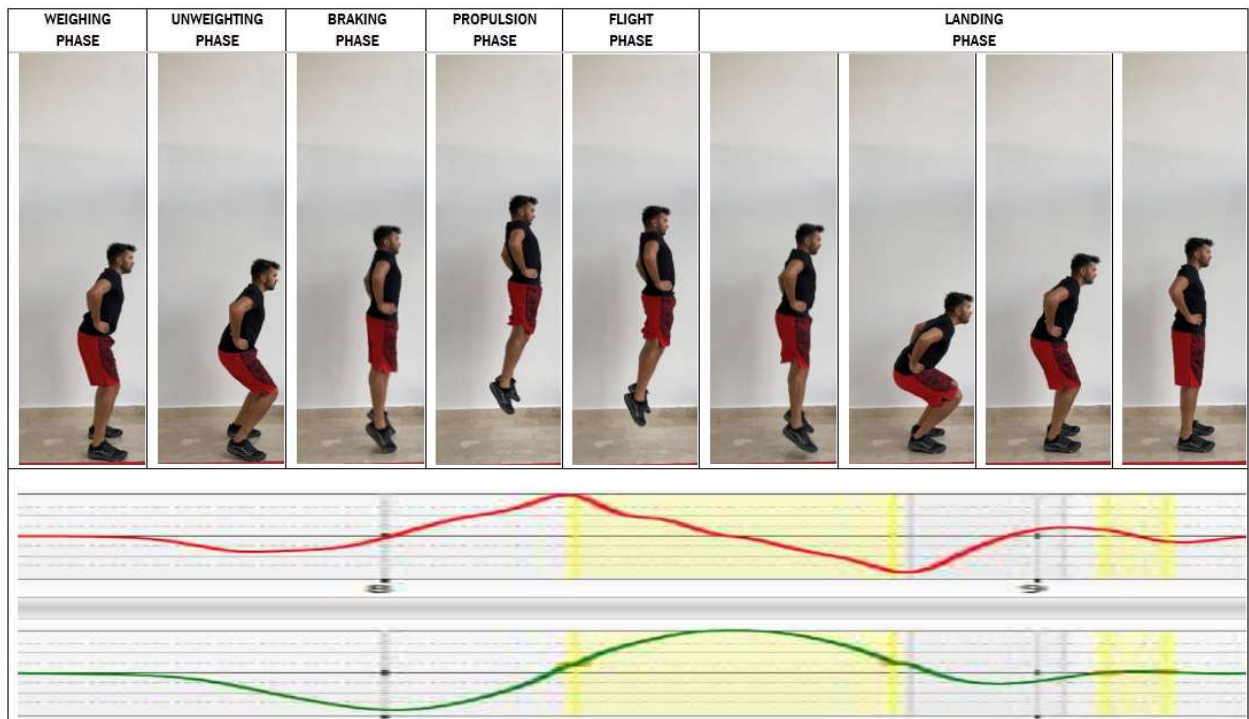


Figure 1. Phases of the countermovement jump (CMJ), red line indicates speed (m/s), green line indicates displacement (m).

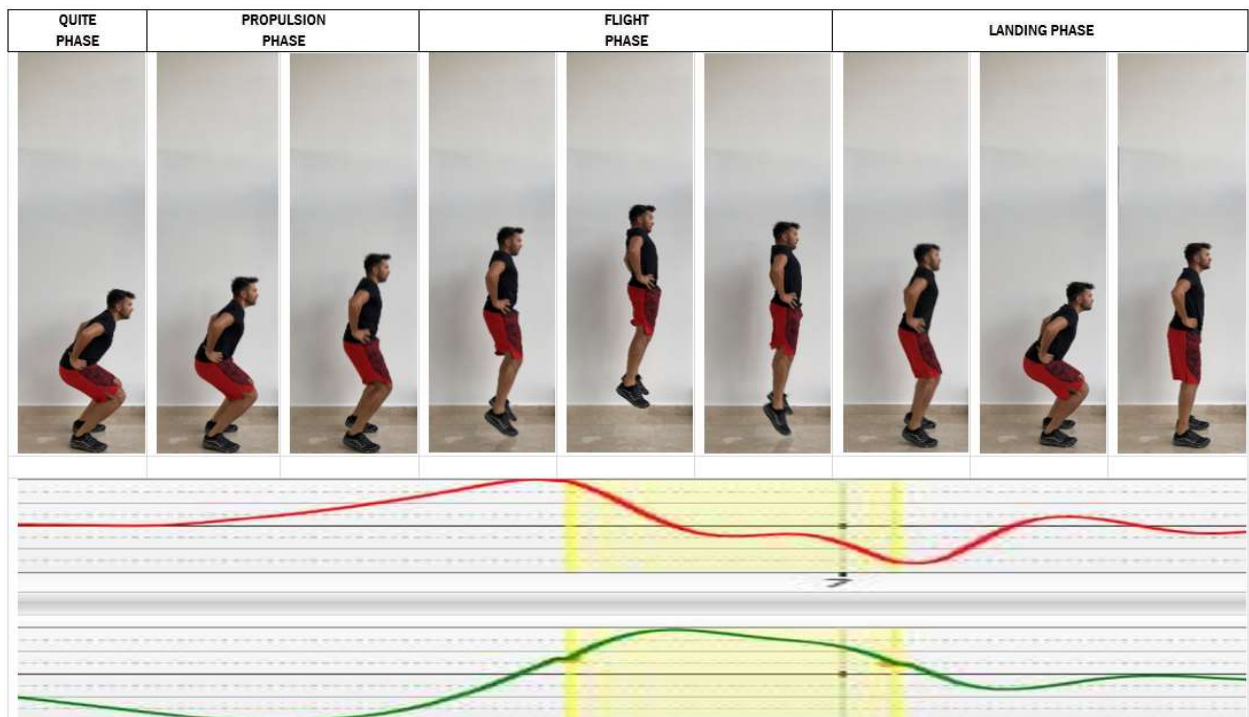


Figure 2. Phases of the static squat jump (SSJ), red line indicates speed (m/s), green line indicates displacement (m).

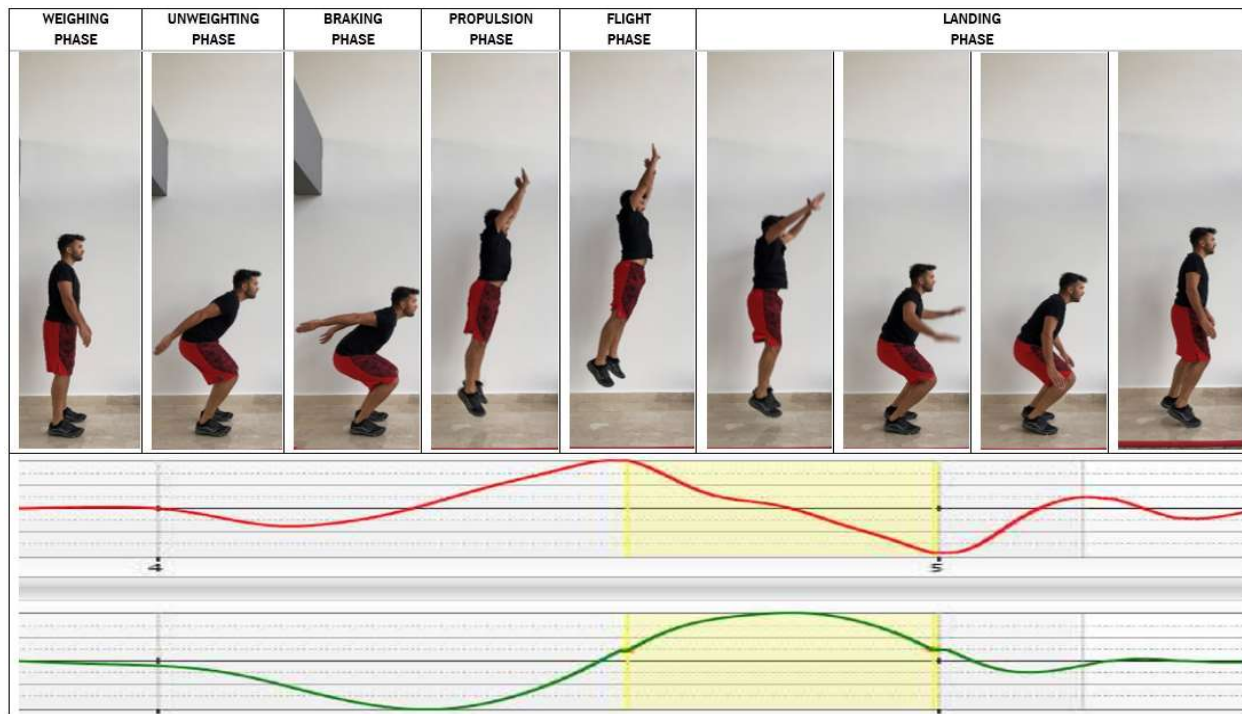


Figure 3. Phases of the countermovement jump with arms thrust (CMJAT), red line indicates speed (m/s), green line indicates displacement (m).

Table 1. Intraclass correlation coefficient, confidence interval, standard error measurements, minimal detectable change, means, standard deviations, and p values of gait parameters.

		ICC	95% CI		SEM	MDC	Test		Retest		p
			LB	UB			Mean	SD	Mean	SD	
Cadence		0.868	0.767	0.925	1.01	2.80	116.4	7.63	115.74	6.38	0.343
Speed		0.898	0.818	0.942	0.33	0.91	1.26	0.20	1.23	0.22	0.205
Gait cycle duration (sec)	DS	0.868	0.770	0.927	0.09	0.25	1.04	0.06	1.04	0.07	0.633
	NDS	0.881	0.788	0.932	0.09	0.25	1.05	0.06	1.04	0.07	0.281
Stride length (m)	DS	0.957	0.923	0.975	0.04	0.11	1.29	0.24	1.31	0.22	0.183
	NDS	0.957	0.923	0.975	0.04	0.11	1.29	0.24	1.31	0.21	0.215
% Stride length (% height)	DS	0.958	0.924	0.976	2.35	6.51	80.43	14.94	81.68	14.63	0.129
	NDS	0.960	0.927	0.977	2.36	6.54	80.46	15.06	81.74	14.79	0.159
Step length (% stride length)	DS	0.790	0.596	0.884	0.29	0.80	50.54	1.56	50.20	1.63	0.783
	NDS	0.789	0.592	0.883	0.29	0.80	49.46	1.56	99.81	1.64	0.805
Stance phase (% cycle)	DS	0.741	0.545	0.856	0.38	1.05	60.22	2.67	60.13	2.33	0.765
	NDS	0.841	0.719	0.910	0.36	1.0	60.52	2.23	60.77	2.51	0.339
Swing phase (% cycle)	DS	0.816	0.677	0.897	0.36	1.0	40.09	2.48	39.87	2.33	0.437
	NDS	0.728	0.516	0.845	0.43	1.19	39.48	2.24	39.01	3.39	0.222
First double support phase (% cycle)	DS	0.782	0.617	0.879	0.30	0.83	10.42	1.95	10.5	2.09	0.740
	NDS	0.864	0.756	0.922	0.36	1.0	10.14	2.21	10.45	2.57	0.192
Single support phase (% cycle)	DS	0.839	0.714	0.908	0.36	1.0	39.53	2.26	39.22	2.51	0.234
	NDS	0.841	0.722	0.912	0.35	0.97	39.98	2.26	39.85	2.38	0.591
Gait Cycle Symmetry Index		0.761	0.570	0.871	0.49	0.14	96.3	2.73	96.39	2.82	0.474
Symmetry Index of Pelvic Angles	Tilt	0.548	0.202	0.749	3.34	9.26	68.29	20.74	67.83	23.54	0.897
	Obliquity	0.659	0.398	0.808	0.16	0.44	98.19	1.16	98.13	1.04	0.359
	Rotation	0.463	0.048	0.685	0.14	0.39	98.16	1.18	98.51	0.92	0.062

ICC: Intraclass correlation coefficient. CI: Confidence interval. SEM: Standard error measurements. MDC: Minimal detectable change. DS: Dominant side, NDS: Non-dominant side. LB: Lower bound. UB: Upper bound.

Table 2. Intraclass correlation coefficient, confidence interval, standard error measurements, minimal detectable change, means, standard deviations, and p values of jump parameters.

	ICC	95% CI		SEM	MDC	Test		Retest		p
		LB	UB			Mean	SD	Mean	SD	
CMJ										
Height (cm)	0.986	0.975	0.992	1.23	3.41	24.47	8.35	24.34	8.05	0.657
Peak speed (m/sec)	0.957	0.925	0.976	0.065	0.18	2.60	0.42	2.59	0.43	0.674
Take off speed (m/sec)	0.958	0.926	0.976	0.066	0.18	2.58	0.43	2.58	0.44	0.776
Take off force (kN)	0.928	0.863	0.958	0.056	0.16	0.81	0.37	0.76	0.34	0.205
Impact force (kN)	0.966	0.938	0.980	0.11	0.30	1.47	0.74	1.53	0.69	0.098
MCP (kN)	0.970	0.945	0.983	0.22	0.61	3.34	1.14	3.25	1.4	0.188
CMJ with arms thrust										
Height (cm)	0.981	0.966	0.989	1.49	4.13	28.56	9.72	28.19	9.78	0.344
Peak speed (m/sec)	0.955	0.919	0.974	0.076	0.21	2.89	0.5	2.85	0.5	0.205
Take off speed (m/sec)	0.950	0.911	0.972	0.076	0.21	2.88	0.5	2.84	0.5	0.219
Take off force (kN)	0.966	0.933	0.980	0.074	0.21	1.02	0.49	0.96	0.47	0.273
Impact force (kN)	0.960	0.929	0.977	0.11	0.30	1.62	0.70	1.59	0.65	0.418
MCP (kN)	0.973	0.950	0.984	0.29	0.80	4.14	1.95	3.98	1.84	0.089
Squat jump										
Height (cm)	0.964	0.936	0.979	1.25	3.46	24.17	8.60	23.61	7.91	0.208
Peak speed (m/sec)	0.931	0.879	0.961	0.063	0.17	2.59	0.42	2.56	0.42	0.387
Take off speed (m/sec)	0.900	0.822	0.943	0.067	0.19	2.57	0.43	2.52	0.47	0.232
Take off force (kN)	0.969	0.946	0.983	0.056	0.16	0.83	0.36	0.84	0.36	0.446
Impact force (kN)	0.939	0.894	0.966	0.11	0.30	1.53	0.77	1.54	0.62	0.797
MCP (kN)	0.976	0.959	0.987	0.22	0.61	3.35	1.53	3.33	1.40	0.725

ICC: Intraclass correlation coefficient, CI: Confidence interval, SEM: Standard error measurements, MDC: Minimal detectable change, kN: Kilo Newton.

CMJ: Counter movement jump. MCP: Maximum concentric power.

DISCUSSION

This study has presented evidence regarding the test retest reliability and MDC values of the G-Walk device on gait and jump assessment in 49 healthy adults.

Test-retest reliability expresses the amount which a measure is constant and repeatable. It involves validation of an assessment over multiple points of time. Reliability is the proportion of a true score deviation to an observed score deviation. It is generally presented using a correlation coefficient, ranging from 0 to 1. The closer the coefficient is to 1, the more reliable this test measure is considered to be, suggesting that the true score can be assessed with little error variance.

The results show that the G-Walk had high or excellent test-retest reliability in the assessment of gait parameters with the exception of pelvic angles and excellent test-retest reliability in the assessment of jump performance in healthy adults. This reflects the devices' ability to provide consistent test-retest

measurements. The reliability levels were calculated using ICCs. In our reliability analysis, the coefficient of confidence, which is the ICC value, was set at 95%, indicating a very high confidence level. The ICC values ranged from 0.728 to 0.969 between consecutive measurements performed in seven days in terms in all of the gait parameters except pelvic angles and 0.900 to 0.986 for the parameters measuring jump performance. This shows that the G-Walk gait and jump analysis system is reliable for these measured parameters.

MDC values are used in identifying a true change in the variable being measured, that is beyond arbitrary variations.¹⁷ As a derivative of the ICC and the SD of the scores, the MDC value provides knowledge of the psychometrics of the assessed measure. In this study, the MDC value of the G-Walk parameters show that the G-Walk has little measurement error for the spatio-temporal gait parameters and jump performance.

The SEM is a reliability measure that assesses the stability of response. The SEM is

used to calculate the standard error in repeated scores. The assessment of gait and jump performance via wearable sensor devices must be applicable in a clinical setting in order for it to be effective. Thus; it needs to be easy to apply in a variety of life situations and it needs to be reliable. In light of the results presented here, the G-Walk system is a reliable method to assess gait and jump performance in healthy adults in a clinical setting.

De Ridder et al have investigated the concurrent validity of the G-Walk on the assessment of gait parameters in healthy subjects. They have concluded that, the G-Walk is reliable for all measured spatiotemporal parameters. They also stated that, for gait parameters such as; stride length, stride duration, speed, and cadence the device had excellent concurrent validity. Alike their findings we have also found the BTS G-Walk to have excellent reliability for measuring these parameters.³ In addition to the study conducted by De Ridder et al, we have also found that the reliability of the G-Walk on measuring pelvic angles was moderate.

The G-Walk was recently introduced as a multipurpose testing device for the assessment of gait and jump performance. To our best knowledge, the present study is the first study performed with the aim of assessing the reliability of the G-Walk device on jump performance. The variables assessed via the G-Walk device for jump performance were; height (cm), peak speed (m/s), take off speed (m/s), take off force (kN), impact force (kN) and maximum concentric power (kN). According to our results, it was seen that the G-Walk device was reliable in assessing all of the previously mentioned parameters during all of the types of jumps assessed in this study. Previous literature states that the assessment of jump performance using other body-worn inertial sensor devices was also found to be reliable and valid.^{18,19} Our findings add to literature that in addition to other body-worn inertial sensor devices, the G-Walk device is also reliable in assessing jump performance in healthy adults.

Limitations

This study has a few limitations. The number of the participants and the age of the participants, may compromise the ability to generalize results to other aged populations for example adolescents and elderly individuals.

Furthermore, the reliability of the G-Walk should also be performed in various pathological conditions. The aim of the present study was to put forth the reliability of the G-Walk device. Further investigation should be made regarding the validation process of the G-Walk device.

Conclusion

Alongside being portable, easy to use and affordable at cost, the G-Walk was found to be reliable in the measurement of gait and jump performance in healthy adults.

Acknowledgement: The authors would like to thank Murat Esmer and Esra Soner for their assistance in the study.

Funding: None

Conflicts of Interest: None

Ethical Approval: The protocol of the present study was approved by the ethical committee of Gazi University (issue: 2019-345 date: 04.11.2019).

