



www.dergipark.gov.tr/tjpr
www.turkijphysiotherrehabil.org
Volume/Cilt 31, Number/Sayı 2, 2020

ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Sahibi (Owner)

Türkiye Fizyoterapistleri Derneği
adına

(On Behalf of Turkish Physiotherapy Association)

Tülin DÜĞER

Editör ve Yazı İşleri Müdürü

(Editor in Chief and Managing Editor)

Deniz İNAL İNCE

TÜRKİYE FİZYOTERAPİSTLER DERNEĞİ'nin
bilimsel yayın organı ve yaygın süreli yayınıdır.
(The official scientific journal of Turkish Physiotherapy
Association)

"Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi"; Web of Science (WOS)-Emerging Sources Citation Index (ESCI), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), EBSCO, Excerpta Medica (EMBASE), Türkiye Atıf Dizini ve Ulakbim Türk Tıp Dizini (TR Dizin)'nde yer almaktadır.

"Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation" is listed in Web of Science (WOS)-Emerging Sources Citation Index (ESCI), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), EBSCO, Excerpta Medica (EMBASE), Turkey Citation Index and Ulakbim TR Medical Index (TR Dizin).

"Açık Erişim Dergi" yılda 3 kez (Nisan, Ağustos, Aralık) yayınlanır.

"Open Access Journal" published 3 times (April, August, December) a year.



Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı (CC BY-NC 4.0) ile lisanslanmıştır.

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

Yönetim Yeri Adresi (Administration Address)

Türkiye Fizyoterapistleri Derneği

Genel Merkezi

Adres: Kültür Mah. Mithatpaşa Cad.

71/13, 06420 Kızılay/ANKARA

Telefon : (0312) 433 51 71

Faks : (0312) 433 51 71

Gsm : (0507) 251 91 43

editor@turkijphysiotherrehabil.org

Tasarım (Design)

Merdiven Reklam Tanıtım

Telefon: (0312) 232 30 88

www.merdivenreklam.com

Baskı (Printing)

Merdiven Reklam Tanıtım

Şehit Bilgin Sokak 6/1 Demirtepe - Ankara

Tel: 0312 232 30 88

Dergi Basım Tarihi: 28.08.2020

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi

Yayın Kurulu (Editorial Board)

Editör (Editor)

Prof. Dr. Deniz İNAL İNCE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Editör Yardımcıları (Associate Editors)

Prof. Dr. Arzu GÜÇLÜ GÜNDÜZ

Doç. Dr. Hande GÜNEY DENİZ

Doç. Dr. İlnur NAZ GÜRŞAN

Doç. Dr. Melda SAĞLAM

Doç. Dr. Feruh TAŞPINAR

Doç. Dr. Özlem YÜRÜK

Dr. Öğr. Üyesi Bahar ARAS

Dr. Öğr. Üyesi Aşşe NUMANOĞLU AKBAŞ

Gazi Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Katip Çelebi Üniversitesi, İzmir, TÜRKİYE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

İzmir Demokrasi Üniversitesi, İzmir, TÜRKİYE

Başkent Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kütahya, TÜRKİYE

Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, TÜRKİYE

Teknik Editörler (Technical Editors)

Arş. Gör. Fatma AYVAT

Arş. Gör. Aslihan ÇAKMAK

Arş. Gör. Kıvanç DELİOĞLU

Arş. Gör. Haluk TEKERLEK

Arş. Gör. Bilge Nur YARDIMCI LOKMANOĞLU

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Dil Editörü (Language Editor)

Dr. Öğr. Üyesi Özge Özbek AKIMAN

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Biyoistatistik Editörleri (Biostatistics Advisors)

Prof. Dr. Ahmet Uğur DEMİR

Doç. Dr. Jale KARAKAYA

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Ulusal Danışma Kurulu (National Advisory Board)

Prof. Dr. Candan ALGÜN

Prof. Dr. Berna ARDA

Prof. Dr. Hülya ARIKAN

Prof. Dr. Sinan BEKSAÇ

Prof. Dr. Arzu DAŞKAPAN

Prof. Dr. Mahmut Nedim DORAL

Prof. Dr. Hakan GÜR

Prof. Dr. Nilgün GÜRSES

Prof. Dr. Özgür KASAPÇOPUR

Prof. Dr. Aşşe KARADUMAN

Prof. Dr. Hülya KAYIHAN

Prof. Dr. Mehtap MALKOÇ

Prof. Dr. Arzu RAZAK ÖZDİNÇLER

Prof. Dr. Mine Gülden POLAT

Prof. Dr. Sema SAVCI

Prof. Dr. Fatma Gül YAZICIOĞLU

Prof. Dr. Haluk TOPALOĞLU

Prof. Dr. Sibel AKSU YILDIRIM

Medipol Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE

Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Atılım Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

SANKO Üniversitesi, Gaziantep, TÜRKİYE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Uludağ Üniversitesi, Bursa, TÜRKİYE

Bezmialem Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE

İstanbul Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE

Lokman Hekim Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Biruni Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Doğu Akdeniz Üniversitesi, Magosa, KKTC

Biruni Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE

Marmara Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE

Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, TÜRKİYE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Yeditepe Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Uluslararası Danışma Kurulu (International Advisory Board)