REFERENCES

1. Silsupadol P, Teja K, Lugade V. Reliability and validity of a smartphone-based assessment of gait parameters across walking speed and smartphone locations: body, bag, belt, hand, and pocket. *Gait Posture*. 2017;58:516-522.
2. Eltoukhy M, Oh J, Kuenze C, Signorile J. Improved kinect-based spatiotemporal and kinematic treadmill gait assessment. *Gait Posture*. 2017;51:77-83.
3. De Ridder R, Lebleu J, Willems T, et al. Concurrent validity of a commercial wireless trunk triaxial accelerometer system for gait analysis. *J Sport Rehabil*. 2019;28:6.
4. Springer S, Yogeve Seligmann G. Validity of the kinect for gait assessment: A focused review. *Sensors*. 2016;16:194.
5. Middleton A, Fritz SL, Lusardi M. Walking speed: the functional vital sign. *J Aging Phys Act*. 2015;23:314-322.
6. Kraan C, Tan A, Cornish K. The developmental dynamics of gait maturation with a focus on spatiotemporal measures. *Gait Posture*. 2017;51:208-217.
7. Markovic G. Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *Br J Sports Med*. 2007;41:349-355.
8. Gallardo-Fuentes F, Gallardo-Fuentes J, Ramírez-Campillo R, et al. Intersession and

- intrasection reliability and validity of the My Jump app for measuring different jump actions in trained male and female athletes. *J Strength Cond Res.* 2016;30:2049-2056.
9. Yingling VR, Castro DA, Duong JT, et al. The reliability of vertical jump tests between the Vertec and My Jump phone application. *Peer J.* 2018;6:e4669.
 10. Pijnappels M, Reeves ND, van Dieën JH. Identification of elderly fallers by muscle strength measures. *Eur J Appl Physiol.* 2008;102:585-592.
 11. LeMoyné R, Mastroianni T. Quantification systems appropriate for a clinical setting. *Wearable and Wireless Systems for Healthcare.* Singapore: Springer; 2018;31-44.
 12. Hsu C-Y, Tsai Y-S, Yau C-S, et al. Test-retest reliability of an automated infrared-assisted trunk accelerometer-based gait analysis system. *Sensors.* 2016;16:1156.
 13. Cruvinel-Cabral RM, Oliveira-Silva I, Medeiros AR, et al. The validity and reliability of the “My Jump App” for measuring jump height of the elderly. *Peer J.* 2018;6:e5804.
 14. Buckthorpe M, Morris J, Folland JP. Validity of vertical jump measurement devices. *J Sports Sci.* 2012;30:63-69.
 15. Beckerman H, Roebroeck M, Lankhorst G, et al. Smallest real difference, a link between reproducibility and responsiveness. *Qual Life Res.* 2001;10:571-578.
 16. Aragón LF. Evaluation of four vertical jump tests: Methodology, reliability, validity, and accuracy. *Meas Phys Educ Exerc Sci.* 2000;4:215-228.
 17. Malisoux L, Francaux M, Nielens H, et al. Stretch-shortening cycle exercises: an effective training paradigm to enhance power output of human single muscle fibers. *J Appl Physiol.* 2006;100:771-779.
 18. Picerno P, Camomilla V, Capranica L. Countermovement jump performance assessment using a wearable 3D inertial measurement unit. *J Sport Sci.* 2011;29:139-146.
 19. Requena B, García I, Requena F, et al. Reliability and validity of a wireless micro electro mechanicals based system (Keimove™) for measuring vertical jumping performance. *J Sports Sci Med.* 2012;11:115.

ORIGINAL ARTICLE

Investigation of the relationship between lower extremity muscle strength and hip functions in adult individuals with developmental hip dysplasia

Esra ATEŞ NUMANOĞLU¹, Filiz CAN¹, Bülent ERDEMLİ²

Purpose: Varying degrees of muscle weakness are observed in muscles of individuals with developmental dysplasia around the hip. One of the important parameters that determine functionality for hip joint is the basic movements during daily living activities and requires hip muscles strength. The aim of this study was to investigate whether lower extremity muscle strength is associated with hip functions in developmental dysplasia subjects.

Method: Twenty-six female patients (mean age 40.46±2.28 years (range, 20-60 years)) with the developmental dysplasia of hip who haven't undergone total hip arthroplasty were included. Isometric muscle strength of hip flexor, extensor, abductor, adductor, internal rotator, external rotator, quadriceps femoris and hamstring muscles (medial-lateral) was evaluated with hand dynamometer and hip functions was evaluated with Harris Hip Score.

Results: There was a significant positive moderate correlation between Harris Hip Score and hip flexors, extensors, abductors, adductors, and lateral hamstring (biceps femoris) muscle strength ($p<0.05$), no relationship was found with internal and external rotators, quadriceps femoris and medial hamstrings ($p>0.05$).

Conclusion: There is a close relationship between hip muscle strength and hip function in individuals with developmental dysplasia of hip. This relationship includes hip flexors, abductors, adductors, lateral hamstrings and hip extensors, and as these muscles' strength decreases, hip function decreases. In contrast, hip rotators, quadriceps and medial hamstrings strength are not related to hip function. Therefore, in order to achieve a good functional level in these patients, hip muscle strength should be good and strengthening exercises should be given importance in the treatment.

Keywords: Hip dysplasia, Lower extremity, Muscle strength, Function.

Gelişimsel kalça displazili erişkin bireylerde alt ekstremitte kas kuvveti ile kalça fonksiyonları arasındaki ilişkinin incelenmesi

Amaç: Gelişimsel kalça displazili bireylerde kalça çevresi kaslarda değişik derecelerde kas zayıflıkları görülür. Kalça ekleminde fonksiyonelliği belirleyen önemli parametrelerden birisi, günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki temel hareketlerdir ve kalça çevresi kaslarının kuvvetini gerektirir. Bu çalışmanın amacı, literatürde gelişimsel kalça displazili bireylerde alt ekstremitte kas kuvvetinin kalça fonksiyonları ile ilişkili olup olmadığını araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya gelişimsel kalça displazisi tanılı ve total kalça artroplastisi uygulanmamış, yaş ortalaması 40,46±2,28 yıl olan (20-60 yaş arası) 26 kadın hasta dahil edildi. Hastaların kalça fleksörleri, ekstansörleri, abduktörleri, addüktörleri, iç ve dış rotatörleri, quadriceps femoris ve hamstring kaslarının (medial ve lateral) izometrik kas kuvvetleri dijital el dinamometresi ile kalça fonksiyonları Harris Kalça Skoru ile değerlendirildi.

Bulgular: Harris Skoru ile kalça fleksörleri, ekstansörleri, abduktörleri, addüktörleri ve lateral hamstringlerin (biceps femoris) kas kuvvetleri arasında pozitif yönde orta seviyede bir ilişki bulunurken ($p<0,05$), kalça iç ve dış rotatörleri, quadriceps femoris ve medial hamstringler ile herhangi bir ilişki saptanmadı. ($p>0,05$)

Sonuç: Gelişimsel kalça displazili bireylerde kalça çevresi kas kuvveti ile kalça fonksiyonları arasında yakın bir ilişki vardır. Bu ilişki, kalça fleksörleri, abduktörleri, addüktörleri, lateral hamstringler ve kalça ekstansörleri için geçerlidir ve bu kasların kuvveti azaldıkça kalça fonksiyonları azalmaktadır. Buna karşılık, kalça rotatörleri, quadriceps ve medial hamstringlerin kas kuvvetleri kalça fonksiyonları ile ilişkili değildir. Bu nedenle bu hastalarda iyi bir fonksiyonel seviyenin elde edilmesi için, kalça çevresi kas kuvvetlerinin iyi olması ve tedavide kuvvetlendirme egzersizlerine önem verilmesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Kalça displazisi, Alt ekstremitte, Kas kuvveti, Fonksiyon.

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

2: Ankara University, Faculty of Medicine, Department of Orthopedics and Traumatology, Ankara, Turkey

Corresponding Author: Esra Ates Numanoglu: fzt.esraates@gmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0003-2439-5425; 0000-0003-0641-9956; 0000-0003-3403-5140

Received: August 17, 2019. Accepted: August 25, 2019



Developmental dysplasia of the hip (DDH) is a pathological condition in which the constituent parts of the hip are normal during the intrauterine period, but subsequently show structural deterioration due to various reasons.^{1,2} According to ethnic and geographical variables the incidence of DDH worldwide is 1-2 per 1000 births. In our country, the incidence of DDH is estimated to be 5-15 per 1000 births.³

The importance of early diagnosis and proper intervention in DDH is also well known. The shallow joint of the hip joint, especially in adulthood, requires more serious treatment including major surgical procedures such as total hip arthroplasty (THA).⁴

However, depending on the severity of the pathology, with involvement of the soft tissue, different levels of musculoskeletal problems and functional impairments are seen in individuals with DDH in different ages. Degenerative and mechanical changes, pain, limitation of joint movements and various deformities with compensatory adaptations such as scoliosis, limb length inequalities, pelvic asymmetry are observed from early ages, especially in the hip joint, trunk, spine and lower extremities.² Instability or insufficient stability during functional activities, difficulty in walking and in activities of daily living, imbalances in muscle strength and varying levels of balance loss can be seen in individuals with DDH.⁴ The functionality of the hip joint, which includes basic hip movements in walking, ascending and descending the stairs, rising up and down from the chair require enough strength of the muscles around the hip. Individuals with DDH have varying degrees of muscle weakness in muscles around the hip as a result of structural and biomechanical changes in the hip joint.

In the literature, quite few studies were performed on muscle strength and hip functions in individuals with DDH who had undergone THA or corrective surgery.⁴⁻⁷ Muscle strength, pain, and gait were evaluated in fewer studies that includes individuals had not undergone THA and previously received any treatment.⁸⁻¹⁰ However, there were no studies that investigate the relationship between hip or lower extremity muscle strength and hip function in pre-operative or post-operative periods in individuals with DDH.

One of the biggest problems in DDH patients is functional deficiency at daily activities and for performing these activities muscle strength plays an important role. Therefore, we thought that an increase in muscle strength may improve functions and functional capacity in DDH patients.

In the light of this information, the aim of this study was to determine whether lower extremity muscle strength is associated with hip functional level in DDH individuals.

METHODS

This was a cross-sectional study, which evaluate the hip and knee muscle strength and hip functions in developmental dysplasia of the hip (DDH) individuals.

Participants

Twenty seven female individuals aged between 20 and 60 years old were included in the study. They have been diagnosed as DDH by the same orthopedics and traumatology surgeon from the Ankara University, Faculty of Medicine, Orthopedics and Traumatology Department and have been referred to Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Orthopedic Rehabilitation Unit. Individuals who had undergone total hip or knee arthroplasties or other corrective hip surgeries and the other lower extremity surgeries in the last 5 years and the individuals with disabilities, neurological disease, dementia or cognitive impairment and peripheral nerve injuries at lower extremities were excluded from the study.

An approval was obtained (from the Ankara University, Faculty of Medicine, Ethics Board, 10.12.2018, decision no: 20-1357-18) for this study. Also, we gave an informed consent form about the study to all patients. The study was started after getting patients' approval for participation.

One patient has dropped out from the study due to back pain during the evaluation. The study was conducted with 26 patients. Patients had different levels of hip dysplasia. Their ages, dominant extremities, affected extremities, height and weight values were recorded as demographic information. Their body mass indexes were calculated. Hip and knee muscle

strength and functional level of affected hips were evaluated and recorded.

Assessment of lower extremity muscle strength

To evaluate isometric muscle strength of the lower limbs of the affected hip side a digital hand dynamometer (Lafayette, 01165, Lafayette Instrument Company, USA) was used. This was a valid and reliable method to measure isometric muscle strength.¹¹⁻¹³

Each measurement was repeated 3 times with 5 seconds intervals and the average of 3 repeats at room temperature was recorded as Newton. Isometric muscle strength of hip flexors, abductors, adductors, internal and external rotators, extensors, quadriceps muscle, medial hamstrings (semimembranosus and semitendinosus muscles) and lateral hamstrings (biceps femoris muscle) were evaluated. The individuals during evaluation were positioned according to the manual muscle strength test position.

Assessment of hip functions

Hip functional level on the affected side was evaluated using Harris Hip Score. This score is one of the commonly used clinician-based outcome measure methods applied by a qualified healthcare professional, such as a physician or physiotherapist. It is a reliable and valid outcome measure for determining functional level of various hip pathologies and it has translation, cross cultural adaptation for Turkish version.¹⁴ Harris Hip Score has also been commonly using to evaluate hip functions in adult DDH individuals.^{15,16}

It consists of four main sub items as parameters: pain, function, deformity and range of motion. The pain parameter evaluates the severity of pain and its relationship according to level of the activities. The function parameter evaluates functional level of daily living activities (sitting, walking distance, stairs, limping, use of support, wearing shoe & socks, use of public transportation). Hip flexion, adduction, internal rotation and extremity inequality are evaluated in the deformity sub item, while hip flexion, abduction, adduction; internal and external rotation movements are evaluated in the range of motion sub item.¹⁷

The total score is between 0-100 points. The higher values show the better functional level while lower values show poor functions. Functional levels according to score are

considered as 0-40 points poor, 41-60 moderate, 61-70 good, 71-85 very good, 86-100 excellent.

Statistical analysis

IBM Statistical package program, version 21 was used for statistical analysis. Data for normal distribution was examined by visual (histogram and probability graphs) and analytical (Shapiro-Wilk Test, Skewness Kurtosis values) methods. While age, hip internal rotation, quadriceps muscle and hamstring muscle medial group muscle strength and Harris Hip Score data provided normal distribution conditions, the other data did not provide. The relationship between the parameters was examined with the Pearson Correlation Coefficient and Spearman Correlation Coefficient Tests when the data provided normal distribution conditions. Mean and standard deviation values were used for descriptive statistics of the data, and type-1 error level was accepted as 0.05 for statistical significance. The correlation coefficient ranges 0.00-0.19 "very weak", 0.20-.0.39 "weak", 0.40-0.59 "moderate" 0.60-0.79 "strong", 0.80-1.0 "very strong" were accepted for correlation level.¹⁸

RESULTS

26 female individuals diagnosed with developmental dysplasia of the hip (DDH) were included in the study. Age values of individuals were minimum (min): 20 years, maximum (max): 60 years, mean and standard deviation: 40.46±2.28 years and heights were (min): 1.47 m, (max): 1.70 m, average and standard deviation: 1.56±0.052 m, weights were (min): 49 kg, (max): 102.1 kg, average and standard deviation: 61.36±11.46 kg, body mass indexes were (BMI) min: 17.99 kg/m², max: 44 kg/m², average and standard deviation: 26.23±1.09 kg/m². (Table 1)

The right hip in 12 individuals (46.2%) and the left hip in 14 individuals (53.8%) were affected. Dominant extremities were right in 22 individuals (84.6%) and left in 4 individuals (15.4%).

Hip functional levels according to the Harris Hip Score were poor in 2 individuals (7.7%), moderate in 11 individuals (42.3%), while it was good in 3 individuals (11.5%), very good in 9 individuals (34.6%) and perfect in one

individual (3.8%). The mean and standard deviation of muscle strength and Harris Hip Score values of the individuals can be shown in Table 2.

There was a statistically significant positive correlation with moderate level between Harris Hip Score and hip flexors ($r=0.460$) (Figure 1), extensors ($r=0.412$) (Figure 2), abductors ($r=0.402$) (Figure 3), adductors ($r=0.436$) (Figure 4) and biceps femoris ($r=0.510$) (Figure 5) muscle strength ($p<0.05$) whereas there was no significant relationship between the hip rotators, quadriceps and medial hamstrings ($p>0.05$) (Table 3).

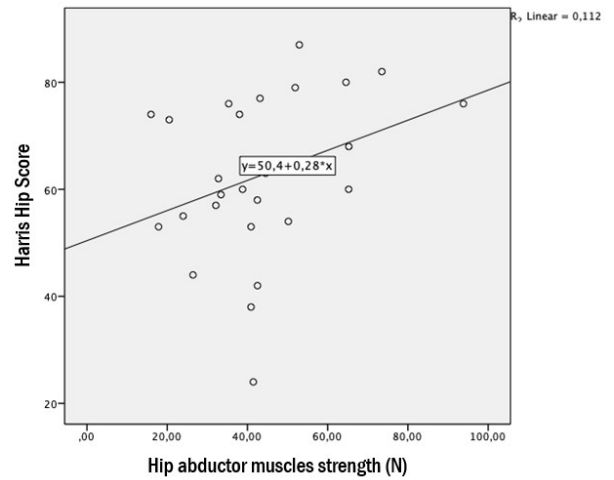


Figure 3. Relationship between hip abductor muscles strength and Harris Hip Score.

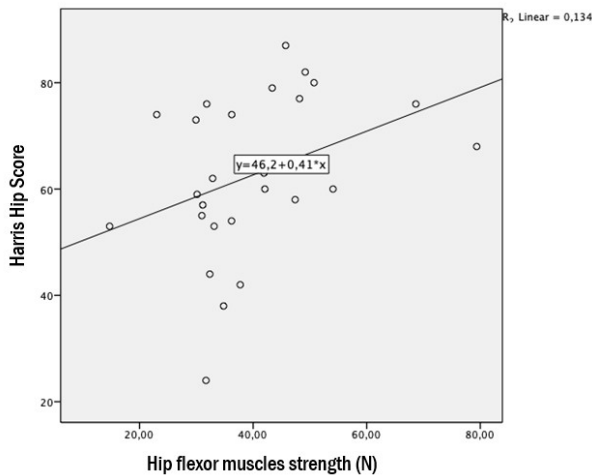


Figure 1. Relationship between hip flexor muscles strength and Harris Hip Score.

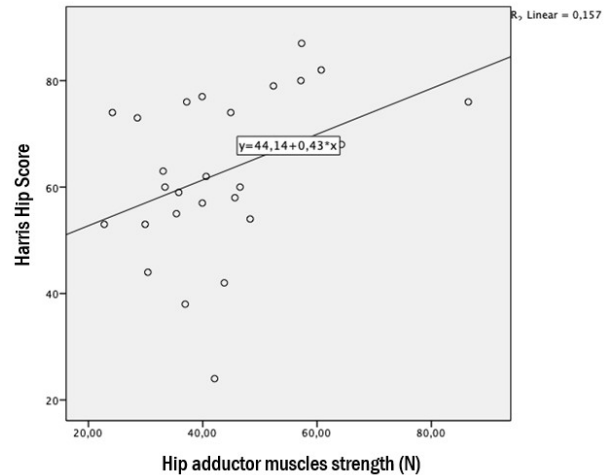


Figure 4. Relationship between adductor muscles strength and Harris Hip Score.