Andrea ALIVERTI, PhD

Peter C. BELAFSKY, MD, PhD

Richard Wallace BOHANNON, DPT

Michael CALLAGHAN, PhD

Pere CLAVE, MD

Victor DUBOWITZ, MD

John A. NYLAND, Ed.D., PT

Barbara H. CONNOLLY, Ed.D., DPT

Michelle EAGLE, PhD, Consultant PT

Christa EINSPIELER, PhD

Andre FARASYN, PhD, PT

P. Senthil KUMAR, PhD, PT

Sheila LENNON, PhD, PT

Carole B. LEWIS, PhD, DPT

Rusu LIGIA, MD, PhD

Jarmo PERTTUNEN, PhD, PT

Paul ROCKAR, DPT

Guy G. SIMONEAU, PhD, PT

Martijn A. SPRUIT, PhD

Deborah Gaebler SPIRA, MD

Politecnico di Milano, Milan, ITALY

UC Davis, Sacramento, USA

Campbell University, Buies Creek, USA

Manchester Metropolitan University, Manchester, UK

Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, SPAIN

UCL Institute of Child Health, London, UK

University of Louisville, Louisville, USA

University of Tennessee, Tennessee, USA

Newcastle Muscle Clinic, Newcastle, UK

Medizinische Universität Graz, Graz, AUSTRIA

Vrije Universiteit Brussel, Brussels, BELGIUM

Maharishi Markandeswar University, Ambala, INDIA

Flinders University, South Australia, AUSTRALIA

George Washington University, Washington DC, USA

University of Craiova, Craiova, ROMANIA

Tampere University, Tampere, FINLAND

University of Pittsburg, Pittsburg, USA

Marquette University, Milwaukee, USA

CIRO/Maastricht University, Horn, THE NETHERLANDS

Northwestern Medicine, Chicago, USA

YAZARLARIN DİKKATİNE

Genel Bilgiler

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi, Türkiye Fizyoterapistler Derneği'nin yayın organı olup, yılda 3 kez (Nisan, Ağustos ve Aralık) Türkçe ve İngilizce olarak yayınlanmaktadır. Bununla birlikte İngilizce gönderilen makalelere yayınlama aşamasında öncelik verilecektir. Dergi fizyoterapi ve rehabilitasyon konuları ile ilişkili özgün araştırmalar, çağrılı derlemeler, ilginç olgu sunumları ve editöre mektupları değerlendirilmek üzere kabul eder.

Etik Editör

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi, yayınladığı makalelerin konu ile ilgili en yüksek etik ve bilimsel standartlarda olması ve ticari kayınlarda olmaması şartını gözetmektedir. Derginin yazım kurallarında Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals - International Committee of Medical Journal Editors (<http://www.icmje.org>) başlıklı belge ve Committee on Publication Ethics (COPE) (<https://publicationethics.org/>)'in standartları temel alınmıştır.

Dergiyе gönderilen makale biçimsel esaslara uygunsuz, "Etik Kurul Onay Belgesi" yüklenmesi gerekir. "Telif Hakkı Devir Formunun" e-izma veya ıslak imza ile imzalanması ve taranarak makale ile birlikte sisteme yüklenmesi gerekmektedir. Dergi gerektiğinde ıslak imzalı üst yazı isteme hakkına sahiptir. Makale bilimsel değerlendirmek için işleme alındıktan sonra ise, "Telif Hakkı Devir Formunda" belirtilmiş olan yazar isimleri ve sıralaması esas alınır. Bu aşamadan sonra hiçbir aşamada makaleye "Telif Hakkı Devir Formunda" imzası bulunmayanlar dışında yazar ismi eklenemez ve yazar sırası değiştirilmez. Makale yazarlarından herhangi birinin isminin makalede çıkartılması için, tüm yazarların açıklama ve yazılı izni alınır. İletişimden sorumlu yazar, makalenin sunum aşamasından basımına kadar olan süreçlerde her türlü yazışmayı gerçekleştiriren yazardır.

Telif hakkı devir formunda ismi belirtilmiş olan yazarların, gönderilen makaleye doğrudan katkısının olması gerekir. "Yazar Katkı Formu" doldurulmuş sisteme yüklenmelidir. Yazar olarak belirlenen isim aşağıdaki özelliklerin tümüne sahip olmalıdır.

• Çalışmanın planlanmasına ve verilerin toplanmasına veya verilerin analizine ve yorumlanmasına katkıları olmalıdır.

• Makale taslağının hazırlanması veya revize edilmesine katkıda bulunmalıdır.

• Makalenin dergiyе gönderilince ve yayımlanacak sun halini okuyup kabul etmelidir.

Makalede, kitaplarda veya dergilerde daha önce yayınlanmış alıntı yazı, tablo, şekil vb. mevcutsa, yazarlar ilgili yazı, tablo, şekil, anket ve ölçgeçim telif hakkı sahibinden ve yazarlarından yazılı izin almak, izin yazısını makale ile birlikte göndermek ve bunu makalede belirtmek zorundadır.

Editör, hakem ve yazar süreci COPE standartlarına göre yürütür.