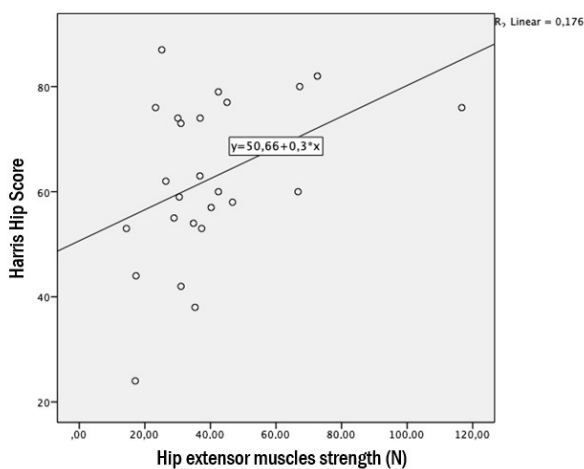


Figure 2. The relationship between hip extensor muscles strength and Harris Hip Score.

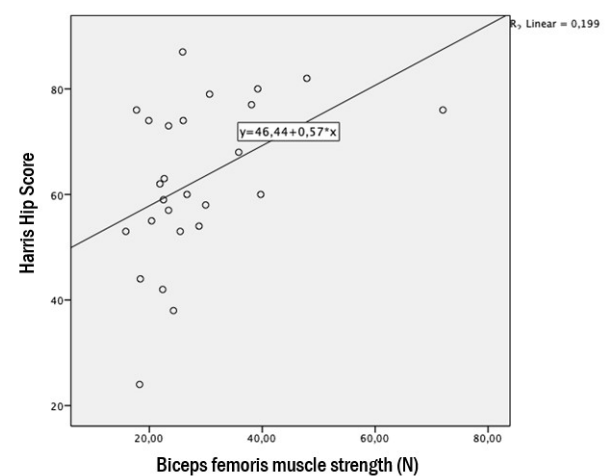


Figure 5. Relationship between biceps femoris muscle strength and Harris Hip Score.

Table 1. Demographic and physical characteristics of the individuals with developmental dysplasia of hip (DDH).

	Mean±SD
Age (year)	40.46±2.28
Height (m)	1.56±0.052
Body weight (kg)	61.36±11.46
Body mass index (kg/m ²)	26.13±1.09

Table 2. Muscle strength and Harris Hip Score values of individuals with developmental dysplasia of hip.

	Mean±SD
Hip flexors (N)	39.90±2.65
Hip extensors (N)	40.46±4.23
Hip abductors (N)	43.40±3.57
Hip adductors (N)	42.98±2.75
Hip internal rotators (N)	29.45±1.88
Hip external rotators (N)	30.70±1.98
Medial hamstrings (N)	31.16±1.75
Biceps femoris (N)	28.35±2.33
Quadriceps femoris (N)	44.93±2.78
Harris Hip Score (N)	62.62±2.98

N: Newton.

Table 3. Correlations between Harris Hip Scores and lower extremity muscles strength of individuals with DDH.

	Harris Hip Score	
	r	P
Hip flexors	0.460 ^a	0.018*
Hip extensors	0.412 ^a	0.037*
Hip abductors	0.402 ^a	0.042*
Hip adductors	0.436 ^a	0.026*
Biceps femoris	0.510 ^a	0.008*
Hip external rotators	0.122 ^a	0.553
Hip internal rotators	0.146 ^b	0.478
Quadriceps femoris	0.271 ^b	0.180
Medial hamstrings	0.241 ^b	0.235

*p<0.05. r: Correlation Coefficient Test. a: Spearman Correlation Test. b: Pearson Correlation Test.

DISCUSSION

In our study, we examined the relationship between lower extremity muscle strength and hip function in individuals with developmental dysplasia of the hip (DDH). Our data showed that there was a relationship between hip functions and the muscle strength of hip flexors, extensors, abductors, adductors and biceps femoris muscle, whereas hip functions have not any relationship with the strength of hip rotators (internal and external rotators), quadriceps femoris and medial hamstrings.

In clinic we see that hip flexor, extensor, abductor and lateral hamstring muscles are often weak and internal rotators and medial hamstring are often strong in DDH patients. When we investigated our results with our clinical experiments, As these muscle groups were similarly strong in individuals with DDH, it was considered that the strength of the rotator and medial hamstrings was not related to functionality in individuals.

In the literature there are some studies, which conducted similar parameters in DDH patients, but there is no study, which investigates the possible relationship between muscle strength and hip functions. There are some studies, which have been taken account the relationship between muscle strength and hip functions were on the individuals with osteoarthritis. Although osteoarthritis and DDH may be considered similar hip degeneration, the effect of skeletal maturation and biomechanical consideration of DDH is different from the hip osteoarthritis. In DDH, the hip has shallow acetabula or dysplasia with nonspheric femoral head as congenital and developmental pathology in early ages, while OA is generally seen in aging or in older ages due to biomechanical problems and /or abnormal load distribution in normally developed hip joint. In the study of Leijendekkers et al., 6 individuals with unilateral DDH who undergone total hip replacement surgery and 8 healthy individuals between the ages of 18-70 years have been compared with the muscle strength and hip functions parameters. They have found that hip abductor and extensor muscle strengths were lower in both hips (operated and non-operated) in DDH compared to healthy individuals. Individuals with DDH had also lower level hip activities and functions than the healthy

subjects. They have claimed that the lower hip functions and activity limitation may be due to weak muscle strength of bilateral, operated and non-operated hip in the DDH patients and, they considered their hypotheses had been supported by poor scores of Harris Hip Score and Oxford Hip Score.⁴ Although they did not make correlation between the hip muscle strength and hip functions, their comment seemed to have an indirect relationship between muscle strength and hip functions. In contrary to their study, we did direct correlation between muscle strength and hip functions in DDH who any hip surgery had not, which is also different from their study.

Harris Hip Score assesses hip functional status with the sub items of pain, function, deformity and range of motion. The function has two parameters, walking and activities. Walking parameter includes limping, walking distance and use of support during walking.

The studies related to walking and muscle strength in the OA have showed abnormal walking patterns such as pelvic drop of contralateral side at the frontal plane, decreased hip abductor moment and lateral body limp on the affected side. The authors have found that the abnormal walking pattern was correlated with muscles weakness in hip abductors.^{19,20} However they did not make correlation between hip muscle strength and all hip functions as we have used in our study. They have focused the walking patterns (kinetic and kinematic) and the determinant of the gait (walking speed, cadence, stride length, joint angles).

Despite impaired biomechanics and advanced joint degeneration are different, at the end due to hip degeneration the walking pattern in DDH at the frontal plane was observed similar to hip osteoarthritis.²⁰ In our study as similar to these studies with hip osteoarthritis,^{19,20} a moderate relationship was found between hip abductor muscle strength and hip function scores. In one of these studies Hall et al. investigated the relationship between muscle strength and physical function with male and female individuals with OA. The relationship between hip function and isometric muscle strength of hip flexors, extensors, abductors and knee extensors was investigated on 195 symptomatic individuals with OA. In the study, isometric muscle strength was evaluated with digital hand dynamometer and physical functions were evaluated with WOMAC Index

(Osteoarthritis Index of Western Ontario and McMaster Universities), which is different from our study. A significant relationship was found between muscle strength of hip flexors, extensors, knee extensors and physical functions in males, while there was a significant relationship for all evaluated muscles in females. Although it has shown that different muscles strengths were related with hip functions in males and in females, lower extremity muscle strength was generally related with hip functions.²² Our study included not the males, only the females. Thus, we managed to eliminate gender differences in muscle strength and to give exact results without biomechanical differences dependent upon gender. Our results were generally in accordance with the results of the studies of Hall et al. However, we did not find any relation between the knee extensor muscle strength and the hip functions that was different from their results. We think that this difference is due to the fact that DDH is congenital or developmental pathology while OA a pathology that occurs in later ages with biomechanical changes. Due to these congenital and developmental changes in the hip joint structure and the consequent changing muscle tensile, severe muscle strength weakness are seen mainly in hip muscles in DDH. In the hip OA, degeneration of the hip due to biomechanical disadvantages and altered load distribution can affect all lower extremity. Furthermore, sometimes the main pathology is not originally derived from the hip joint and can be resulted from knee, ankle or back pathology related with abnormal joint mechanics of the lower extremity chain. This can also be seen in DDH by the time, but the main pathology is always in hip joint as congenital and developmental pathology. Therefore, unlike individuals with DDH, knee extension strength was found to be associated with physical function in OA subjects. Besides, Hall et al. have used WOMAC Hip Score in their study and this score includes more functions related with knee joint in addition to hip functions. We used Harris Hip Score which evaluates mostly hip functions and it does not include some related knee functions such as bending to floor, rising from sitting, getting in & out of car and not required knee extensor muscle strength primary during these functions. Therefore, we could not show the possible relationship between the

strength of knee extensors and hip function.

In their study Zeni et al., evaluated the relationship between muscle strength and hip functional level in patients with severe hip osteoarthritis (OA) and they found that weak muscle strength was associated with low scores in performance-based tests, but was not associated with low scores in self-report functional scores. They evaluated the hip functions of the individuals by using the Hip Outcome Score (HOS) based on self-report and the 6-minute Walk Test, Time-Up and Walk Test and Step Test for performance, and they measured isometric muscle strength of the hip abductors and knee extensors by Hand Dynamometer. The results of the study showed that the performance-based test results were related to hip abductor strength and knee extensor strength.²³

Activity parameter, which is another sub item of Harris Hip Score, includes ability the using of stairs, putting shoes and socks, sitting and public transportation. Muscle strength of hip flexors and extensors are important for performing these activities. Although in the literature effect of hip flexor and extensors muscles on hip functions has not been studied in DDH individuals, there are some studies examining the effect of these muscle groups on functions for OA and pathologies with joint degeneration.^{20,24} Nepple et al. studied with 50 individuals (32 males and 18 females) with unilateral femora acetabular impingement syndrome planned for arthroscopic surgery and they found that the decrease in hip functions was associated with hip flexor muscle weakness in the affected extremities.²⁴

In our study, we found similar results as a decrease in hip flexor muscle strength and a low hip function score in patients with DDH.

Holstege et al. evaluated lower extremity muscle strength and functional performances of 55 individuals with advanced OA planned to undergone THA in preoperative and postoperative periods in their study.²⁴ In this study, isometric muscle strength of hip flexors, extensors, abductors and adductors, knee flexors and extensors of the individuals were measured by digital hand dynamometer as similar to our study. Functional results were evaluated by performance tests such as Time-Walk-Walk Test, 6-min Walk Test, and WOMAC Index based on self-report. The researchers

concluded that only preoperative knee extensor (quadriceps muscle) muscle strength was correlated with functional outcomes after surgery. Therefore they recommended that quadriceps muscle strength could be used as a parameter in predicting postoperative functionality. In our study, we didn't find any relation between quadriceps muscle strength and hip functions. When we compare our study with that of the Holstege et al., different assessment methods have been used for the evaluation of the hip functionality. Holstege et al. have included OA individuals with severe degeneration planned for THA whereas we recruited the individuals with DDH not planned THA.²⁵ Even if the same assessment methods would have been used, in our study, we think that the relationship between muscle strength and functionality may not be same due to the different levels of hip degeneration and features of the pathology.

Limitations

Although our main aim was to investigate possible relationship between hip functions and hip muscle strength, we could use scoring system for knee functions in addition to Harris Hip Score. We evaluated hip muscle strength together with knee muscle strength and made a correlation with hip score, which mainly evaluates hip functions, not knee functions. If we would have use knee scoring system, we could give detailed comments for the knee functionality.

Conclusion

Muscle strength of hip muscles effects hip functional levels of individuals with DDH. In order to achieve a higher functional level, especially in basic activities in daily life, hip flexors, extensors, abductors and adductors should be strong. These results are important in terms of guiding the practices related to increasing functional level of individuals with DDH and should be taken consideration in planning of physiotherapy and rehabilitation program.

In the future studies, there may be useful to use WOMAC Hip and Knee Score to show the possible relationship for knee extensor muscles and functions in DDH individuals.

Furthermore, functional evaluations using hip scoring systems may be supported by performance-based tests and self-reported scale in determining hip functions in DDH patients.

Acknowledgement: *None*

Funding: Yok

Conflict of Interest: *Yok*

Ethical Approval: The protocol of the present study was approved by Ankara University, Faculty of Medicine, Ethics Board (issue: 20-1357-18 date: 10.12.2018).

REFERENCES

- Ertürk C, Büyükdoğan H. Gelişimsel Kalça Displazisinde Etiyoloji ve Tanı (I) İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Tıp Dergisi. 2019;11:61-69.
- Chen J, Zhang W-B, He J-Z, Zhang R, et al. Developmental Dysplasia Of The Hip: A Special Pathology. Chin J Traumatol. 2018;21:238-342.
- Köse N, Ömeroğlu H, Dağlar B. Gelişimsel Kalça Displazisi Ulusal Erken Tanı Ve Tedavi Programı. 2013.
- Leijendekkers RA, Marra MA, Kolk S, et al. Gait Symmetry And Hip Strength In Women With Developmental Dysplasia Following Hip Arthroplasty Compared To Healthy Subjects: A Cross-Sectional Study. Plos One. 2018;13:1-18.
- Kolk S, Fluit R, Luijten J, et al. Gait And Lower Limb Muscle Strength In Women After Triple Innominate Osteotomy. BMC Musculoskeletal Disord. 2015;16:68.
- Ezoe M, Naito M, Asayama I. Muscle Strength Improves After Abductor-Sparing Periacetabular Osteotomy. Clin Orthop Relat Res. 2006;444:161-168.
- Desteli EE, Imren Y, Tan E, et al. Clinical Results Of Cementless Total Hip Arthroplasty With Shortening Osteotomy For High Dislocation With Developmental Dysplasia. Acta Orthop Belg. 2015;81:30-35.
- Jacobsen JS, Nielsen DB, Sørensen H, et al. Changes In Walking And Running In Patients With Hip Dysplasia. Acta Orthopaedica. 2013;84:265-270.
- Jacobsen JS, Hölmich P, Thorborg K, et al. Muscle-Tendon-Related Pain In 100 Patients With Hip Dysplasia: Prevalence And Associations With Self-Reported Hip Disability And Muscle Strength. Journal Of Hip Preservation Surgery. 2017;5:39-46.
- Pedersen E, Simonsen E, Alkjær T, et al. Walking Pattern In Adults With Congenital Hip Dysplasia 14 Women Examined By Inverse Dynamics. Acta Orthop Scand. 2004;75:2-9.
- Thorborg K, Petersen J, Magnusson S, et al. Clinical Assessment Of Hip Strength Using A Hand-Held Dynamometer Is Reliable. Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports Scand J Med Sci Sports. 2010;20:493-501.
- Kelln BM, Mckeon PO, Gontkof LM, et al. Hand-Held Dynamometry: Reliability Of Lower Extremity Muscle Testing In Healthy, Physically Active, Young Adults. J Sport Rehabil. 2008;17:160-170.
- Bohannon RW. Test-Retest Reliability Of Hand-Held Dynamometry During A Single Session Of Strength Assessment. Phys Ther. 1986;66:206-209.
- Celik D, Can C, Aslan Y, et al. Translation, Cross-Cultural Adaptation, And Validation Of The Turkish Version Of The Hip International. The Journal Of Clinical And Experimental Research On Hip Pathology And Therapy. 2014;24:473-479.
- Zeng WN, Liu JL, Wang FY, et al. Total Hip Arthroplasty For Patients With Crowe Type IV Developmental Dysplasia Of The Hip: Ten Years Results. Int J Surg. 2017;42:17-21.
- Shang D, Zhong S, Zhang X, et al. Surgical Treatment For Osteoarthritis Secondary To Crowe Type IV Developmental Dysplasia Of Hip In Adults. Zhongguo Gu Shang. 2016;29:125-130.
- Nilsdotter A, Bremander A. Measures Of Hip Function And Symptoms: (HHS), Hip Disability And Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), Oxford Hip Score (OHS), Lequesne Index Of Severity For Osteoarthritis Of The Hip (LISOH), And American Academy Of Orthopedic Surgeons (AAOS) Hip And Knee Questionnaire. Arthritis Care & Research. 2011;63:200-207.
- Pearson's correlation. <http://www.statstutor.ac.uk/resources/uploaded/pearsons.pdf>.
- Zeni Jr J, Pozzi F, Abujaber S, et al. Relationship Between Physical Impairments And Movement Patterns During Gait In Patients With End-Stage Hip Osteoarthritis. J Orthop Res. 2015;33:382-389.
- Fukumoto Y, Tateuchi H, Tsukagoshi R, et al. Effects Of High-And Low-Velocity Resistance Training On Gait Kinematics And Kinetics In Individuals With Hip Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. Am J Phys Med Rehabil. 2017;96:417-423.
- Gala L, Clohisy JC, Beaulé PE. Hip Dysplasia In The Young Adult. J Bone Joint Surg Am. 2016;98:63-73.
- Hall M, Wrigley TV, Kasza J, et al. Cross-Sectional Association Between Muscle Strength And Self-Reported Physical Function In 195 Hip

- Osteoarthritis Patients. *Seminars In Arthritis And Rheumatism*. 2017;46:387-394.
23. Zeni Jr J, Abujaber S, Pozzi F, et al. Relationship Between Strength, Pain, And Different Measures Of Functional Ability In Patients With End-Stage Hip Osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2014;66:1506-1512.
 24. Nepple JJ, Goljan P, Briggs KK, et al. Hip Strength Deficits In Patients With Symptomatic Femoroacetabular Impingement And Labral Tears. *Arthroscopy*. 2015;31:2106-2111.
 25. Holstege MS, Lindeboom R, Lucas C. Preoperative Quadriceps Strength As A Predictor For Short-Term Functional Outcome After Total Hip Replacement. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92:236-241.

ORIGINAL ARTICLE

Fiziksel engelli çocukların bağımsızlık düzeyleri ile ebeveynlerinin fiziksel sağlık, yaşam kalitesi ve aldıkları sosyal destek arasındaki ilişki

Nesrin DÖKMEN¹, Beliz BELGEN KAYGISIZ², Zehra GÜÇHAN TOPCU³

Amaç: Araştırma, fiziksel engelli çocukların ebeveynlerinin fiziksel sağlık, yaşam kalitesi ve aldıkları sosyal destek ile çocukların bağımsızlık düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılmıştır.

Yöntem: Çalışmaya yaşları 18 ile 50 arasında değişen 61 engelli çocuk annesi dahil edildi. Olguların kas kuvveti ve dayanıklılığı, kas-iskelet sistemi ağrısı, yaşam kalitesi ve aldıkları sosyal destek değerlendirildi. Kas kuvveti ve kas endüransı, sırasıyla dinamometre ve McGill protokolü kullanılarak değerlendirildi. Yaşam kalitesini değerlendirmek için Kısa Form-36 anketi, kas iskelet sistemi ağrısını değerlendirmek için Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlığı Ölçeği, algılanan sosyal desteği değerlendirmek için ise Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği kullanıldı. Engelli çocukların fonksiyonel bağımsızlık düzeyini belirlemek için Çocuklar için Fonksiyonel Bağımsızlık Anketi kullanıldı.

Bulgular: Çocukların Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği puanları ile annelerin Kısa Form-36 ölçeğinin sosyal fonksiyon alt ölçeği puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif korelasyon bulundu ($p < 0,05$). Çocukların Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği skorları ile annelerin değerlendirilen 33 kas grubunun 21'inin kas kuvveti arasında anlamlı ve negatif ilişki vardı ($p < 0,05$).

Sonuç: Engelli çocuklar günlük yaşamlarında daha bağımsız olmaları annelerin fiziksel ve sosyal durumlarını etkilemektedir. Fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarında çocukların bağımsızlığına artırmaya odaklanmak önemlidir.

Anahtar kelimeler: Engelli Çocuklar, Ebeveynler, Sağlık, Yaşam kalitesi, Sosyal destek.

Relationship between the independence level of children with physical disabilities and physical health, quality of life and social support of their parents

Purpose: The study was conducted to examine the relationship between physical health, quality of life and social support of the parents of children with physical disabilities and the independence level of these children.

Methods: Sixty-one mothers of disabled children aged between 18 and 50 years were included in the study. Their muscular strength and endurance, musculoskeletal pain, quality of life and received social support were evaluated. A hand-held dynamometer and McGill protocol were used to assess muscle strength and endurance, respectively. The Short Form-36 questionnaire was used to assess the quality of life, Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire was used to assess musculoskeletal pain and Multidimensional Perceived Social Support Scale was used to assess social support perceived. Wee Functional Independence Measure questionnaire was used to determine the functional independence of children with disabilities.

Results: There were statistically significant and positive correlations between Wee Functional Independence Measure scores of children and scores of mothers' social function subscale of Short Form-36 scale ($p < 0.05$). There was a significant and negative relationship between Wee Functional Independence Measure scores of children and in 21 out of 33 of muscle group muscular strength of mothers ($p < 0.05$).

Conclusion: Children who are functionally more independent in their daily lives influencing physical and social well-being of their mothers. Physiotherapy and rehabilitation programs should focus on increasing the independence level of children with disabilities.

Keywords: Disabled children, Parents, Health, Quality of life, Social support.



1: Dr. Burhan Nalbantoglu State Hospital, Physical Therapy and Rehabilitation Department, Nicosia, Cyprus

2: European University of Lefke, Faculty of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation Department, Lefke, Cyprus

3: Eastern Mediterranean University, Faculty of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation Department, Famagusta, Cyprus

Corresponding Author: Beliz Belgen Kaygisiz: bkaygisiz@eul.edu.tr

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-6281-4021; 0000-0003-4801-0884; 0000-0001-8587-7407

Received: August 27, 2019. Accepted: January 16, 2020.

A disabled child is a person who needs care, rehabilitation and support services to do his/her social role as he has functional loss in physical, mental or psychological health.^{1,2} There are various effects of having and caring for a disabled child.^{2,3} Studies showed that mothers who have a disabled child have more psychosocial and physical problems than the mothers who have typically developed child.⁴⁻⁶ Determination of the problems of the parents who have a disabled child or children and raising awareness are required to decrease the gaps in essential services and supports.⁷ Little are these problems investigated, so this inhibits the improvement of services.⁸

The burden of care of disabled child causes musculoskeletal problems as well as pain in various regions.⁴ Activities like bending, reaching, carrying, picking up which negatively affect body mechanics lead to pain in musculoskeletal system.^{9,10} Mothers of disabled children who have long-time static posture, repeated trunk flexion, carrying movements are exposed to multiple postural stresses.⁹ Severity of pain is affected by body mass of mother, age of child, locomotor skills and level of independence of child, the necessity of carrying child, and issues belonging to mother.⁴

Continuous effort in specific time intervals is required for various daily life activities so both muscular strength and endurance are important aspects of physical performance and they should be assessed while examining the musculoskeletal functions.¹⁰ A decrease in core endurance may result in injuries and education regarding core muscles may decrease the risk of injury.¹¹ Therefore, the level of muscular strength and endurance of mothers who care for their disabled children should be assessed and the strategies should be improved to prevent chronic illnesses. No adequate study has been found to present this information.

As disability causes physical, psychological, and social changes in families' lives, their quality of life has been started to be investigated.^{3,12,13} Quality of life of mothers with a disabled child is affected more negatively in all aspects than fathers.³ Studies showed that mothers have mostly cared for the disabled child and left their other roles like businesswoman and friend and they become

less social to care for their child.³ While the practices and policies are determined and improved about the rehabilitation of these children, the quality of life concept should also be more detailed investigated.

Social support decreases anxiety and despair feelings, increases the feeling of confidence, provides motivation to try new ways to cope with stress, and provides managing psychological problems.^{8,14,15} Social support taken from environment especially from their relatives is important for the parents who have a disabled child. The success of coping with the problems which parents of disabled children live have parallels with social support mechanisms.^{14,15}

Planning and evaluating health services for children with disabilities requires information about families. Paths that require family-oriented biopsychosocial frameworks should be supported, rather than technical and short-term rehabilitation interventions focusing on the child.^{3,14,16} The extent of support required to satisfy the child's biological and psychosocial needs depends on the severity of the disability. Caregiver of the child must cope with the child's motor and sensory disabilities and, in addition to that, he/she must enable implementation of a wide range of necessary medical interventions and rehabilitation¹⁵. This study aims to investigate the relationship between physical health, quality of life and social support of the families of children with physical disabilities and physical independence level of children.

METHODS

The study was conducted at Dr Burhan Nalbantoğlu State Hospital, Physiotherapy and Rehabilitation Unit, at Northern Cyprus. 84 primary caregivers of children were reached and 61 mothers who were primary caregivers and who accepted to participate were included according to inclusion/exclusion criteria. Mothers who are 20-50 years old, who have a child with 40% physical disability level or above (according to the evaluation of Ministry of Health), who have no surgery for the last year were included in the study. The mothers who have neurological disorder were excluded from the study. All participants signed informed

consent approved by the European University of Lefke, Institute of Graduate Studies & Research, Ethical Committee (11.04.2017, registration number ÜEK/03/02/04/1617/8).

Age, weight, height, occupation, education level, number of children, ages of children of mother and existence of any person in the family who could help her were asked. Muscular strength, muscular endurance, musculoskeletal discomfort, quality of life and social support information of mothers were also assessed by standardized tests. Then, age, gender, weight, the height of the child, diagnosis of disability, education level of the child, ambulation level and independence level were recorded. Study materials were supplied by the Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Sciences, European University of Lefke.

Functional Independence Measure for Children (Wee FIM)

The WeeFIM (Functional Independence Measure for Children) which is a valid outcome measure was used to assess the level of functional independence of the children. It consists of 18 items, divided into six categories. Each task is scored from 1 (total assist) to 7 (complete independence). The maximum total score is 126, whereas the lowest score is 18.¹⁷

Quality of Life - Short Form-36 (SF-36)

The SF-36, which is one of the most widely used and studied generic Health-Related Quality of Life tool, was used.¹⁸ It measures health status with subscales consisting of physical functioning, role limitations due to physical health, role limitations due to emotional problems, energy/fatigue, emotional well-being, social functioning, pain, and general health. The points of subscales range from 0 to 100 points. High points indicate better health status.¹⁹

Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ)

The CMDQ, which has been developed by Hedge et al.²⁰, is a 54-item questionnaire containing a body map diagram and questions about the prevalence of musculoskeletal ache, pain, or discomfort in 18 regions of the body during the previous week. High scores indicate an increase in musculoskeletal system problems. Erdinç et al.²¹ showed the validity and reliability of the Turkish version of the CMDQ.

Social support

The Multidimensional Scale of Perceived Social Support (MSPSS) which has been developed by Zinet et al. is a brief scale used to assess the adequacy of social support from three sources; the family, friends, and a significant other.²² Eker et al. showed its Turkish validity and reliability. It has 12 items and high scores indicate high perceived social support.²³

Muscular strength

A handheld dynamometer (Lafayette Handheld Dynamometer, New York, USA) which measures maximum isometric muscle strength was used.²⁴ Participants were first informed about positioning and muscle contraction. They were then asked to contract the muscle against the hand of the therapist to feel and be sure the contraction of correct muscles before starting the test.²⁵

33 groups of muscles were evaluated of which 28 of them were extremity muscles. For extremity muscles, participants were asked to contract that muscle against gravity (according to Manual Muscle Testing Protocol²⁶) and dynamometer measured the resistance at that point. Testing of the remaining five groups of muscles is explained below:

Back extensors: Participants were instructed to lift their back in the prone position and with the arms extended up parallel to the head. The dynamometer was placed on the erector spina muscles of the lumbar region and pelvis was fixed. The participants were then asked to apply strength against it for five seconds and measurement was repeated 3 times that their average was taken.²⁵

Upper abdomen: Participants were instructed to lift their trunk forward in the supine position and with the arms extended in front. The dynamometer was placed on the Rectus Abdominus muscle parallel to the head. The participants were then asked to apply strength against it for five seconds and measurement was repeated three times that their average was taken.²⁵

Lower abdomen: Participants were instructed to lift their legs in 30-60 degree angles while lying back in the supine position. The dynamometer was placed on the anterior femur. The participants were then asked to apply strength against it for five seconds and measurement was repeated 3 times that their average was taken.²⁵

Neck flexors: Participants were asked to hang their head from the bed in the supine position. The dynamometer was placed on the forehead and lower thorax was stabilized. The participants were then asked to apply strength against it for five seconds and measurement was repeated three times that their average was taken.²⁵

Neck extensors: Participants were asked to hang their head from the bed in the prone position. The dynamometer was placed on the occiput and lower thorax was stabilized. The participants were then asked to apply strength against it for five seconds and measurement was repeated three times that their average was taken.²⁵

Muscular endurance tests

The endurance of the core muscles was assessed by using Mc Gill Protocol as trunk extension test, trunk flexion test and lateral bridge test. The endurance of the lower extremity was evaluated by a squat test.

Side bridge test

The lateral bridge test assesses the endurance of lateral core muscles. Participants were asked to lie on their sides with legs extended. The top foot was placed in front of the lower foot for support. They were then asked to support themselves on the elbow and their feet, and lift their hips off the surface to maintain a straight line over their full-body length. The nonsupporting arm was held across the chest with the hand placed on the opposite shoulder. The test ended when the participants lose this position and duration was recorded in seconds.²⁷

Endurance test for trunk extensors

Static endurance of trunk extensors was assessed in this test. The participants were positioned prone with pelvis, hips and knees on the table. They were then asked to lift their trunk up starting from the table side and protect the position as long as possible. The duration was recorded in seconds.²⁷

Endurance test for trunk flexors

The participants were positioned with 60° trunk, and 90° knee and hip flexion. Edge placed at the back was used for positioning. When the edge starts to be removed, participants were asked to protect their position as long as possible. The duration was recorded in second.²⁷

Endurance test for lower limbs

The participants were asked to stand up

vertically and squat respectively in 1 minute. Total number of squatting was recorded.²⁷

Statistical analysis

This is a correlational, cohort study. The data were analyzed using SPSS for Windows 21.0 (IBM SPSS Statistics Version 21.0 64 Bit Edition, 1989-2012). Variables were presented with descriptive statistics and the data was not normally distributed. So, Spearman Correlation Analysis was used to determine the correlations among WeeFIM scores of children and anthropometric measures of mothers and their children, mothers' muscular strength, mothers' muscular endurance, quality of life (SF-36) values, social support scores.

Power analysis of your study was performed with G*Power v 3.1.9.2 (Universität Kiel, Germany, 1992-2014). The power value calculated for our sample of 61 people with an effect size of 0.5 was found to be 99% (1-β error=0.9947945).

RESULTS

The mean age of participants was 37.40±8.73 years, mean height was 161±0.05 cm, and mean weight was 68,38±15,41. BMI was 26.39±6.07 kg/m². The descriptive characteristics of the mothers are presented in Table 1.

Children of mothers had different ages and medical characteristics. Twenty-four children were pre-school age (0-6 years old) and rest had a 7-18 years old range. Children (31 girls, 30 boys) mostly had congenital disabilities (80.33%). 38 of them had cerebral palsy (62,31%), 5 of them had genetic diseases, (8,20%), seven of them had epilepsy (11,48%), three of them had Down Syndrome (4.92%), other eight of them had a different diagnosis (13,09%).

According to Table 2, correlations between children's WeeFIM scores and the muscular endurance, quality of life, social support scores, and pain were indicated. Only social function subheading of the SF-36 was found to be significantly correlated with the WeeFIM score of the children (r=0.31, p=0.01). Significant correlations between WeeFIM scores of the children and the muscular strengths of the participants at 21 out of 33 muscle groups had been shown. Table 3 shows r and p values of

these correlations.

DISCUSSION

Caring for a disabled child for long years and all day negatively affect physical and psychological health in many ways.^{6,12} This study aimed to investigate the relationship between the independence level of children with disabilities and physical health, quality of life and social support of the primary caregivers of children. Physical health assessments included muscle strength, muscle endurance and pain

Table 1. Descriptive characteristics of the participants.

	n (%)
Age group	
30 year and below	14 (23.0)
31-39 years	24 (39.3)
40 year and above	23 (37.7)
Education status	
Illiterate	4 (6.6)
Primary school	30 (49.2)
Secondary school	9 (14.8)
High school	12 (19.7)
University	6 (9.8)
Marital status	
Married	54 (88.5)
Not-married	7 (11.5)
Working status	
Working	8 (13.1)
Not working	53 (86.9)
Income (monthly)	
1.800 TL - 2.800 TL	44 (72.1)
2.800 TL - 3.800 TL	14 (23.0)
3.800 TL - 4.800 TL	3 (4.9)
Child number	
One	9 (14.8)
Two	25 (41.0)
Three and more	27 (44.3)
Assistant person	
Yes	6 (9.8)
No	55 (90.2)
Total	61 (100.0)

Table 2. Correlations among functional independence scores of disabled children and endurance, quality of life, perceived.

	WeeFIM r (p)
McGill Endurance	
Trunk flexor	-0.09 (0.50)
Right lateral trunk	-0.18 (0.17)
Left lateral trunk	-0.15 (0.26)
Trunk extensor	-0.05 (0.69)
Repetition number in 1 min	-0.02 (0.86)
Quality of Life Scale (SF-36)	
Physical functioning	0.01 (0.91)
Role physical	0.20 (0.13)
Role emotional	0.11 (0.39)
Vitality	0.06 (0.65)
Mental health	0.07 (0.60)
Social function	0.32 (0.01)*
Bodily pain	-0.10 (0.45)
General health	0.12 (0.37)
Multidimensional Perceived Social Support	
Family	-0.16 (0.21)
Friends	0.11 (0.38)
Special person	0.11 (0.41)
General	0.07 (0.60)
Cornell - Pain	0.01 (0.92)

*p<0.05, r, Spearman correlation analysis, SF-36: Short Form-36.

level at different parts of the body which were the parameters not have been formerly investigated in detail for this population. The mothers were found to be the main person who cares for the disabled child in this study. Similarly, many papers have indicated that mothers have a major role in caring for the disabled child of a parent.^{3,10,11} 86.89% of the mothers included in the study did not work and 90.16% did not take any other support about caring for their child. Doğru vd. similarly found that mothers of disabled children generally preferred part-time works or did not work to care for their child.²⁸

Muscular strength and endurance are essential parameters for the musculoskeletal problems and also activities of daily living.²⁹ In this study, while the independence level of the children increased, average muscular strength decreased at 21 out of 33 muscle groups.

Table 3. Correlation between functional independence scores of disabled children and muscle strengths of participants.

	WeeFIM
Trunk	
Flexion (upper abdominals)	-0.31 (0.01)*
Flexion (lower abdominals)	-0.28 (0.03)*
Lumbar extensors	-0.29 (0.02)*
Toracal extensors	-0.36 (<0.001)
Hip	
Flexion	-0.32 (0.01)*
Extension	-0.27 (0.03)*
Abduction	-0.33 (0.01)*
Adduction	-0.41 (<0.001)
Internal rotation	-0.44 (<0.001)
External rotation	-0.37 (<0.001)
Sartorius	-0.34 (0.01)*
Tensor fascia latae	-0.13 (0.32)
Knee	
Flexion	-0.27 (0.04)*
Extension	-0.27 (0.04)*
Ankle	
Plantar flexion	-0.35 (0.01)*
Dorsal flexion and inversion	-0.34 (0.01)*
Plantar flexion and inversion	-0.22 (0.09)
Eversion	-0.40 (<0.001)
Scapula	
Abduction	-0.18 (0.17)
Adduction	-0.04 (0.78)
Elevation	-0.33 (0.01)*
Depression	-0.19 (0.14)
Shoulder	
Flexion	-0.41 (<0.001)
Extension	-0.11 (0.40)
Abduction	-0.35 (0.01)*
Horizontal abduction	-0.13 (0.31)
Adduction	-0.20 (0.12)
External rotation	-0.30 (0.02)*
Internal rotation	-0.13 (0.33)
Elbow	
Flexion	-0.18 (0.17)
Extension	-0.07 (0.60)
Neck	
Flexion	-0.32 (0.01)*
Extension	-0.24 (0.07)

*p<0.05, r: Spearman correlation analysis.

When we look at the correlated muscle groups, it is seen that 16 out of 21 muscle groups are the trunk and lower extremity muscles. It seems that as children need less support, mothers have less muscular strength at the trunk and lower extremities, but at only a few upper extremity muscles which were elevators of scapula, shoulder flexors, abductors and external rotators. This was an unexpected result as we thought to have more correlations for upper extremity muscles, especially elbow flexors which is an important group of muscle for lifting and carrying movements. We think that the relation of the independence level of children with disabilities with the upper extremity strength should be investigated in more detail.