Hakemler

Hakemler yazıya ilişkin bilgileri gizli tutmakla yükümlüdür. Hakemler, çıkar çatışması hakkında Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi'ne bildirirler. Bununla birlikte:

Yazar

Yazarın bilimsel içeriği ve etik kurallara uygunluğu yazar(lar)ın sorumluluğundadır. Dergiyе Etik kurul onayı almış ve Helsinki Bildirgesi'ne uygun yazılar kabul edilir. Çalışmada "Hayvan" ögesi kullanılmış ise yazar(lar), makalenin "Yöntem" bölümünde Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (<http://www.nap.edu/catalog/5140.html>) prensipleri doğrultusunda çalışmalarında hayvan haklarını koruduklarını ve kurumlarının etik kurullarından onay aldıklarını belirtmek zorundadır. "İnsan" ögesi ile yapılmış çalışmalarda yazar(lar), ilgili Etik Kurul onay belgesini makale ile birlikte yüklenmelidir. Olgu sunumları için Klinik Araştırmalar Etik Kurul'undan alınan Etik Kurul onay belgesi sisteme yüklenmelidir. Etik Kurul onayı gerekmediğinde ise Klinik Araştırmalar Etik Kurul'undan alınan Etik Kurul muafiyet belgesinin sisteme olgu raporu ile birlikte yüklenmesi gerekir. Yazarlar araştırmaya katılan bireylerden yazılı aydınlatılmış onam (written informed consent) alındığını gönderilen makalede belirtmeli ve gerektiğinde onam formlarını belgeleyebilmelidir.

Yazım Kuralları

Türkçe makalelerde Türk Dil Kurumu'nun Türkçe Sözlüğü esas alınmalıdır. İngilizce makaleler ve İngilizce özetlerin, dergiyе gönderilmeden önce dil uzmanı tarafından değerlendirilmesi gerekmektedir.

Dergiyе yayımlanmak üzere gönderilen makaleler, sayfa A4 boyutunda olacak şekilde, PC uyumlu Microsoft Word programı ile "Times New Roman" yazı tipi kullanılarak 12 punto ve makalenin tüm bölümleri çift aralıklı olarak yazılmalıdır. Sayfanın her iki kenarında en az 2,5 cm boşluk bırakılmalı, sayfalar ve satırlar numaralandırılmalıdır. Makalenin ana başlıkları (Giriş, Yöntem, Sonuçlar, Tartışma, Kaynaklar), büyük harf kullanılarak ve koyu olarak yazılmalıdır. Alt başlıklar ise, baş harf büyük ve koyu renk olarak şekilde yazılmalıdır. Metin içinde verilen sayısal değerlerde Türkçe makalelerde virgül (;) İngilizce makalelerde nokta (.) kullanılmıdır. Verilen bu sayısal değerlerde virgül veya noktadan sonra sayının iki basamağı daha verilmelidir (örneğin: 13.31 veya 15.21), p ve r değerleri virgülden/noktadan sonra üç basamak olarak şekilde yazılmalıdır. Orijinal araştırma makaleleri 3000 kelime, derlemeler 5000 kelime, olgu sunumları 1000 kelime ve editöre mektupları ise 500 kelimeyi aşmamalıdır.

Başlık Sayfası

Makalenin başlığı kısa fakat içeriği tanımlayıcı ve amaçla uyumlu olmalıdır. Başlıkta kısaltma kullanılmamalıdır. Makale başlığı Türkçe ve İngilizce yazılmalıdır. Türkçe ve İngilizce başlık büyük harfler ile koyu olarak yazılmalıdır. Ayrıca yazının 40 karakterlik kısa bir başlığı da Türkçe ve İngilizce olarak başlık sayfasında belirtilmelidir. Makalenin kelime sayısı (başlık sayfası, kaynaklar, tablolar, şekiller hariç) yazılmalıdır.

Tüm yazarların açık adları, soyadları (büyük harf ile yazılacak) ve akademik unvanları, çalıştıkları kurum, iletişim bilgileri, Open Researcher and Contributor ID (ORCID) numaraları, katılımın yapıldığı klinik, bölüm, enstitü, hastane veya üniversitenin açık adı ve adresi belirtilmeli ve her yazar için üst numaralandırma kullanılmalıdır. İletişimden sorumlu yazarın iletişim bilgileri ayrıca belirtilmelidir. Her yazarın iletişim bilgileri, adres, güncel e-posta adresi ve iş telefon numarasını içermelidir.

Özetler

Her makale Türkçe ve İngilizce özet içermelidir.

Türkçe Özet ve Anahtar Kelimeler

Türkçe özet ayrı bir sayfadan başlanmalı ve 250 kelimedenden fazla olmamalıdır. Türkçe özet bölümü çalışmanın amacını, uygulanan yöntemi, en önemli bulguları ve sonucu içermelidir. Özet, "Öz" başlığını taşımalı ve "Amaç", "Yöntem", "Sonuçlar" ve "Tartışma" alt başlıklarına ayrılmalıdır. "Sonuçlar" kısmında p değeri belirtilmelidir. Türkçe makale özetlerinde ondalık sayılarda virgül (.) kullanılmıdır. Anahtar kelimeler 3'ten az, 5'ten çok olmamalıdır.