Quality of life of the parents of disabled children who have functional inadequacy is negatively affected.^{3,12} While the care for disabled children becomes difficult, psychological problems of mother's increase.^{30,31} Gowen et al.³¹ stated that decrease in the level of functional independence of children increases mothers' psychological problems and Telci et al.³⁰ also showed that the decreased independence level of children makes mothers more hopeless. Similarly, a significant correlation was found between WeeFIM scores and social function subscale of SF-36 in our study. Thus, it is possible to state that independence level of disabled children, apart from the type of disability, directly influences the quality of life of parents. A study done by Aybar et al.³² in 2014 stated that the independence level (WeeFIM scores) of children with physical disabilities should be increased by physiotherapy programs which will lead to increase the quality of life of families.

Looking at the other correlations between WeeFIM and other parameters, except the parameters mentioned above, no significant correlation was obtained. Pain is multidimensional so since its biopsychosocial structure, the pain was not affected by the independence level of children. On the other hand, the cause of the absence of correlation with muscular endurance and social support should be discussed as this is a surprising result. Multiple papers investigated and compared the musculoskeletal disorders, physical fitness between the mothers/parents of children with and without disabilities.³³⁻³⁵

However, to our knowledge, muscular endurance has not been researched and this can be explained that the parents have short duration loads in daily life so the level of muscular endurance was found to be similar in all participants.

Social support is essential in the primary caregivers of a child with special needs. Both social security and moral support from friends and health professionals are required for social support. Management capability of the people who have strong and wide social support is seen to have an increase.^{36,37} Parents of disabled children need help and support in various areas while caring for their children and sustaining their daily life activities.^{11,38} Multiple papers are indicating positive correlation among social support, psychological and physical health.^{39,40} Psychological status of mothers who took social support has been stated to be significantly better than mothers who did not. A recent randomised controlled study done by Gugula B. et al.¹⁵ indicated that one of the main factors associated with the intensity of anxiety and depression in the parents of disabled children is lack of social support. Cuzzocrea et al. also emphasized the importance of social support in the management of stress seen in the parents of disabled children.¹⁴ Although the importance of social support was explained in various papers, to our knowledge, this is the first paper investigating the correlation between independence level of disabled children and level of social support perceived by their parents. It was possible to get a negative correlation, but “no correlation” indicated that perceived social support was independent of the capabilities of the children.

Limitations

There are several limitations of this paper. Firstly, some field tests like muscular endurance tests which were used in the study may cause bias so more objective tests can be preferred in further papers. Secondly, some sensorial problems like auditory or visual loss were not recorded that they could be important parameters. Lastly, more details about the responsibilities in the daily living of the mothers could be examined which may affect the social life of participants.

Conclusion

There are not enough studies investigating the relationship between

physical health, social health and many other health-related parameters of primary caregivers of children with disabilities. Also, within the purpose, the relationships between these parameters and independence level of children were determined. Our results indicated that functional independence level of children in their daily lives influences the physical and social well-being of their mothers who are mostly primary caregivers. These findings will guide health professionals to follow a holistic approach and highlights the importance of physiotherapy and rehabilitation programs to focus on increasing the independence level of children with disabilities.

Acknowledgement: *None.*

Funding: *None*

Conflicts of Interest: *None*

Ethical Approval: The protocol of the present study was approved by the European University of Lefke, Institute of Graduate Studies & Research, Ethical Committee (issue: ÜEK/03/02/04/-1617/8 date: 11.04.2017).

REFERENCES

1. Aykanat B, Balcı S. Fiziksel engelli çocuk ve ailesinin evde bakım gereksinimi. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2015;4: 1-3.
2. Akandere M, Acar M, Baştuğ G. Zihinsel ve fiziksel engelli çocuğa sahip anne ve babaların yaşam doyumu ve umutsuzluk düzeylerinin incelenmesi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 2009;22: 4-6.
3. Canarlan H, Ahmetoğlu E. Engelli çocuğa sahip ailelerin yaşam kalitesinin incelenmesi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 2015;17: 13-31.
4. Kaya K, Unsal-Deliaglioglu S, Ordu-Gokkaya NK, et al. Musculoskeletal pain, quality of life and depression in mothers of children with cerebral palsy. Disabil Rehabil. 2010;32: 1666-1672.
5. Garip Y, Ozel S, Tuncer O, et al. Fatigue in the mothers of children with cerebral palsy. Disabil Rehabil. 2016;

6. Guyard A, Michelsen S.I, Arnaud C, et al. Measuring the concept of impact of childhood disability on parents: Validation of a multidimensional measurement in a cerebral palsy population. *Res Dev Disabil* 2012;33: 1594-1604.
7. Ansari NJR, Dhongade KR, Lad P, et al. Study of parental perceptions on health social needs of children with neurodevelopmental disability and it's impact on the family. *J Clin Diagn Res*. 2016;10:16.
8. Terzi R, Tan, G. Musculoskeletal system pain and related factors in mothers of children with cerebral palsy. *Ağrı*. 2016; 28:1.
9. Sharan D, Ajeesh P.S, Rameshkumar R, Manjula M. Musculoskeletal disorders in caregivers of children with cerebral palsy following a multilevel surgery. *Work*. 2012; 41:1891-1895.
10. Bumin G, Günel A, Tükel Ş. Anxiety, depression and quality of life in mothers of disabled children. *S.D.Ü. Tıp Fak Derg*. 2015;15: 6-11.
11. Ketelaar M, Volman M.J.M, Gorter J.W, Vermeer A. Stress in parents of children with cerebral palsy: what sources of stress are we talking about? *Child Care Health Dev*. 2008; doi:10.1111/j.1365-2214.2008.00876.
12. Erdoğanoğlu Y, Kerem Günel M. Serebral paralizili çocukların ailelerinin sağlıkla ilgili yaşam kalitelerinin araştırılması. *Toplum Hekimliği Bülteni*. 2007; 26.
13. Çelik EM, Daşkapan A, Topcu ZG. Physical fitness, physical activity, psychosocial status and quality of life of adolescent siblings of neurologically disabled children. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 2018; 10.3: 27-37.
14. Cuzzocrea F, Murdaca A.M, Costa S, et al. Parental Stress, Coping Strategies and Social Support in Families of Children with a Disability. *Child Care Pract*. 2016; 22: 3-19.
15. Gugala B, Penar-Zadarko B, Pięciak-Kotlarz D, et al. Assessment of Anxiety and Depression in Polish Primary Parental Caregivers of Children with Cerebral Palsy Compared to a Control Group, as well as Identification of Selected Predictors. *International journal of environmental research and public health*. 2019; 16.21: 4173.
16. Ahmetoğlu E, Canarslan H, Kutlu K, et al. Zihin ve hareket engelli çocukların özel eğitim ve rehabilitasyon programlarına devam etme nedenlerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2005;5.
17. Aybay C, Erkin G, Elhan AH, et al. ADL assessment of nondisabled Turkish children with the WeeFIM instrument. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2007; 86.3: 176-182.
18. Ware Jr JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. *Medical care*, 1992; 473-483.
19. Koçyiğit H, Aydemir O, Olmez N. Reliability and validity of SF-36 for Turkish. *J Aegean Phys Ther Rehabil*. 1999;12: 102-106.
20. Hedge A, Morimoto S, Mccrobie D. Effects of keyboard tray geometry on upper body posture and comfort. *Ergonomics*, 1999; 42.10: 1333-1349.
21. Erdinç O, Hot K, Ozkaya M. Turkish version of Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire cross-cultural adaptation and validation. *Work*. 2011;39:251-60
22. Zimet GD, Dahlem NW, Zimet SG, et al. The multidimensional scale of perceived social support. *J Pers Assess*.1988;52:30-41.
23. Eker D, Arkar H, Yaldız H. Generality of support sources and psychometric properties of a scale of perceived social support in Turkey. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2000;35: 228-33.
24. Thorborg K, Petersen J, Magnusson S, et al. Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2010;20.3:493-501.
25. Le-Ngoc Lan, J. Validity and reliability of a hand-held dynamometer for dynamic muscle strength assessment. *Rehabil Med*. 2012;4: 53-66.
26. Van OL. Cram session in goniometry and manual muscle testing: a handbook for students & clinicians. Thorofare: Slack; 2013.
27. Moreland J, Finch E, Stratfort P, et al. Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997;26: 200-208.
28. Doğru SY, Arslan E. Engelli çocuğu olan annelerin sürekli kaygı düzeyi ile durumluk kaygı düzeylerinin karşılaştırılması. *SÜ. Sosyal Bil. Ens. D*. 2008: 19.
29. Arslan SA, Erbahçeci F. Bel ağrısında farklı fizyoterapi programlarının ağrı, endurans ve yaşam kalitesi üzerine etkisi. *Fırat Med J* 2016;21: 84-90.
30. Telci EA, Yarar F, Cavlak U, Atalay OT. Comparison of musculoskeletal pain distribution, quality of life and hopelessness level in mothers with disabled children in different ambulation levels. *J Back Musculoskeletal*. 2018;31: 305-313.
31. Gowen JW, Martin JN, Goldman BD, et al. Feelings of depression and parenting competence of mothers of handicapped and nonhandicapped infants: A longitudinal study. *Am J Ment Retard* 1989;94: 259-271.
32. Aybar SŞS. Özel Eğitim merkezinde tedavi

- edilen çocukların anne ve babalarında depresyon ve yaşam kalitesi analizi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2014.
33. Ramita S, Yadav SL, Singh U, et al. Physical and mental health among caregivers of children with cerebral palsy. *Astrocyte*. 2016; doi: 10.4103/2349-0977.191038.
 34. Sahida K, Allenidekania A. The relationship between characteristics of parent-child and level fatigue of parents with autism spectrum disorder, *UI Proc on Health Med*. 2017; 1.
 35. Lee MH, Park C, Matthews AK, et al. Differences in physical health, and health behaviours between family caregivers of children with and without disabilities. *Disabil Health J* 2017;10: 565-570.
 36. Jones J, Passey J. Family adaptation, coping and resources: parents of children with developmental disabilities and behaviour problems, *J Dev Disabil*.2005;11:31-46.
 37. Ayyıldız T, Şener DK, Kulakçı H, et al. Zihinsel engelli çocuğa sahip annelerin stresle baş etme yöntemlerinin değerlendirilmesi. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*. 2013;11: 1-12.
 38. Karadağ G. Engelli çocuğa sahip annelerin yaşadıkları güçlükler ile aileden algıladıkları sosyal destek ve umutsuzluk düzeyleri. *TAF Prev Med*. 2009; 8:315-322.
 39. Uchino BN, Cacioppo JT, Kiecolt-Glaser JK. The relationship between social support and physiological processes: a review with emphasis on underlying mechanisms and implications for health. *Psychol Bull*. 1996;119: 489-531.
 40. Christenfeld N, Gern W, Linden W, et al. Social support effects on cardiovascular reactivity: Is a stranger as effective as a friend? *Psychosom Med*. 1997; 59:388-398.

ORIGINAL ARTICLE

Bedenssel engelli yüzücülerde çıkış süresinin gövde esnekliği, aerobik endurans ve anaerobik güç ile ilişkisi

Rabia Gülçin SEYHAN¹, Volga BAYRAKCI TUNAY², Dinçer GÖKSÜLÜK³, Emin Yusuf AYDIN⁴, Nevin ERGUN⁵

Amaç: Bu çalışma, bedenssel engelli yüzücülerin yaşa başlangıç sürelerini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla planlandı. **Yöntem:** Çalışmaya yaş ortalaması 18,2±3,69 yıl olan, World Para-Swim Sınıflandırma Sistemine göre spor sınıfları S6-S9 arasında değişen 20 bedenssel engelli sporcu katıldı. Aerobik endurans değerlendirilmesinde 12 dakika yüzmeye testi (Cooper Test), anaerobik güç değerlendirilmesinde dikey sıçrama testi, gövde esnekliği değerlendirilmesinde otur uzan, gövde fleksiyon, gövde rotasyon ve lateral fleksiyon testleri kullanıldı. Değişkenler arasındaki ilişkilerin miktarını saptamak için Pearson ve Spearman korelasyon analizleri kullanıldı.

Bulgular: Çalışma sonucunda sporcuların otur uzan testi ve dikey sıçrama testi ile çıkış süresi arasında negatif yönde orta düzeyli anlamlı ilişki bulundu ($r=-0,465$, $p<0,05$; $r=-0,638$, $p<0,05$). Çıkış süresi ile 12 dakika yüzmeye testi arasında yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulundu ($r=-0,695$, $p<0,001$).

Sonuç: Aerobik endurans, alt ekstremitelerde anaerobik gücü ve sırt-bacak esnekliği testlerinde daha iyi performans sergileyen sporcuların daha hızlı çıkış yapabildiği görüldü. Sporcuların su içi çalışmaların yanı sıra esneklik ve alt ekstremitelerde pliometrik egzersizlerini kara antrenman programına ilave etmesi tavsiye edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Yüzme, Engelli bireyler, Fiziksel uygunluk.

The relationship between swim-start, trunk flexibility, aerobic endurance and anaerobic power in physically disabled swimmers

Purpose: The aim of this study was to quantify relationship between physiologic variables and swim start performance in physically disabled swimmers.

Methods: Study included twenty physically disabled sportsmen (mean age 18.2±3.69) between S6-S9 sports classes according to International Classification System. Aerobic endurance was assessed by 12-minute Swim Test (Cooper Test). Anaerobic power was measured by vertical jump test. Flexibility was determined through; sit and reach test, trunk flexion, side flexion and rotation tests. Pearson and Spearman correlation analyzes were used to determine the relationship between variables.

Results: As a result, significant correlation was found between swim start performance and sit and reach test ($r=0.465$, $p<0.05$), vertical jump test ($r=-0.638$, $p<0.05$). There was a very strong correlation between 12-minute swim test and swim starts performance ($r=-0.695$, $p<0.001$).

Conclusion: It has been noticed that, athletes exhibited better performance with aerobic endurance, anaerobic power of the lower extremities and lower back- hamstring flexibility tests able to perform faster start. It is recommended that in addition to pool-based training, flexibility and lower extremity plyometric exercises should be included in dry land training programme.

Keywords: Swimming, Disabled persons, Physical fitness.

1: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Bölümü, Ankara, Türkiye

2: Hacettepe Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Ankara, Turkey

3: Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Bölümü, Ankara, Türkiye

4: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kas-İskelet Sistemi ve Rejeneratif Tıp Bölümü, Ankara, Türkiye

5: SANKO Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Gaziantep, Türkiye

Corresponding Author: Rabia Gülçin Seyhan: gulcinsey@hotmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-7940-4686; 000-0002-0946-9484; 0000-0002-2752-7668; 0000-0001-5247-2462; 0000-0001-6575-7205

Received: January 13, 2019. Accepted: January 29, 2019.



Yüzmede çıkış, başlama sinyalinden yüzücünün başının 15 m çizgisine ulaşmasına kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır.¹⁻³ Çıkış hızı başta kısa mesafe yarışları olmak üzere tüm yarışma stilleri ve mesafelerinde sergilenen performans ile yakından bağlantılıdır.⁴ Mesafeye göre çıkış süresinin toplam yarışma süresine katkısı %0,8-26,1 arasında değişmektedir.⁵ Çıkış aşamasında maksimum horizontal hız serbest yüzme hızının iki katına kadar ulaşabilmektedir.⁶ Çıkış; blok, uçuş ve sualtı fazlarından oluşmaktadır. Çıkışın en önemli bölümünü sualtı fazı oluşturur.^{4,7-9} Yüzücünün sualtı performansı çıkış süresinde %94'e varan değişikliğe neden olabilmektedir.¹⁰ Daha başarılı başlama performansı için yüzücü, olabildiğince hızlı çıkış yaparak horizontal hızını maksimum seviyede tutmalı ve sürüklenme kuvvetini yenerek hızını olabildiğince korumaya çalışmalıdır.^{11,12} Tüm yüzme stillerinde, sualtı fazda sürüklenme direncini azaltmak için, vücut en gergin ve aerodinamik şekilde pozisyonlanmalıdır.¹³ Uluslararası müsabakalarda yarışan yüzücülerde yapılan çalışmada alt ekstremiteler kas gücü ve kas kuvvetinin 15 metre süresiyle ilişkili olduğu görülmüştür.³

Yüzme esnasında vücut ağırlığının büyük bir kısmı suyun kaldırma kuvveti yardımı ile taşınır. Bu sebeple engelli bireylerin aerobik uygunluk ve koordinasyon geliştirebilmeleri için son derece uygun bir spordur. Bedensel engellilerde yüzme, rekreasyonel ve profesyonel olarak tercih edilen popüler spor dallarından birisidir. 2012 Londra Paralimpik Oyunlarında yüzme yarışları 74 ülkeden toplam 604 sporcunun katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Rio 2016 Paralimpik Yaz Oyunlarında S6 serbest stil kategorisinde birinci 28,81 saniye, sekizinci ise 31,27 saniye ile yarışmayı tamamlamıştır. Rekabet düzeyinin bu denli yüksek olduğu yüzme sporunda sporcuların performanslarının her yönden incelenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Paralimpik yüzücülerde başlangıç, dönme ve bitiriş sürelerinin performans katkısı incelenmiş, başarılı çıkış ile bitiş performansları arasında pozitif ilişki bulunmuştur.¹⁴

Buna karşın literatürde bedensel engelli sporcuların yüzme çıkış sürelerini etkileyen fizyolojik değişkenleri (aerobik, anaerobik güç, kassal kuvvet, esneklik vb.) inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma

sayesinde antrenörlerin sporcuların performanslarını test ederken, yetenek taraması yaparken ve eğitim programı tasarlarlarken sporcunun performans potansiyeli ve gereksinimleri hakkında ön bilgiye sahip olması hedeflenmektedir. Çalışmamızın amacı bedensel engelli yüzücülerde çıkış süresinin gövde esnekliği, aerobik endürans ve anaerobik güç ile ilişkisini ortaya koymak idi.

YÖNTEM

Çalışma Mayıs 2017-Haziran 2018 tarihleri arasında İstanbul Büyükşehir Belediyesi Cebeci Spor Kompleksi'nde Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 26/07/2017 tarihinde GO 17/562 karar numarası ile alınan onay ile gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil edilen bireyler, çalışmanın amacı ve kullanılacak değerlendirme yöntemleri hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildi ve onamları alındı.

Bireyler

Çalışmamıza, fiziksel engeli bulunan yaş ortalamaları 18,2±3,69 yıl olan, 10'u kadın 10'u erkek olmak üzere toplam 20 gönüllü birey alındı (Tablo 1). Tüm su içi ölçümler kapalı ve olimpik yüzme havuzunda, 50 metrelik kulvarda yapıldı. Testler esnasında suyun sıcaklığı 24°C idi. Yorgunluğun performans üzerindeki olumsuz etkisini önlemek için ölçümlerden 24 saat önce sporculara şiddetli ve yorucu bir aktivite yapmaması tavsiye edildi. Testler esnasında 500 ml'ye kadar su tüketimine izin verildi. Tüm yüzücülere değerlendirmeler öncesinde standart ısınma protokolü (800 m serbest yüzme ve 4×15 m sprint) uygulandı.¹⁵

Çıkış performansının değerlendirilmesi

15 metre mesafesi farklı renklerde kulvar seperatörü ve bayrak ile önceden belirlendi. Yüzücüler yarışma koşullarında 2 kez çıkış tamamladı. Her çıkış arası yüzücülere 5 dakika toparlanma süresi tanındı. Sporculara işitsel uyaran verilerek maksimal performans sergilemesi hedeflendi. Sporcunun ilk 15 metre süreleri araştırmacı tarafından hassaslık derecesi 0,01 sn. olan el kronometresi (Casio HS-80TW-1EF Handheld Stopwatch) ile ölçüldü.

Aerobik endüransın değerlendirilmesi

12 dakika yüzme testi (Cooper

Testi: Yüzücülerden 12 dakika boyunca durmadan serbest stil yüzerek alabildikleri maksimum mesafeyi kat etmeleri istenildi.¹⁵ Katılımcılara test başlamadan 15 dakika önce dinlenme süresi tanındı. Sporcunun yüzmeyi devam ettirememesi, nefes darlığı ve benzeri şikayetlerin gelişmesi halinde test sonlandırıldı.¹⁶ Sporcuların 12 dakika sonunda kat ettiği toplam mesafeler metre cinsinden kaydedildi.

Anaerobik gücün değerlendirilmesi

Dikey sıçrama testi: Sporcunun dikey sıçrama yüksekliği vücut ağırlık merkezinin vertikalde aldığı yol üzerinden hesaplandı. Bir askı aparatına asılan metrik pano kullanılarak ve duvara işaret bırakarak ölçüm yapıldı. Sporcu duvara yüzü dönük olarak dayanarak kollarını yukarı doğru kaldırmasıyla parmaklarının ulaştığı en üst nokta belirlendi ve işaretlendi. Daha sonra sporcu duvardan 30 cm uzaklaşıp, dizleri üzerinde çömelerek ulaşabildiği en yüksek noktaya sıçrayıp parmağıyla dokunması istenildi. Sıçrama öncesi belirlenen yükseklik ile sıçrama yüksekliği arasındaki fark dikey sıçrama derecesi olarak kaydedildi. Elde edilen mesafe Lewis ölçüm monogramıyla değerlendirildi. 3 ölçüm yapıldı ve ölçümler arasında en başarılı olan değer sporcunun sıçrama yüksekliği olarak kabul edildi. Ölçümler arası 5 dakika dinlenme süresi ve öncesinde 5 dakikalık ısınma protokolü uygulandı.¹⁷ Sıçrama yüksekliği santimetre cinsinden kaydedildi. Bulunan veriler Lewis ölçüm formülünde kullanılarak güç, watt cinsinden hesaplandı.¹⁸

Lewis ölçüm formülü: $P = \sqrt{4,9 \times \text{Ağırlık (kg)} \times \sqrt{D} \text{ (m)} \times (9,8)}$

P: Güç (watt), D = Dikey Sıçrama Mesafesi (m)

Gövde esnekliğinin değerlendirilmesi

Otur-uzan testi: Katılımcıdan dizleri tam ekstansiyonda sırt dik olacak şekilde oturması istenildi. Ayakların altına blok platform (35 cm. uzunluk x 45 cm. genişlik x 32 cm. yükseklik) yerleştirildi. Katılımcının dirsekler ve dizler düz, bacaklar bitişik bir şekilde öne doğru uzanması istenildi. Parmak uçlarıyla blok üzerinde ulaşabildikleri son nokta işaretlendi. Katılımcıdan bu pozisyonu 2 saniye boyunca koruması istenildi. Katılımcılara her test arasında 5 dakika dinlenme süresi tanınarak testler 3 kere tekrar edildi ve en iyi skor araştırmacı tarafından santimetre cinsinden

kaydedildi.¹⁸

Gövde fleksiyon esnekliğinin değerlendirilmesi: Sporcu yüzü duvara dönük pelvis ve gövde tamamen duvar ile temasta olacak şekilde ayakta durdu. Önce duvar ile sternal çentik arasındaki uzaklık ölçülerek başlangıç değeri alındı. Daha sonra pelvis desteklenerek katılımcıdan gövdesini belden itibaren geriye doğru itmesi istenildi. Sternal çentik ile duvar arasındaki mesafe tekrar ölçülüp bu değer başlangıç değerinden çıkartılarak çıkan sonuç cm cinsinden kaydedildi. Test 3 kez tekrarlandı ve en iyi puan değer olarak alındı.¹⁹

Gövde lateral fleksiyonu esnekliğinin değerlendirilmesi: Katılımcı ayaklar hafif açık ve birbirine paralel kollar gövdenin yanında ayakta durdu. Önce sağ elin orta parmağının distal ucunun uyluk üzerindeki yeri işaretlendi. Daha sonra elini uyluk üzerinde aşağı doğru kaydırarak gövdesini yana eğmesi istenildi. Son nokta tekrar işaretlenip ilk nokta ile arasındaki uzaklık mezura ile ölçülerek cm. cinsinden kaydedildi. Aynı işlemler sol tarafta da tekrarlandı. Test 3 kez tekrarlandı ve en iyi puan değer olarak alındı.²⁰

Gövde rotasyon esnekliğinin değerlendirilmesi: Katılımcının yüzü duvara dönük pelvis duvarla tam temasta iken omuz ile duvar arasındaki başlangıç uzaklığı ölçüldü. Daha sonra tek omuz ve pelvis duvar ile temasını sürdürürken diğer omuzun duvardan uzaklaşma mesafesi ölçüldü. Başlangıç değeri, son değerden çıkartılarak kaydedildi. Test 3 kez tekrarlandı ve en iyi puan değer olarak alındı.¹⁹

İstatistiksel analiz

Çalışmanın istatistiksel güç analizi G*Power sürüm 3.1.9.2 ile yapıldı. Çalışmada değişkenler arası ilişkinin belirlenmesinde iki bacaklı korelasyon analizi kullanıldı ve $\alpha=0,05$, $n=20$, $\rho H_0=0$ ve $\rho H_1=0,65$ sonuçlarına göre çalışmanın gücü 0,90 olarak hesaplandı.

Çalışmadan elde edilen veriler, IBM SPSS 24.0 (IBM Statistical Package for the Social Sciences 24.0-Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı 24.0) paket programı ile değerlendirildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Shapiro-Wilk testi) incelendi. Tanımlayıcı analizler sayısal değişkenler için ortalama ve standart sapma, sıralı değişkenler için frekans tabloları (n) ve oranlarla (%) ifade edildi. Çalışmada

bulunan fizyolojik parametreler ile çıkış performansı skorlarının birbirleriyle olan ilişkisine Pearson korelasyon analizi ile bakıldı. Klasifikasyon sınıfı ve diğer sosyodemografik değerler ile fizyolojik parametreler ve çıkış performansı skorları arasındaki ilişkili değişkenlerin saptanmasında Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Korelasyon katsayıları 0,05-0,30 arasında olan değerler düşük veya önemsiz korelasyonu; 0,30-0,40 arasında olan değerler düşük orta derecede korelasyonu; 0,40-0,60 arasındaki değerler orta derecede korelasyonu; 0,60-0,70 arasındaki değerler iyi derecede korelasyonu; 0,70-1,0 mükemmel korelasyonu olduğu şeklinde yorumlandı.²¹

BULGULAR

Çalışmada kullanılan test sonuçlarının ortalama analizi Tablo 2'de verildi. Çalışmaya dahil edilen bireylerin çıkış performansı ile 12 dakika yüzme testi arasında yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulundu ($r=-0,695$, $p=0,001$). Esneklik değerlendirmelerinden; gövde lateral fleksiyon, rotasyon ve fleksiyon esnekliği ile çıkış performansı arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p>0,005$). Ancak çıkış performansı ile otur-uzan testi arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlendi ($r=-0,465$, $p=0,039$). Dikey sıçrama testi ile çıkış performansı arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu saptandı ($r=-0,638$, $p=0,006$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Çalışmamız bedensel engelli yüzücülerin çıkış performansını etkileyen faktörleri belirlemek amacı ile gerçekleştirildi. Buna göre çıkış performansı ile 12 dakika yüzme testi arasında negatif yönde yüksek düzeyde, dikey sıçrama ve otur uzan testi performansları arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlendi.

Yüzücüler genellikle kuvvet kondisyon eğitimi yerine teknik üzerine odaklanmaktadır. Çalışmamızda da görüldüğü üzere kolay uygulanabilen düşük maliyetli saha testleri ile sporcunun çıkış performansının değerlendirilmesi ve performans potansiyeli ile ilgili ön bilgi sahibi olmak mümkündür.

Conley vd. yaptıkları çalışmada 12 dakika yüzme testinin geçerliliği denenmiş ve kullanılması uygun bulunmuştur.²² Ayrıca Huse vd. 13-17 yaş arası erkek yüzücülerde yaptıkları çalışmada 12 dakika yüzme testinin

Tablo 1. Sporcuların demografik özellikleri.

	X±SD
Yaş (yıl)	18,2±3,69
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	21,26±3,47
Haftalık antrenman süreleri (saat)	8,45±3,89
Sporculuk yaşları (yıl)	7,40±2,47
	n (%)
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	10/10 (50/50)
Eğitim düzeyi	
İlköğretim	5 (25)
Ortaöğretim	13 (65)
Lisans	2 (10)
Engel tipleri	
Ampute	2 (10)
Serebral palsi	6 (30)
Brakial pleksus yaralanması	6 (30)
Skolyoz	2 (10)
Raşitizm	1 (5)
Parapleji	1 (5)
Dismelia	1 (5)
Hipoplazi	1 (5)

Tablo 2. Çalışmada yer alan testlerin ortalama değerleri.

	X±SD
12 dakika yüzme testi (m)	426,81±48,34
Dikey sıçrama testi (watt)	740,43±71,91
Otur ve uzan testi (cm)	16,18±14,78
Gövde fleksiyon esnekliği (cm)	21,88±9,22
Gövde lateral fleksiyon esnekliği (cm)	
Sağ	17,83±4,75
Sol	17,76±4,19
Gövde rotasyon esnekliği (cm)	
Sağ	12,44±4,61
Sol	13,22±5,59
15 metre performansı (sn)	14,51±2,36

Tablo 3. Aerobik endurans, anaerobik güç ve gövde esnekliği ile başlangıç performansı arasındaki ilişki.

	15 metre performansı (sn)
	r (p)
12 dakika yüzme testi (m)	-0,695 (0,001)*
Dikey sıçrama testi (watt)	-0,638 (0,006)*
Otur ve uzan testi (cm)	-0,465 (0,039)*
Gövde fleksiyon esnekliği (cm)	0,025 (0,917)
Gövde lateral fleksiyon esnekliği (cm)	
Sağ	-0,063 (0,793)
Sol	-0,073 (0,768)
Gövde rotasyon esnekliği (cm)	
Sağ	-0,359 (0,120)
Sol	-0,120 (0,615)

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

VO₂max ile ilişkisine bakarak kullanılmasının uygun olduğunu bildirmişlerdir.²³ Çalışmamıza katılan sporcuların 12 dakika yüzme testi ortalamaları 426,81 m.'dir. Garatachea vd. yaptıkları çalışmada engelli yüzücülerin 400 m. yüzme süreleri ölçülmüş ve sporcuların 400 m.'yi ortalama 11,96 dakikada yüzdüğü görülmüştür.²⁴ Bu veri çalışmamızdaki sonucu destekler niteliktedir. Aerobik endurans her ne kadar uzun mesafe çalışmalarıyla ilişkilendirilse de sporcunun yüzme ekonomisinin, nefes stratejisinin gelişmesine ve tecrübesinin artmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle ulusal düzeyde yarışan sporcular arasında yüksek aerobik endurans başlangıç performansı açısından belirleyici olabilir.

Anaerobik güç, başlangıç performansı belirlemede büyük öneme sahiptir. Başlangıcın bloktan çıkış fazında kullanılan hareket paterni dikey sıçrama ile benzerlik göstermektedir. Ramos vd. yaptıkları çalışmada dikey sıçrama yüksekliği ile çıkış işareti ile yüzmeye başlama performansı arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.²⁵ Çalışmamızda engelli yüzücülerde engelsiz sporcularda yapılan çalışmalara benzer olarak dikey sıçrama performansının başlangıç süresini belirlemede etkili olduğu görülmektedir. Antrenörlerin kara çalışmalarında alt ekstremitte patlayıcı gücü artırıcı çalışmalar yapması sporcunun performansının geliştirilmesi açısından yararlı olacaktır.

Çalışmaya dahil edilen sporcuların otur-uzan testi ortalamaları 16,18 cm. olarak bulundu. Guidetti vd. engelliler ile birlikte yaptıkları çalışmada, çalışmamızla benzer olarak otur-uzan test skoru ortalaması 17,3 cm. olarak gösterilmiştir.²⁶ Bedensel engelli sporcular, engellerinin doğası gereği oluşan kas imbalansı ve esneklikteki limitasyonlar nedeniyle asimetric vücut profili sergileme eğilimindedir.²⁷ Çıkış hızının büyük bölümünü oluşturan sualtı fazda hızı belirleyen en önemli faktörler hidrodinami ve su altı tekmeleme becerisidir.²⁸ Hidrodinamik sürtünme kuvvetini azaltmak için kollar gövde ve bacaklar hiperekstansiyonda ve tüm vücut lineer hizalanmış şekilde pozisyonlanması gerekmektedir.¹⁰ Daha esnek olan sporcuların daha iyi çıkış performansı sergilemesinin, yüzücünün sualtı doğru pozisyon alarak sürüklenme kuvvetlerini olabildiğince azaltmasından ve sırt-bacak grubu kasların esnekliğinin yarattığı avantajla su altı faz boyunca doğru derinlikte tekmeleme yapmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Çalışmamızda sporculardan 50 m serbest stil yarışma performanslarıyla eşdeğer şekilde çıkış yapmaları istenilmiştir. Uluslararası paralimpik komite tarafından düzenlenen yarışlarda her sporcu farklı teknikle çıkış yapabildiği gibi kimi zaman oturarak ya da su içi çıkış da yapılabilmektedir. Çıkış hızının genel performansa katkısı ve su içi fazda yüzücünün çok daha yüksek hızlara ulaşabildiği düşünüldüğünde, bu durumun haksız rekabete sebep olması muhtemeldir.

Ülkemizde engelli sporlarının gelişimine verilen önem her geçen gün artmasına karşın diğer ülkelere kıyasla yeterli sayıda sporcu bulunmamaktadır. Spor politikaları belirlenirken zamandan ve maliyetten tasarruf sağlayan stratejiler oluşturarak sistemli bir şekilde örgütlenildiği takdirde kısa sürede uluslararası arenada başarı göstermek ve yeterli sayıda sporcu yetiştirmek mümkün olacaktır. Spor fizyoterapistleri hem sporun fizyolojisi, biyomekaniği hakkında bilgi sahibi olduğu, hem de sporcuların engel patolojileri hakkında detaylı bilgi sahibi olduğu için mutlaka engelli sporlarında aktif olan tüm spor kulüplerinde istihdam edilmelidir.

Limitasyonlar

Çalışmamıza katılan sporcu sayısının spor sınıflarına homojen olarak dağılması ve

çalışmaya dahil edilen sporcuların aynı cinsiyetten olmaması çalışmamızın limitasyonudur. Çıkış hızının hesaplanmasında optik kameralarla yapılan analiz daha objektif sonuç verebilir.

Sonuç

Çalışmamızda 12 dakika yüzme, dikey sıçrama ve otur uzan testlerinde daha başarılı performans sergileyen yüzücülerin daha kısa sürede çıkış yapabildiği görüldü. Çalışmamız, sporcularda havuz çalışmalarının yanı sıra yapılacak kara antrenmanlarının performans gelişimine sağlayacağı katkıyı göz önüne koymaktadır. Antrenörler sporcuların performans gelişimlerini ölçümlerken tüm bu faktörleri göz önünde bulundurmalıdır.

Teşekkür: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Spor Kulübü tesisinde görev yapan tüm antrenör ve çalışanlara teşekkür ederiz.

Finans: Yok

Çıkar Çatışması: Yok

Etik Onay: Bu araştırma protokolü Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (sayı: GO 17/562, tarih: 26.07.2017) tarafından onaylandı.