Anahtar kelimeler "Türkiye Bilim Terimleri" listesinde (<http://www.bilimterimleri.com>) seçilmelidir. Türkiye Bilim Terimleri, MeSH (Medical Subject Headings) terimlerinin Türkçe karşılıklarının bulunduğu bir anahtar kelimeler dizidir. MeSH listesinde henüz yer almamış yeni bir kavram için liste dışı kelimeler kullanılabilir. Anahtar kelimelerin her biri büyük harf ile başlanmalı; virgül ile birbirinden ayrılmalı ve alfabetik sıraya göre yazılmalıdır. Makale Türkçe ise İngilizce özet kısmında anahtar kelimeler (key words) Türkçe anahtar kelimelerin alfabetik sıralamasına uygun sıralanmalıdır.

İngilizce Özet (Abstract) ve Anahtar Kelimeler (Key Words)

İngilizce özet ayrı bir sayfadan başlanmalı ve 250 kelimedenden fazla olmamalıdır. İngilizce özette ondalık sayılarda nokta (.) kullanılmıdır. İngilizce özet "Purpose", "Methods", "Results" ve "Conclusion" alt başlıklarına ayrılmalıdır. İngilizce özet ve anahtar kelimeler, Türkçe özet ve anahtar kelimelerin birebir aynı olmalıdır. Anahtar kelimeler "MeSH (Medical Subject Headings)" terimlerinden seçilmiş olmalıdır. MeSH listesinde henüz yer almamış yeni bir kavram için liste dışı kelimeler kullanılabilir. Anahtar kelimelerin her biri büyük harf ile başlanmalı; virgül ile birbirinden ayrılmalı ve alfabetik sıraya göre yazılmalıdır. Makale İngilizce ise İngilizce anahtar kelimelerin (key words) alfabetik sıralamasına göre, Türkçe anahtar kelimeler sıralanacaktır.

Araştırma Makalesinin Bölümleri

Makale metni Türkçe makalelerde "Giriş", "Yöntem", "Sonuçlar" ve "Tartışma" bölümlerinden oluşur. İngilizce makalelerde ise "Introduction", "Methods", "Results" ve "Discussion" bölümleri yer alır. Metin içinde, gerektiğinde 5 defadan fazla tekrar eden ifadeler için standart kısaltmalar kullanılmalıdır.

Giriş (Introduction)

Çalışma konusuna ilgili önceki yayınlardan elde edilen temel bilgilerin özünü içermelidir. Çalışmanın yapılmasındaki gereklilik ve amaç kısaca belirtilmelidir.

Yöntem (Methods)

Çalışmadaki klinik, teknik veya deneysel yöntemler açıkça belirtilmelidir. Yöntem için uygun kaynaklar verilmelidir. "İstatistiksel analiz", alt başlık halinde belirtilmelidir. İstatistiksel analiz için herhangi bir istatistik program kullanılmış ise bilgisayar programı adı, sürüm numarası ve

künyesi, firma bilgileri belirtilmelidir. İstatistik analiz yöntemleri gereklileri ile birlikte sunulmalı, gerektiğinde kaynaklarla desteklenmelidir.

Sonuçlar (Results)

Bulgular yorum yapılmadan tanımlanmalıdır. Tablolarda sunulan verilerin, metin içinde tekrar edilmesinden kaçınılmalı, en önemli bulgular vurgulanmalıdır.

Tartışma (Discussion)

Tartışma çalışmada elde edilen en önemli sonuçlara ait bilgiler ile başlamalıdır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar yorumlanmalı ve önceki çalışmaların sonuçları ile ilişkilendirilmelidir. Tartışmada çalışmanın amacı ile uyumlu limitasyonlar; literatüre ve klinik uygulamalara olan katkısı belirtilmelidir. "Sonuçlar" bölümünde ve tablolarda yer alan bulguların, detayları ile tartışma bölümünde tekrar edilmesinden kaçınılmalıdır. Araştırmada elde edilmeyen veriler tartışılmamalıdır.

Aşağıdaki başlıklar tartışma kısmından sonra açıklamalarıyla beraber eklenmelidir;

• Destekleyen Kuruluş (Sources of Support)

Destekleyen kuruluşlar varsa belirtilmelidir.

• Çıkar Çatışması (Conflict of Interest)

Çıkar çatışması varsa belirtilmelidir.

• Etik Onay (Ethical Approval)

Etik kurul adı ve onay numarası yazılmalıdır.

• Aydınlatılmış Onam (Informed Consent)

Yazılı aydınlatılmış onam alındığı belirtilmelidir.

• Hakem Değerlendirmesi (Peer-Review)

Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

• Yazar Katkıları (Author Contributions)

Yazarlar makaleye yönelik katkıları belirtilmelidir. Katkıları fikir/kavram, tasarım, denetleme/danışmanlık, kaynaklar ve fon sağlama, materyaller, veri toplama ve/veya işleme, analiz ve/veya yorumlama, literatür taraması, makale yazımı, eleştirel inceleme başlıkları altında toplanmalıdır.

• Açıklamalar (Acknowledgements)

Yazı özet ve/veya bildiri şeklinde daha önce sunulmuş ise, sunulduğu bilimsel toplantı, sunum yeri, tarihi ve basılmışsa basım yayınlama süreci hakkında ilişkin bilgiler "Açıklamalar" kısmında belirtilmelidir. Makaleyi İngilizce yönünden değerlendiren, yazarlardan biri değil ise, bu kişinin ismi "Açıklamalar" bölümünde yazılmalıdır.