KAYNAKLAR

- Barlow H, Halaki M, Stuelcken M, et al. The effect of different kick start positions on OMEGA OSB11 blocks on free swimming time to 15 m in developmental level swimmers. *Hum Mov Sci.* 2014;34:178-186.
- Seifert L, Vantorre J, Chollet D, et al. Different profiles of the aerial start phase in front crawl. *J Strength Cond Res.* 2010;24:507-516.
- West DJ, Owen NJ, Cunningham DJ, et al. Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *J Strength Cond Res.* 2011;25:950-955.
- Tor E, Pease D, Ball K. Characteristics of an elite swimming start. *Biomechanics and Medicine in Swimming Conference;* 2014.
- Vantorre J, Chollet D, Seifert L. Biomechanical analysis of the swim-start: a review. *J Sports Sci Med.* 2014;13:223.
- Kiuchi H, Nakashima M, Cheng KB, et al. Modeling fluid forces in the dive start of competitive swimming. *J Biomech Sci Eng.* 2010;5:314-328.
- Elipot M, Hellard P, Taïar R, et al. Analysis of swimmers' velocity during the underwater gliding motion following grab start. *J Biomech.* 2009;42:1367-1370.
- Naemi R, Easson WJ, Sanders RH. Hydrodynamic glide efficiency in swimming. *J Sci Med Sport.* 2010;13:444-451.
- Fischer S, Kibele A. The biomechanical structure of swim start performance. *Sports Biomech.* 2016;15:397-408.
- Guimaraes AC, Hay JG. A mechanical analysis of the grab starting technique in swimming. *J Appl Biomech.* 1985;1:25-35.
- Naemi R, Sanders RH. A "hydrokinematic" method of measuring the glide efficiency of a human swimmer. *J Biomech Eng.* 2008;130:061016.
- Vantorre J, Seifert L, Fernandes R, et al. Kinematical profiling of the front crawl start. *Int J Sports Med.* 2010;31:16-21.
- Havruluk R. Performance level differences in swimming: a meta-analysis of passive drag force. *Res Q Exerc Sport.* 2005;76:112-118.
- Daly DJ, Malone LA, Smith DJ, et al. The contribution of starting, turning and finishing to total race performance in male paralympic swimmers. *Adapt Phys Activ Q.* 2001;18:316-333.
- Meckel Y, Bishop D, Rabinovich M, et al. Repeated sprint ability in elite water polo players and swimmers and its relationship to aerobic and anaerobic performance. *J Sports Sci Med.* 2013;12:738.
- Conley DS, Cureton KJ, Hinson BT, et al. Validation of the 12-minute swim as a field test of peak aerobic power in young women. *Res Q Exerc Sport.* 1992;63:153-161.
- Van de Vliet P, Rintala P, Fröjd K, et al. Physical fitness profile of elite athletes with intellectual disability. *Scand J Med Sci Sports.* 2006;16:417-425.
- Ergun N, Baltacı G. Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri. Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2015.
- Otman AS. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Ankara: Pelikan yayıncılık; 2014.
- Cho NM, Giorgi HP, Liu KP, et al. Proprioception and flexibility profiles of elite synchronized swimmers. *Percept Mot Skills.* 2017;124:1151-1163.
- Hayran M. Sağlık araştırmaları için temel istatistik. Ankara: Omega Araştırma; 2011.
- Conley DS, Cureton KJ, Dengel DR, et al. Validation of the 12-min swim as a field test of peak aerobic power in young men. *Med Sci Sports Exerc.* 1991;23:766-773.
- Huse D, Patterson P, Nichols J. The validity and reliability of the 12-minute swim test in male

- swimmers ages 13-17. *Meas Phys Educ Exerc Sci.* 2000;4:45-55.
24. Garatachea N, Abadía O, García-Isla FJ, et al. Determination and validity of critical swimming velocity in elite physically disabled swimmers. *Disabil Rehabil.* 2006;28:1551-1556.
 25. García-Ramos A, Padial P, de la Fuente B, et al. Relationship between vertical jump height and swimming start performance before and after an altitude training camp. *J Strength Cond Res.* 2016;30:1638-1645.
 26. Guidetti L, Franciosi E, Gallotta MC, et al. Could sport specialization influence fitness and health of adults with mental retardation. *Res Dev Disabil.* 2010;31:1070-1075.
 27. Sanders RH, Thow J, Fairweather M. Asymmetries in swimming: where do they come from. *J Swim Res.* 2011;18:1-11.
 28. Tor E, Pease DL, Ball KA. Key parameters of the swimming start and their relationship to start performance. *J Sports Sci.* 2015;33:1313-1321.

CASE REPORT

Meme kanseri cerrahisi sonrası aksillar web sendromu ile birlikte herpes zoster enfeksiyonu ile tetiklenen üst ekstremitede lenfödeminde fizyoterapi ve rehabilitasyonun etkinliği: vaka raporu

Gülbala NAKİP¹, Gamze Nalan ÇINAR¹, Ceren GÜRŞEN¹, Emine BARAN¹, Esra ÜZELPASACI¹, Serap ÖZGÜL¹, Türkan AKBAYRAK¹

Bu çalışmanın amacı meme kanseri cerrahisi sonrası Aksillar Web Sendromu (AWS) ve Herpes Zoster enfeksiyonuna bağlı lenfödem gelişen erkek bir olguda fizyoterapi ve rehabilitasyonun etkinliğini araştırmaktır. 79 yaşındaki olgunun üst ekstremitesinin mezura ile çevre ölçümü gerçekleştirildi ve bu ölçümden elde edilen veriler FRUSTUM model ile volumetrik veriye dönüştürüldü. Lokal doku sıvı oranı, MoistureMeterD Compact (MMDc, Delfin Technologies, Kuopio, Finland) cihazı ile değerlendirildi. Lenfödemle ilişkili ağrı ve gerginlik algısı, üst ekstremitede fonksiyonları, omuz eklem hareket açıklığı ve yaşam kalitesi sırasıyla Görsel Analog Skalası (GAS), Kol, Omuz ve El Soruları Anketi Kısa Formu (Quick-Dash), universal gonyometre ve Lenfödem Yaşam Etki Skalası (LYES) ile değerlendirildi. Hastaya, kompleks boşaltıcı fizyoterapi (KBF), kinezyo bantlama, manuel tedavi, proprioseptif nöromusküler fasilitasyon egzersizleri ve nöromusküler eğitim uygulandı. Tedavi fazı haftada 3 gün, 7 hafta olmak üzere toplamda 21 seans olarak uygulandı. Tedavi sonrası ev programı olarak, KBF'nin koruma fazı kapsamında self-drenaj, kompresyon giysisi, cilt bakımı ve egzersiz verildi. Tedavi sonrası sonuçlarına göre etkilenen ve etkilenmeyen ekstremitede hacimleri arasındaki fark 828,96 cm³'ten 206,69 cm³'e ve etkilenen ekstremitedeki lokal doku sıvı oranı kol için 1,97'den 1,33'e, önkol için 1,82'den 1,34'e azaldı. Buna ek olarak, üst ekstremitede fonksiyonu ve yaşam kalitesinde olumlu yönde iyileşme gözlemlendi. Bu olgu sunumu, erkek bir olguda fizyoterapi ve rehabilitasyonun meme kanseri cerrahisi sonrası gelişen AWS ve herpes zoster enfeksiyonu ile ilişkili lenfödemde etkili olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Üst ekstremitede lenfödem, Herpes zoster, Aksillar web sendromu, Fizyoterapi, Rehabilitasyon.

Effect of physiotherapy and rehabilitation in axillar web syndrome with upper extremity lymphedema triggered by herpes zoster infection after breast cancer surgery: A case report

The aim of this study was to investigate the effects of physiotherapy and rehabilitation in a male patient with a developed lymphedema due to Axillary Web Syndrome (AWS) and Herpes Zoster infection after breast cancer surgery. The circumferential measurement of the upper extremity of the 79-year-old patient was assessed with tape measure. The data obtained from this measurement converted to volumetric values using the FRUSTUM model. Local tissue water (LTW) ratio was measured with MoistureMeterD Compact (MMDc, Delfin Technologies, Kuopio, Finland). The perception of heaviness and tightness associated with lymphedema, shoulder functions, the shoulder range of movements, quality of life were evaluated by using Visual Analog Scale (VAS), universal goniometer, Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (Quick-Dash) and Lymphedema Life Impact Scale (LLIS), respectively. The patient was administered complex decongestive therapy (CDT), kinesio taping, manual therapy, proprioceptive neuromuscular facilitation exercises and neuromuscular reeducation. The treatment phase was performed for 7 weeks, 3 days a week, a total of 21 sessions. After the treatment, the preventive phase of the CDT including self-drainage, compression garment, skin care and exercises was provided as a home program. According to the results, the volume difference between the affected and unaffected extremities decreased from 828.96 cm³ to 206.69 cm³. Local tissue water ratio in the affected extremity were decreased from 1.97 to 1.33 for the arm and 1.82 to 1.34 for the forearm. Additionally, upper limb function and quality of life were positively improved. This case report indicates that physiotherapy and rehabilitation in a male patient is an effective treatment for lymphedema related to herpes zoster infection after breast cancer surgery.

Keywords: Upper extremity lymphedema, Herpes zoster, Axillar web syndrome, Physiotherapy, Rehabilitation.

1: Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Women's and Men's Health Unit, Ankara, Turkey

Corresponding Author: Gülbala Nakip: gulbana_n@hotmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0001-5331-786X; 0000-0001-8700-2153; 0000-0002-2058-6016; 0000-0003-4974-6543; 0000-0002-0960-122X; 0000-0002-2362-6773; 0000-0001-5840-5252

Received: May 30, 2019. Accepted: December 16, 2019.



Erkeklerde meme kanseri, tüm meme kanserlerinin %1'ini ve erkeklerde görülen kanserlerin ise %0,1'ini oluşturan nadir bir hastalıktır.¹ Kuzeybatı Avrupa ve Kuzey Amerika'da erkeklerde meme kanserinin görülme sıklığı artmakla birlikte yaklaşık olarak 1/100.000'dir.² Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı'nın verilerine göre Türkiye'de erkeklerde görülen tüm kanser türlerinin sadece %0,37'si meme kanseridir.² Erkeklerde meme kanseri riski; özellikle erken yaşta meme kanseri tanısı konulan birinci derece akrabasının olması, prostat kanseri ve transseksüellerde olduğu gibi eksojen östrojen alınması, obezite, epididimit/orşit ve jinekomasti varlığı ile artmaktadır.³ Meme kanseri olan erkek hastaların tedavisi genellikle, kadın meme kanserli hastaların tanı ve tedavileri ile ilişkili bilgilere dayanır ve erkeklerde tedavi ile ilişkili literatür oldukça kısıtlıdır. Bununla birlikte, erkek hastaların çoğu, meme dokusu az olduğu için lumpektomi cerrahisinden ziyade aksillar lenf nodu diseksiyonu (ALND) veya mastektomi ile tedavi edilir.¹ Meme kanseri cerrahisi sonrası, kadınlarda olduğu gibi erkeklerde de enfeksiyon, kuvvet kaybı, omuz eklem hareket kısıtlılığı, uyuşma, ağrı, aksillar web sendromu (AWS) ve lenfödem gibi kısa ve uzun vadeli komplikasyonlar görülebilir.⁴

Meme kanseri teşhisini takiben aksillar lenf nodüllerinin cerrahi ile çıkarılması adı verilen ALND cerrahisi, lenfödem gelişimi için en önemli risk faktörlerinden biri olarak bilinmektedir.⁵ Yapılan epidemiyolojik çalışmalara göre meme kanseri cerrahisi geçiren hastaların yaklaşık olarak %30'unda lenfödem gelişmektedir.⁵ Lenfödemin risk faktörleri olarak tedavi ve hasta ile ilgili çeşitli faktörler yer almaktadır. Tedavi ile ilişkili risk faktörleri, mastektomi, ALND, ileri evre kanser, çıkarılan lenf nodülü sayısının fazla olması, radyoterapi (özellikle supraklavikular bölgeye yapılan uygulama) ve kemoterapi uygulamalarıdır. Hasta ile ilişkili faktörler ise vücut kütle indeksinin (VKİ) 30 kg/cm²'den fazla olması ve kanser tedavileri ile ilişkili post-operatif dönemde VKİ'deki dalgalanmalar ve düşük fiziksel aktivite düzeyidir.⁶ Lenfatik fonksiyondaki bozulma, etkilenen bölgedeki otoimmün denetimin azalmasına ve enfeksiyon riskini artmasına neden olur. Psöriazis, egzema, dermatit, herpes zoster gibi durumlar da

inflamatuar cevaba neden olur ve kontrol altına alınmadığı takdirde lenfödem oluşumunu tetikleyebilir.⁶

Herpes Zoster, dorsal ganglion hücrelerinde latent olarak kalan varicella-zoster virüsünün reaktivasyonundan kaynaklanan deride ağrı ve veziküllerle karakterize viral bir hastalıktır.⁷ Literatürde çok az veri olmasına rağmen, meme kanseri tanısı varlığında Herpes Zoster oluşma riskinin yaklaşık olarak iki kat arttığı bildirilmektedir.⁸ Meme kanseri cerrahisi sonrası özellikle geniş alana yapılan radyoterapi uygulamaları geçici immunsupresif etki sebebiyle Herpes Zoster görülme riskini de artırmaktadır.⁸ Literatürde, bilginiz dahilinde meme kanseri cerrahisi sonrası Herpes Zoster'in tetiklediği lenfödemi ve bu duruma AWS'nin eşlik ettiği klinik tabloyu içeren çalışma yer almamaktadır. Bu çalışmanın amacı, meme kanseri cerrahisi sonrası AWS ve Herpes Zoster enfeksiyonunun tetiklediği lenfödem olan erkek olguda fizyoterapi ve rehabilitasyonun etkinliğini incelemektir.

OLGU

Hasta hikayesi

Çalışmaya, 79 yaşında, VKİ'si 23,87 kg/cm² ve Tümör Lenf Nodu ve Metastaz (TNM) sınıflaması T3N3M1 olan ve buna bağlı Nisan 2017 yılında modifiye radikal mastektomi (MRM) ile ALND cerrahisi uygulanan erkek hasta dahil edildi. Hastanın detaylı sosyodemografik, fiziksel ve klinik bilgileri kaydedildi. (Tablo 1) Cerrahiden sonra adjuvan radyoterapi olarak toplam 55 Gray dozunda, 25 iş günü göğüs duvarı ışınlanması, 5 kür ise kemoterapi aldığı bilgisi kaydedildi. Hasta ünitemize başvurduğunda aktif koruyucu medikal bir tedavisi yoktu. Hasta hekiminin önerisi üzerine lenfödem gelişmesini önlemek amacıyla cerrahi sonrası itibarıyla 15 aydır (Nisan 2017'den itibaren) düzenli kompresyon giysisi kullanmaktaydı. Cerrahiden sonra 15. ayda sol göğüs ön yüzü ve koltuk altında kaşıntılı ve ağrılı veziküller ortaya çıktığı, 3 gün sonra bu yakınmalarına ek olarak erisipel enfeksiyonuna benzer ateş, bulantı, kusma ve sol üst ekstremitésinin distal bölümünde şişlik ve kızarıklık ortaya çıktığı bilgisi kaydedildi. Bu enfeksiyon bulgularını takiben, hastaya klinik

ve serolojik bulgular doğrultusunda Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları Bölümü'nde Herpes Zoster tanısı konularak antiviral ilaç tedavisi başladı. 8 gün süren tedaviden sonra lezyonlarda solma, ağrı ve ateş yakınmalarında azalma görülürken hasta tarafından algılanan lenfödem şiddetinde azalma oluşmadığı bilgisi kaydedildi.

Hasta cerrahiden 20 ay sonra lenfödem açısından değerlendirme ve tedavisi için kliniğimize yönlendirildi. Hastaya, uygulanacak olan değerlendirme ve tedavi yöntemleri ile ilgili detaylı açıklama yapıldıktan sonra, hastadan Helsinki Bildirisi'ne göre düzenlenen aydınlatılmış onam alındı. Hastanın detaylı klinik değerlendirmesi sonrasında tedavi programı planlandı.

Değerlendirmeler

İnspeksiyonda cilt normal renkte ancak kuruydu. Radyoterapi alınan sahada sönmüş zona döküntüleri mevcut idi. Hastanın Herpes Zoster enfeksiyonu sonrası başlayan ve yaklaşık 5 aydır durasyonu olan, el bileğinde ve metakarpofalangeal eklem bölgeleri üzerinde cilt katlantıları gözlemlendi. Etkilenen elin dorsalinde gode işareti pozitif. Hastanın klinik belirtilerine göre, Uluslararası Lenfoloji Derneği'nin sınıflandırma sistemine göre Evre 2 lenfödem olduğu belirlendi. Ayrıca, etkilenen elin 2. ve 3. parmakların dorsalindeki cildin etkilenmeyen ekstremiteye göre kolayca hareket ettirilemediği, yani Stemmer bulgusunun pozitif olduğu gözlemlendi (Şekil 1). Hastanın aksilla bölgesinden üst kolun anterior ve medialine uzanan, omuzun pasif abduksiyonu ile gerginleşen, palpasyonda ağrılı ve omuzun fleksiyon ve abduksiyon eklem hareket açıklığını kısıtlayan, AWS olduğu tespit edildi (Şekil 2). Olgu bu şikayetin cerrahiden 2 ay sonra ortaya çıktığını ifade etmekteydi.

Ödem değerlendirmesi

Ödem değerlendirmesi için bilateral olarak ulnanın stiloid çıkıntısından başlayarak aksillar hatta kadar 5 santimetre (cm) aralıklarla ekstremitte çevresi mezura ile ölçüldü. Sonuçlar cm cinsinden kaydedildi ve Frustum modeli kullanılarak volüm hesaplaması yapıldı.⁹ İki ekstremitte hacmi arasındaki fark, lenfödem miktarı olarak kaydedildi.

Lokal doku sıvı yüzdesi, MoistureMeterD Compact (MMDc, Delfin Technologies, Kuopio, Finland) cihazından elde edilen doku dielektrik

sabiti ile belirlendi. Ölçümler; antekubital fossanın 8 cm proksimalinden ve 6 cm distalinden elde edildi. Bu işlem 3 kere tekrar edilip ortalamalar kaydedildi. Lokal doku sıvı oranı, her referans noktası için etkilenen taraftan elde edilen değer (%), etkilenmeyen taraftan elde edilen (%) değere bölünmesi ile hesaplandı. MMDc cihazının geçerlik ve güvenilirlik çalışmasında, 1,20 veya daha fazla lokal sıvı oranının lenfödem göstergesi olduğu bildirilmiştir. Bu oran arttıkça, lenfödem şiddeti de artmaktadır.¹⁰

Subjektif ağırlık ve gerginlik hissi

Hastalıkla ilişkili şikayetler için, hastanın lenfödem ve AWS sebebiyle yaşadığı subjektif ağırlık ve gerginliği değerlendirmek için 10 cm'lik bir Görsel Analog Skala (GAS) kullanıldı.¹¹ Skalanın başlangıç noktası '0': "şişlik, ağırlık ve gerginlik hissim yok", '10': "şişlik, ağırlık ve gerginlik hissim dayanılmaz" anlamına gelmekteydi.

Omuz eklem hareket açıklığı ve üst ekstremitte fonksiyonelliği

Sağlıklı tarafla karşılaştırıldığında, ilgili tarafın omuz eklem hareket aralıkları sınırlıydı. Tedaviden önce ve sonra omuz eklemine limitasyonlarını değerlendirmek için fleksiyon, abduksiyon, eksternal ve internal rotasyon hareketlerinin ölçümü baseline gonyometre (Baseline Evaluation Tools, USA) ile sırt üstü yatış pozisyonunda yapıldı.¹²

Üst ekstremitte fiziksel fonksiyon ve semptomlarını ölçmek için Türkçe geçerlik ve güvenilirliği ortaya konulmuş Kol, Omuz ve El Soruları Anketi Kısa Formu (Quick-DASH) kullanıldı.¹³ 11 maddeden oluşan bu anketin her başlığının 5 yanıt kategorisi vardır. Maddelerin puanları, 0 ile 100 arasında değişen toplam bir puana dönüştürülür. Ölçekten alınan puan yükseldikçe üst ekstremitte fonksiyonelliğinin olumsuz yönde etkilendiği bildirilmektedir.

Yaşam kalitesi

Lenfödeme özgü yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için yaşam kalitesinin fiziksel, psikolojik ve fonksiyonel alt boyutlarını ölçen, her bir sorusunun skoru 0 ile 4 puan arasında değişen (0 = bozukluk yok, 4 = ciddi bozukluk) ve toplamda 18 sorudan oluşan Lenfödem Yaşam Etki Skalası (LYES) kullanıldı. Anketin ikinci kısmında, son 1 yılda enfeksiyon oluşumunu sorgulayan ayrı bir alan mevcuttur (0 = hiç enfeksiyon olmadı ve 4=4 ve üzeri enfeksiyon oldu). LYES toplam puanı 0 ile

72 arasında değişmektedir. Orhan vd. Türkçe LYES'in iyi düzeyde geçerli (r değerleri) ve güvenilir (Cronbach's alpha = 0,84-0,95; ICC=0,88-0,93) olduğunu 2019 yılında yaptıkları çalışmada bildirmişlerdir.¹⁴

Tedavi planı

Kompleks boşaltıcı Fizyoterapi (KBF)

Kompleks Boşaltıcı Fizyoterapi (KBF), lenfödemde önerilen altın standart tedavi yaklaşımıdır.¹¹ KBF, tedavi fazı ve koruma fazı olmak üzere iki fazdan oluşur. Tedavi fazının komponentleri; manuel lenf drenajı (MLD), kompresyon bandajı, cilt bakımı ve egzersizdir. Koruma fazı ise self drenaj, özel kompresyon giysileri, cilt bakımı ve egzersizden oluşmaktadır.¹¹ Hastaya Herpes Zoster enfeksiyonuna yönelik aldığı antibiyotik tedavisi tamamlandıktan 5 ay sonra, 7 hafta boyunca haftada 3 gün toplam 21 seans KBF'nin tedavi fazı uygulandı.

Lenf sıvısının fonksiyon gören lenf damarları ile lenf nodüllerine iletilmesi sağlamak için özel bir masaj tekniği olan MLD ile cildi geren yumuşak ve ritmik hareketler uygulandı. Öncelikle merkezi tedavi olan boyun drenajı daha sonra ventral ve dorsal bölgeden interaksillar ve aksillo-inguinal anastomoz yolları oluşturulduktan sonra kol tedavisi uygulandı. Son olarak anastomozların üzerinden drenaj tamamlandı. Daha sonra pH'ı nötr olan mineralli sabunlar ile etkilenen ekstremitte temizlenip kurulandı ve su bazlı nemlendiricilerle cilt bakımı yapıldı. Kompresyon tedavisinde kısa-çekişli, elastik olmayan bandajlar kullanıldı. Cilt katlantıları arası pamuk ile dolduruldu ve fibröz dokuların gevşetilmesi amacıyla uygun sertlikteki lenfödem pedleri ekstremitenin şekline uygun modellenerek çok katlı bandaj uygulamasının altına yerleştirildi.

Aksillar Web Sendromu tedavisi

Çok katlı bandaj uygulamasından sonra hasta sırtüstü çengel pozisyonunda dizler altına yastık desteği yerleştirilerek yatırıldı. Hastanın omzu abduksiyona alındıktan sonra aksilladan kol boyunca uzanan fibröz banda derin friksiyon ve miyofasyal gevşetme tekniği uygulandı. Hastanın omzu izin verdiği ölçüde abduksiyona alındıktan sonra fasya koreksiyon tekniği ile aksilla ve kol bölgesine uzanan fibröz banda %15-50 gerim ile aksilladan kola doğru uzanacak şekilde "KINESIO TEX" ile bantlama yapıldı.⁴ (Şekil 3) Kinezyo bant üç günde bir

değiştirildi. Kinezyo bantlama uygulamasından sonra hastaya skapular mobilizasyon ve pasif eklem hareket açıklığını artırmak amacıyla proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon (PNF) - tut gevşe tekniği uygulandı. Venöz ve lenfatik geri dönüşü artırmak, kas eklem pompasını aktive etmek ve postüral düzgünlüğü sağlamak için remedial egzersizler ve topla nöromuskuler eğitim, fizyoterapist kontrolünde yaptırıldı. Tedavinin ikinci haftasında trapez kas spazmı dikkate alınarak omuz eklem hareket açıklığına yönelik parmak merdiveni ile omuz fleksiyon ve abduksiyon hareketleri çalıştırıldı. Tedavi seansına ek olarak hastaya ev programı şeklinde uygulayacağı egzersizler verildi.

Yedi haftalık tedavi programından sonra self drenaj, cilt bakımı, kompresyon çorabı ve remedial (dolaşımı aktive eden pompalama egzersizleri) egzersizleri içeren KBF'nin koruma fazına geçildi. Hastaya günlük yaşam aktivitelerinde etkilenen ekstremitayı travma ve enfeksiyonlara karşı koruma yöntemleri, doğru cilt bakımı ve günlük nemlendirici kullanımı ve vücut mekaniği eğitimi verildi. Ayrıca, mevcut ekstremitte volümünü korumak amacıyla hasta yakınına aralıklarla uygulaması için kompresyon bandaj uygulaması eğitimi verildi.

Tedavi sonuçları

Tedavi sonrasında tedavi öncesi ile karşılaştırıldığında hastanın ekstremitte volümü ve lokal doku sıvı oranının azaldığı bulundu (Tablo 2), (Şekil 4). Ayrıca, aksillar bölgedeki fibröz bandın görünümünün azaldığı (Şekil 5) ve buna bağlı olarak GAS'ta ağırlık ve gerginlik hissini azaldığı, omuz eklem hareket açıklığının arttığı, üst ekstremitte fonksiyonu ve yaşam kalitesinin iyileştiği bulundu (Tablo 3)..

TARTIŞMA

Çalışmamızda, MRM sonrası AWS ile birlikte Herpes Zoster enfeksiyonu ile tetiklenen lenfödemi olan erkek hastada 7 hafta boyunca uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının ekstremitte volümü ve lokal doku sıvı oranını azalttığı, lenfödem ve AWS ile ilişkili ağırlık ve gerginlik hissini azalttığı, üst ekstremitte fonksiyonelliği ve omuz eklem hareket açıklığını artırdığı ve yaşam kalitesini iyileştirdiği görüldü.



Şekil 1. Tedavi öncesi olgunun görünümü.



Şekil 2. Tedavi öncesi aksillar bölgedeki fibröz bandın görünümü.



Şekil 3. Aksillar web sendromunda bantlama.



Şekil 4. Tedavi sonrası olgunun görünümü.



Şekil 5. Tedavi sonrası aksillar bölgedeki fibröz bandın görünümü.

KBF, lenfödem tedavisinin altın standart tedavisi olarak kabul edilmektedir. Mevcut çalışmalar lenfödemli hastalarda ekstremitte volümünü azaltmak, yaşam kalitesi, egzersiz kapasitesi ve fonksiyonel kapasiteyi artırmak için KBF ile gözetimli egzersiz programlarının birlikte kullanılması gerektiğini belirtmektedir.^{15,16} Biz de çalışmamızda

Tablo 1. Hastanın demografik ve klinik özellikleri.

Yaş (yıl)	79
Vücut kütle indeksi (kg/cm ²)	23,87
Sistemik hastalıklar	-
Geçirilmiş ameliyatlar	<ul style="list-style-type: none"> • Laparoskopik kolesistektomi • Katarakt ameliyatı • Modifiye radikal mastektomi • Aksillar lenf nodu diseksiyonu
Eğitim durumu	Doktora
Meslek	Doktor
Sigara	İçmiyor

Tablo 2. Hastanın tedavi öncesi ve 7 haftalık tedavi sonrasında ekstremitte volüm ve lokal doku sıvı oranı değerlendirme sonuçları.

	Etkilenen ekstremitte (sol)	Etkilenmeyen ekstremitte (sağ)	Fark/Oran
Ekstremitte volümü (cm ³)			
Tedavi öncesi	2808,15	1979,19	828,96
Tedavi sonrası	2229,11	2022,42	206,69
Lokal doku sıvı oranı (%)			
Önkol			
Tedavi öncesi	54,6	27,6	1,97
Tedavi sonrası	42,6	32	1,33
Kol			
Tedavi öncesi	52,3	28,6	1,82
Tedavi sonrası	41,6	31	1,34

Tablo 3. Hastanın tedavi öncesi ve 7 haftalık tedavi sonrasında değerlendirme parametreleri.

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
Ağırılık ve gerginlik hissi (VAS, cm)	7,8	4,1
Omuz eklem hareketleri (derece)		
Fleksiyon	145	170
Abduksiyon	130	175
Eksternal rotasyon	65	72
İnternal rotasyon	60	60
Quick-DASH - Toplam puan	62,5	45
Lenfödem Yaşam Etki Ölçeği - Toplam puan	37	21

GAS: Görsel Analog Skala. Quick-DASH: Kol, Omuz ve El Soruları Anketi Kısa Formu.

literatürle paralel bu yaklaşımları birlikte kullandık.

MLD, KBF'nin bir komponentidir ve 65 yaş üzeri hastalarda MLD göreceli kontraendikasyon olarak yer almaktadır. Ancak

olgumuzda hipertansiyon, kalp veya böbrek yetmezliği gibi göreceli kontraendikasyon oluşturan bir durum olmadığı için tedavi programına MLD de dahil edildi. Benzer yaş grubunda KBF uygulayan çalışmalar da

mevcuttur. Zasadzka vd. unilateral alt ekstremite lenfödemi olan 60 yaş üzeri 108 hastada KBF'nin etkinliğini incelemiş ve 15 seans sonrasında ekstremite çevresi vevolümünün azaltılmasında KBF'nin etkin olduğunu göstermişlerdir.¹⁷

Literatürde, meme kanseri cerrahisini takiben radyoterapi ve kemoterapinin Herpes Zoster insidansını etkileyebileceği belirtilmiştir.¹⁸ Ayrıca immüsupresif bozukluğu olan 65 yaş üzeri olan hastalarda kemoterapi (odds/risk oranı=1,51) ve radyoterapinin (odds/risk oranı=3,85) varicella-zoster enfeksiyonu için risk faktörü olduğu bildirilmektedir.¹⁸ Biz de çalışmamıza meme kanseri cerrahisini takiben Herpes Zoster'ın tetiklediği lenfödemi olan 65 yaş üzeri bir olguyu dahil ettik. Olgumuz 25 iş günü göğüs duvarı ışınlaması, 5 kür kemoterapi almış olup radyoterapi aldığı sahada varicella-zoster enfeksiyonundan kaynaklı ağrılı ve kaşıntılı vezikül hikayesi mevcuttu. Literatüre dayanarak, bizim olgumuzda da adjuvan radyoterapi ve kemoterapinin varicella-zoster virüsü reaktivasyonunu kolaylaştırabileceğini düşünmekteyiz.

Literatürde AWS, cerrahi (ALND) ve radyoterapiyi takiben %6-72 arasında görülen bir komplikasyon olarak tanımlanmaktadır. Rehan vd. ALND'ye bağlı AWS gelişen hastalarda 4 hafta boyunca haftanın 2 günü kinezyo bantlama ve miyofasyal gevşetme tekniği ile tedavi sonrasında ortalama GAS skoru ve ultrasonla görüntülenen bant kalınlığında anlamlı oranda azalma olduğunu gözlemlemiştir.⁴ AWS ile ilgili bir derlemede miyofasyal gevşetme, skar doku masajı, MLD gibi manuel tedavi tekniklerinin AWS'de ağrı ve gerginlik gibi semptomlarda azalma sağladığı ortaya koyulmuştur.¹⁹ Literatürdeki tedavi önerileri ışığında, biz de çalışmamıza dahil ettiğimiz erkek olguya derin friksiyon ve miyofasyal gevşetme tekniklerini takiben kinezyo bantlama uygulamasının etkili olduğunu bulduk.

Mastektomi ve silikon implant rekonstrüksiyon ile birlikte sentinel lenf nodu biyopsisi sonrası AWS gelişen olgularda 4 hafta boyunca haftada 3 gün uygulanan MLD, yumuşak doku mobilizasyonu ve miyofasyal gevşetme tekniklerini takiben kompresyon çorabı ile birlikte germe ve eklem hareket açıklığı egzersizleri ve ev egzersiz programı

sonrası tam omuz hareket açıklığı elde edilmiştir.¹⁸ Ayrıca meme kanseri cerrahisi ile ilişkili AWS olan hastalarda omuz eklemine manuel tedavi sonrası skapular mobilizasyon, kol ve skapulaya uygulanan PNF tut-gevşe tekniği ile omuz mobilitesi ve fonksiyonunda iyileşme olduğu bildirilmiştir.¹⁹ Bu çalışmalar kadın olgularda gerçekleştirilmiştir. Bizim çalışmamızda Herpes Zoster enfeksiyonu hikayesi olan erkek bir hastada manuel terapi olarak derin friksiyon ve miyofasyal gevşetme tekniklerini takiben skapular mobilizasyon, PNF tut-gevşe tekniği, remedial egzersizler ve topla nöromusküler eğitim verildi. KBF ile kombine manuel tedavi uygulamaları ve hastanın semptomlarına özel belirlenen egzersiz programının üst ekstremite fonksiyonelliğini ve eklem hareket açıklığını artırdığını, lenfödem şiddetini azalttığını ve buna bağlı olarak yaşam kalitesini geliştirdiğini düşünmekteyiz.

Limitasyonlar

Çalışmamız bir vaka raporudur ve ileri çalışmalara öncülük edeceği düşüncesindeyiz. Maliyet-etkinlik ve zaman açısından çok sayıda ya da kombine uygulamalara karşın daha az sayıda ya da izole uygulamaların etkinliğini araştıran ileri çalışmalar planlanabilir. Klinik açıdan vakaya yapılan uygulamaların bütüncül oluşu önemli bir boyuttur. Bu açıdan bakıldığında, çalışmamızın bir limitasyonu olarak çok sayıda fizyoterapi yaklaşımını kombine ederek uygulamaların izole etkinliğini ortaya koymaması olarak düşünülebilir.

Sonuç

Erkeklerde meme kanseri nadir görülen bir hastalık olup literatürde erkek olgularda meme kanseri cerrahisini takiben gelişen AWS ve ilişkili semptomlar ve Herpes Zoster ile tetiklenen lenfödem üzerine yapılan çalışma yoktur. Çalışmamız bu özellikleri taşıyan erkek bir olguda, KBF'ye ek olarak uygulanan manuel tedavi, kinezyo bantlama ve egzersiz uygulamalarının yer aldığı fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının lenfödem şiddeti, ağırlık ve gerginlik hissi, üst ekstremite fonksiyonları, omuz hareket açıklığı ve yaşam kalitesi üzerine etkili olduğu gösteren ilk çalışmadır. Çalışmamız lenfödem, muskuloskeletal problemleri ve nadir özellikleri olan bir olguyu nöromusküler, muskuloskeletal, vasküler ve fonksiyonel açıdan ele alarak kapsamlı bir değerlendirme ve tedavi

programını içermesi açısından da önem arz etmektedir. Araştırmalarda ve klinikte bu grup hastalarda tedavi programını planlarken bu boyutların tamamının göz önünde bulundurulmasını vurgulaması açısından da vaka raporumuzun sonuçları fizyoterapistlere yol gösterici olacaktır. Bu konuda, daha büyük örneklemli ve uzun dönem takipli ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Teşekkür: Yok

Çıkar Çatışması: Yok.

Finans: Yok.

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

KAYNAKLAR

- Suehiro S, Abe M, Takumi Y, et al. The clinical manifestations and treatment of male breast cancer: a report of three cases. *Surg Case Rep.* 2015;1:92.
- Yalaza M, İnan A, Bozer M. Male breast cancer. *J Breast Health.* 2016;12:1-8.
- Fentiman I. Male breast cancer: a review. *Ecancermedalscience.* 2009;3:140.
- Ibrahim R, Khalaf M, Elkerm YM, et al. Effect of direct myofascial release and kinesio tape on axillary web syndrome. *J Med Sci.* 2018;18:1-10.
- DiSipio T, Rye S, Newman B, et al. Incidence of unilateral arm lymphoedema after breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Oncol.* 2013;14:500-515.
- Cheifetz O, Haley L. Management of secondary lymphedema related to breast cancer. *Can Fam Physician.* 2010;56:1277-1284.
- Donahue JG, Choo PW, Manson JE, et al. The incidence of herpes zoster. *Arch Intern Med.* 1995;155:1605-1609.
- Sørensen H, Olsen J, Jepsen P, et al. The risk and prognosis of cancer after hospitalisation for herpes zoster: a population-based follow-up study. *Br J Cancer.* 2004;91:1275-1279.
- Akbayrak T, Kaya S, Deligöz ED, et al. Hacim değerlendirmesinde farklı iki yöntemin karşılaştırılması ve bu yöntemlerin araştırmacılar arası güvenilirliği: pilot çalışma. *Fizyoter Rehabil.* 2007;18:217-22.
- Nuutinen J, Ikäheimo R, Lahtinen T. Validation of a new dielectric device to assess changes of tissue water in skin and subcutaneous fat. *Physiol Meas.* 2004;25:447-454.
- Akbayrak T, Orhan C, Baran E, et al. Effects of physiotherapy combined with sirolimus in a patient with vascular malformation: A case report. *Turk J Pediatr.* 2016;58:203-207.
- Cole TM BD, Tobis JS. Measurement of musculoskeletal function. In: Kottke FJ LJ, editor. *Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation.* 1990:20-71.
- Dogan SK, Ay S, Evcik D, et al. Adaptation of Turkish version of the questionnaire Quick Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (Quick DASH) in patients with carpal tunnel syndrome. *Clin Rheumatol.* 2011;30:185-191.
- Orhan C, Üzelpasaci E, Baran E, et al. The Reliability and Validity of the Turkish Version of the Lymphedema Life Impact Scale in Patients With Breast Cancer-Related Lymphedema. *Cancer Nurs.* 2020;43:375-383
- Koul R, Dufan T, Russell C, et al. Efficacy of complete decongestive therapy and manual lymphatic drainage on treatment-related lymphedema in breast cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2007;67:841-846.
- Hamner JB, Fleming MD. Lymphedema therapy reduces the volume of edema and pain in patients with breast cancer. *Ann Surg Oncol.* 2007;14:1904-1908.
- Zasadzka E, Trzmiel T, Kleczewska M, et al. Comparison of the effectiveness of complex decongestive therapy and compression bandaging as a method of treatment of lymphedema in the treatment. *Clin Interv Aging.* 2018;13:929-934.
- Lai Y-L, Su Y-C, Kao C-H, et al. Increased risk of varicella-zoster virus infection in patients with breast cancer after adjuvant radiotherapy: A population-based cohort study. *PLoS One.* 2019;14: e0209365.
- Yeung W, McPhail SM, Kuys SS. A systematic review of axillary web syndrome (AWS). *J Cancer Surv.* 2015;9:576-98.