Kaynaklar

Kaynaklar makale ana metninin hemen bitiminden sonra yer almalıdır. Kaynaklar metinde geçiş sırasına göre numaralandırılmalıdır. Kaynak sayısının 30'u aşmamasına ve 10 yıldan eski tarihlili kaynak kullanımının toplam kaynağın sayısının %15'ini geçmemesine özen gösterilmelidir. Gerektiğinde kitapların, web sayfalarının, yayınlanmamış gözlem ve kişisel görüşmelerin kaynak olarak kullanılması kaçınılmazdır. Kaynaklar metinde cümle sonunda parantez içinde Arapik rakamlarla gösterilmelidir. Birden çok kaynağa atf varsa, kaynakları arasına virgül konulmalı ve virgülden önce ya da sonra boşluk bırakılmamalıdır. Ana metin içinde isim ile belirtilecek olan makaleler İngilizce ise "Yazar adı et al." (örnek: Burtin et al.'un çalışmasında...); makaleler Türkçe ise "Yazar adı ve ark." (örnek: Burtin ve ark.'nın çalışmasında...) olarak belirtilmelidir. Dergi adları Index Medicus'a göre kısaltılmış olarak sunulmalıdır. Standart dergide yayınlanmış bir makalede, yazar sayısı 6 ve daha az ise, tüm yazarların adı yazılmalı; yazar sayısı 6'dan çok ise, ilk 6 yazar yazılmalı ve diğerleri "et al." olarak belirtilmelidir. Endnote kullanacak yazarlar Endnote programı içerisinde bulunan "VANCOUVER" stilini kullanmalıdır. Vancouver stilinde verilen bir referansa mutlaka olması gereken bilgiler aşağıda belirtilmiştir:

- Yazar(lar) ad(ları),

- Makale adı,

- Dergi adı (Index Medicus'a göre kısaltılmış),

- Basım yılı,

- Dergi cilt numarası ve sayısı,

- Sayfa aralığı (Ör:10-5).

Kaynak yazım örnekleri aşağıdaki gibidir:

Dergi:

Burtin C, Saey D, Sağlam M, Langer D, Gosselinik R, Janssens W, et al. Effectiveness of exercise training in patients with COPD: the role of muscle fatigue. Eur Respir J. 2012;40(2):338-44.

Dergi İlavəsi:

Hielkema T, Hadders Algra M. Motor and cognitive outcome after specific early lesions of the brain—a systematic review. Dev Med Child Neurol. 2016;58(Suppl 4):46-52.

Kitap:

Murtagh J. John Murtagh's general practice. 4th ed. Sydney: McGraw-Hill Australia Pty Ltd; 2007.

Kitap Bölümü:

Cerulli G. Treatment of athletic injuries: what we have learned in 50 years. In: Doral MN, Tandogan RN, Mann G, Verdonk R, eds. Sports injuries. Prevention, diagnosis, treatment and rehabilitation. Berlin: Springer-Verlag; 2012: p. 15-9.

Kongre Bildirisi:

Callaghan MJ, Guney H, Bailey D, Reeves N, Koslovskaya K, Maganaris K, et al. The effect of a patellar brace on patella position using weight bearing magnetic resonance imaging. 2014 World Congress of Osteoarthritis Research Society International, April 24-27, 2014, Paris. Osteoarthritis Cartilage; 2014;22(Suppl):S55.

Tablolar ve Şekiller

Tablolar, her biri ayrı sayfalarda olacak şekilde makalenin sonunda Microsoft Word dosyası olarak yer almalıdır. Tablo ve şekil sayısı toplam olarak en fazla 4 olmalıdır. Tablolarda her sütun başlığının kısa bir başlık yazılmalıdır. Tabloların sütunlarında her kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. Tablo başlığı tablonun üst kısmında yer almalı; koyu renk ile yazılmalı, iki nokta (:) ile ayrılmalıdır. Tabloların yatay ve dikey çizgileri olmalıdır. Tabloda yer alan p değerleri **, *** gösterilmelidir. Notlar ve tabloda kullanılan kısaltmaların açıklama/taablonun alt kısmında yazılmalıdır. Kısaltmaların açıklanmasında yazımında önce kısaltma yazılmalı, iki nokta üstü **: ** işaretinden sonra, kısaltmanın açık hali yazılmalıdır. Kısaltmalar birbirinden virgül ile ayrılmalıdır. Tabloda kullanılan değişkenlerin birimleri, parantez içinde belirtilmelidir. Belirli bir aralığı kapsayan birimler aralık dilimi ile sayısal olarak ifade edilmelidir. Tabloda verilen ondalık sayılarda, Türkçe makalelerde virgül (;) İngilizce makalelerde nokta (.) kullanılmıdır. Tabloda verilen ondalık sayılarda virgül veya noktadan sonra iki basamak yazılmalıdır (örneğin: 31.2 veya 20.10). Ortalama, yüzde oranca değerleri dışındaki değerler (p, r, vb.) virgülden/noktadan sonra üç basamak olarak yazılmalıdır.

Şekiller profesyonel olarak çizilmeli, fotoğraflanmalı veya fotoğraf kalitesinde dijital baskı olarak sunulmalıdır. Şekil başlıkları tabloların sonra ayrı bir sayfada yer almalıdır. Şekiller ise ayrı bir dosya olarak JPEG, TIFF, PNG formatında yüksek kalitede yüklenmelidir. Makale içinde kullanılan fotoğraflar net olmalıdır. Fotoğraf, tablo ve çizimler metin içinde geçiş sırasına göre numaralandırılmalıdır. İnsan öğesinin bulunduğu fotoğraflarda, kişinin yazılı izin alınmalı; kimliği gizleyecek önlemler alınmalı, izin metni makale ile birlikte dergiyе gönderilmelidir.

Makale Gönderme Formatı

Makaleler Microsoft Office Word dosyası formatında hem yazar isimleri olan hem de yazar isimleri olmayan iki kopya şeklinde DergiPark (<http://dergipark.gov.tr/tipr>) sistemine kullanıcı olarak kayıt olunduktan sonra yüklenecektir. Yazar isimleri olmayan Word dosyasında yapılan kuruluş ve etik onay alınan kurumun da "X" ile kapatılması gerekmektedir.

Makale Değerlendirme Süreci

Makaleler derginin yayın kriterleri doğrultusunda değerlendirmeye alınacaktır. Derginin yayın ve yayın süreci Uluslararası Tıbbi Dergi Editörleri Komitesi (ICMJE), Dünya Tıbbi Dergi Editörleri Birliği (WAME), Bilim Editörleri Konseyi (CSE), Yayın Etiği Komitesi (COPE), Avrupa Bilim Editörleri Birliği (EASE) ve Ulusal Bilgi Standartları Organizasyonu (NISO) kılavuzları ile uyumludur. Yazar makalenin değerlendirme sürecini DergiPark sisteminden takip edilecektir. Gerek görüldüğü takdirde, ön kontrolden sonra yazardan ilk teknik düzeltmeler istenecek, daha sonra hakem değerlendirme süreci başlayacaktır. Makaleler ilgili alanda uzman en az iki dış hakem tarafından değerlendirilmeye tabi olacaktır ve hakem raporları, iletişimden sorumlu yazara bildirilecektir. Revizyon gerektiren makalelerde yazarın hakem yorumlarını birebir yanıtlaması ve makalenin revize edilmiş versiyonunu yüklemesi gerekir. Bu süreç, yayın kurulu makaleye onay verene kadar tekrarlanır.

Telif Hakkı

Dergimize yayımlanan yazıların tüm telif hakları Türkiye Fizyoterapistler Derneğine aittir.

Instructions for Authors

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation is the official journal of the Turkish Physiotherapy Association and is published in Turkish and English, three times per year (April, August, and December). The manuscripts submitted in English will be given priority in the publication process.

Ethics

Editor

The journal welcomes original articles, invited reviews, interesting case presentations, and letters to the editor that are relevant to the science or practice of physiotherapy and rehabilitation. Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation stipulates that its published articles comply with the highest ethical and scientific standards, and are free from commercial concerns. Submission guidelines for the journal are based on the document entitled "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals," issued by the International Committee of Medical Journal Editors (<http://www.icmje.org>) and standards of Committee on Publication Ethics (COPE) (<https://publicationethics.org>).

If the submitted article complies with the formal principles, an "Ethics Committee Approval Document" has to be uploaded. "Copyright Agreement Form" is downloaded from the DergiPark system, and e-signature or wet signature must be provided and scanned then must be submitted by the corresponding author. If the submitted article complies with the formal principles, and Ethics Committee Approval Document and "Copyright Agreement Form" are loaded, at least two reviewers are examine the manuscript; if necessary, the changes performed by the author(s) are re-evaluated. By the beginning of the scientific assessment process, the name(s) and order of author(s) that were specified in the "Copyright Agreement Form" will be relevant. After this stage, no author names can be added to the manuscript, except the ones who have signatures in the "Copyright Agreement Form," and no changes of author(s) name(s) order can be made. To delete an author name, written permission from all authors, including the justifications, should be obtained. The corresponding author is the one who carries out all correspondence of the manuscript from submission to the publishing process.

Authors whose names are mentioned in the "Copyright Agreement Form" should directly contribute to the submitted article. "Author Contribution Form" should be filled and uploaded to the system. The authors, whose names were specified in the Copyright Agreement Form, should have had a direct contribution to the manuscript submitted. Authorship requires all three of the following:

- Substantial contributions to conception and design of the study, and acquisition of data or analysis and interpretation of data;
- Contributions to drafting or revising the manuscript critically for important intellectual content, and
- Final approval of the version to be submitted and published.

If the manuscript includes extracted quotations, tables, figures, questionnaire and scale from previously published journals or books, the authors should specify in the manuscript that they have obtained the written permission from the copyright owner and the authors of the related publications. Editor, reviewer, and author perform the process based on COPE standards.

Reviewer

Reviewers are responsible for the confidentiality of the information related to manuscript. Reviewers inform Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation related to any conflict of interest.

Authors

The scientific content of the manuscripts and its accordance with the ethical principles are under the responsibility of the author(s). The journal accepts manuscripts which; have been approved by the relevant Ethical Committees and are by ethical principles stated in the Declaration of Helsinki. In studies involving "animals," the author(s) should state in the "Methods" section that they have protected the rights of the animals by the principles of "Guide for the Care and Use of Laboratory Animals" (<http://www.nap.edu/catalog/5140.html>); and obtained approval from the relevant Ethical Committees. In the study done with the "human" element, it must be uploaded the relevant ethical approval document with the article. The Ethics Approval document from the Ethics Committee of Clinical Research has to be uploaded to the system for case report. When the ethics committee approval is not required, an exemption letter obtained from the Ethics Committee of Clinical Research has to be uploaded to the system with the case report. The author(s) should state in their manuscript that they have obtained written informed consent from the participants of the study, and also should be able to present signed informed consent forms, if required.

"Ethics Committee Approval Document" and "Copyright Agreement Form" should be uploaded with the article uploading process to the "DergiPark" system. The manuscript without "Ethics Committee Approval Document" and "Copyright Agreement Form" uploaded in the system will not be evaluated.

Instructions for Authors

Turkish dictionary of Turkish Language Institution should be considered in Turkish manuscripts. A linguistic specialist should edit the manuscripts and abstracts in English before being submitted to the journal.

All text should be prepared by a PC compatible Microsoft Word program, double-spaced, with 2.5 cm margins on both sides of an A4 page, using 12-point type in "Times New Roman" font. The pages and lines should be numbered consecutively. The main headings of the article (Introduction, Methods, Results, Discussion, References) should be written in capital letters and bold. Subheadings must be written in such a way that the initials are capital and bold.

The numeric values with decimals must be given two more digits either a comma (Turkish) or after the period (English) (for example 13,31 or 15.21, respectively), p and r values should be given three digits after comma or period. Original research articles should not exceed 3000 words, reviews 5000 words, case reports 1000 words, and letters to the editor 500 words.

Title Page

The title of the manuscript should be brief but descriptive for the content and compatible with the purpose. Abbreviations should not be used in the title of the manuscript. Both Turkish and English titles should be written. The Turkish and English title should be written in bold with capital letters. Besides, a short running title (not exceeding 40 characters) should be specified both in Turkish and English, on the title page. The number of words (excluding title page, references, tables, and figures) of the article should be written.

Full names, surnames (written in a capital letter), academic titles, institutions and digital identifiers Open Researcher and Contributor ID (ORCID) of the authors, full name and address of the clinic, department, institute, hospital or university which the study was conducted at should be declared using superscript numbers for each author. The communication information of the corresponding author should also be specified. Each author's communication information should include; address, updated e-mail address, work phone number.

Abstracts

Each manuscript should include both Turkish and English abstracts.

Turkish Abstract and Keywords:

The Turkish abstract should begin from a separate page and should not exceed 250 words. It should include the aim of the study, the method, major findings, and results. The abstract must be divided into subheadings of "Purpose," "Methods," "Results," and "Conclusion." The p-value must be specified in the "Results" section. The number of keywords should not be less than 3 and more than 5. Keywords should be selected from "Turkey Science Terms" list (<http://www.bilimterimleri.com>). "Turkey Science Terms" is a keyword index that includes Turkish equivalents of the terms in MeSH (Medical Subject Headings). The out-of-list terms may be used for a new concept that has not taken place in MeSH, yet. Each keyword begins with an uppercase letter; separated by a comma and written in alphabetical order. If the article is in Turkish, the keywords in the English abstract should be written in the alphabetical order of the Turkish keywords.

English Abstract and Keywords:

The English abstract should begin on a separate page and should not exceed 250 words. It must be divided into subheadings of "Purpose," "Methods," "Results," and "Conclusion." The English abstract and keywords should be the same with the Turkish abstract and keywords. Keywords should be selected from "MeSH (Medical Subject Headings)" terms. The out-of-list terms may be used for a new concept that has not taken place in MeSH, yet. Each keyword begins with an uppercase letter; separated by a comma and written in alphabetical order. If the article is in English, the keywords in the Turkish abstract should be sorted according to the alphabetical order of the English keywords.

Sections of the Original Research Articles

The text includes "Introduction," "Methods," "Results" and "Discussion" sections. Abbreviations can be used for the expressions, which are repeated more than five times in the manuscript. Abbreviations should be standard expressions.

Introduction

The introduction should contain the summary of the basic knowledge obtained from previous studies related to the study topic. The rationale and purpose of the study should be described briefly.

Methods

The clinical, technique or experimental methods used in the study should be specified clearly. Appropriate references should be given to the methods. "Statistical analysis" should be described as a subheading. If it is used for the statistical analysis, name, and version number and other relevant

information for the statistical analysis program must be identified. The methods of statistical analysis should be justified and supported by references if needed.

Results

The findings should be defined without interpretation. It should be avoided to duplicate data by presenting it both in the text and in a table, and the most important data should be emphasized.

Discussion

This section should not be the repetition of the statements of 'Introduction' and 'Results.' The results of the study should be interpreted, and the association with the results of previous studies should be provided. The limitations of the study should be provided in this section. The limitations should be consistent with the study aim. The "Discussion" section should also contain the contribution of the study to the literature. Details and repetition of the results provided in the Results section and the tables should be avoided. Data not obtained from the study should not be discussed.

The following headings should be added together with the comments after the discussion;

• Sources of Support

Supporting organizations should be specified if available.

• Conflict of Interest

Should be specified if there is a conflict of interest

• Ethical Approval

Ethics committee name and approval number should be written.

• Informed Consent

A written informed consent statement must be given.

• Peer-Review

Externally peer-reviewed.

• Author Contribution

Contributors should provide a description of contributions made by each of them towards the manuscript. Description should be divided in following categories, as applicable; concept, design, supervision, resources and financial support, materials, data collection and or processing, analysis and or interpretation, literature search, writing manuscript, and critical review.

• Acknowledgements

The presentations of scientific meetings can be accepted if they had been previously presented and published as an abstract, and if this statement is included in the "Acknowledgement" section. For example, the person who evaluated the manuscript regarding English is not one of the authors of the manuscript, his/her name should be declared in this section.

References

The references should be presented right after the main text that consists of the Introduction, Methods, Results and Discussion sections of the manuscript. The references should be numbered in their order of appearance in the text. The number of references should not over 30 and the percentage of references older than 10 years should be kept 15% of the total number of references. The references should be shown in Arabic numbers in the text (For example Burtin et al. has been found (21)). If more than one reference is used, this should be in the form of (3,7,15-19). The "15-19" here covers the five references from reference 15 to reference 19. A comma should also be placed between the references, and no spaces should be used before and after the comma (for example 21,34,37). Journal names should be abbreviated as in Index Medicus. The use of "unpublished observations" and "personal conversations" and books (2-3 books can be used at most) as references should be avoided. All authors should be written if the number of authors is six or less in the standard journal. If the number of authors is more than six, only six authors followed by "et al." should be used. The authors, who use Endnote program, should use "VANCOUVER" style that was shown in Endnote program.

In Vancouver style referencing, the following information should be presented:

- Author(s) name(s)
- Article name
- Journal name (According to Medline abbreviations)
- Publication year
- Journal volume
- Journal issue
- Page numbers (10-5, etc.)

Reference samples are as follows:

Journal:

Burtin C, Saey D, Saglam M, Langer G, Gosselink R, Janssens W, et al. Effectiveness of exercise training in patients with COPD: the role of muscle fatigue. *Eur Respir J*.2012;24(2):358-44.

Journal Supplement:

Hielkema T, Hadders Algra M. Motor and cognitive outcome after specific early lesions of the brain: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2016;58(Suppl 4):46-52.

Book:

Murtagh J. John Murtagh's general practice. 4th ed. Sydney: McGraw-Hill Australia Pty Ltd; 2007.

Book Chapter:

Cerulli G. Treatment of athletic injuries: what we have learned in 50 years. In: Doral MN, Tandogan RN, Mann G, Verdonk R, eds. Sports injuries. Prevention, diagnosis, treatment, and rehabilitation. Berlin: Springer-Verlag; 2012: p. 15-9.

Published Congress Presentation:

Callaghan MJ, Guey H, Bailey D, Reeves N, Kosolovska K, Maganaris K, et al. The effect of a patellar brace on patella position using weight-bearing magnetic resonance imaging. 2014 World Congress of Osteoarthritis Research Society International, April 24-27, 2014, Paris. *Osteoartr Cartilage*; 2014;22(Suppl):S55.

Tables and Figures

Tables, each at separate pages, should be placed at the end of the manuscript as a Microsoft Word file. The total number of tables and figures should be limited to a maximum of four. A short title should be written in each column. The first letter of each word must be the uppercase letter on the columns of the tables. Table titles should be placed above and must be written in bold, separated by double dots (:). Tables should have horizontal and vertical lines. The p values in the table should be indicated by *, **, Explanations of abbreviations and notes should be written on the bottom of the table. The abbreviation should be written before the description of the abbreviations, and after the double dots "*" and then the abbreviation should be written in the open form. Commas should separate abbreviations. Units of the data used in the table should be indicated in parentheses (for example age (year), body weight (kg), etc.). Intervals should be indicated numerically (for example VAS (0-10 cm)). In the decimal numbers given in tables, Turkish comma (,); English articles should use the period (.). Decimal numbers given into the tables should be written two digits after period or comma (for example 31.12 or 20.10). Values (p, r, etc.), except mean or percent or median values, should be written three digits after period or comma.

Figures should be drawn or photographed professionally or must be submitted in photo-quality digital printing. Figure headings should be placed on a separate page after the tables. Figures should be uploaded as a separate file in JPEG, TIFF or PNG format. The photographs used in the manuscript should be clear. Photos, tables, and figures should be numbered consecutively according to the order in which they have been cited in the text.

For images containing a human element, measures should be taken to hide the identity of the person; a written permission from the people, whose photo was used, should be sent to the journal with a permission letter.

Manuscript Submission

Two copies of the manuscript as separate Microsoft Office Word files; one including the author names, and the other not including the author names, and both providing the same content should be uploaded after registering as a user to DergiPark (<http://dergipark.gov.tr/tjpr>) system. The establishment and ethical approval of the institution of names should be closed with an "X" in the word file without the names of the authors

Peer Review Process

Manuscripts will be assessed according to the publication criteria of the journal. The editorial and publication process of the journal are shaped in accordance with the guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), World Association of Medical Journal Editors (WAME), Council of Science Editors (CSE), Committee on Publication Ethics (COPE), European Association of Science Editors (EASE), and National Information Standards Organization (NISO). The author(s) will be able to follow the evaluation process of the article from the DergiPark system. If necessary, the corresponding author will be asked to make initial technical revisions, and then, the process of peer review will begin. Manuscripts will be subjected to a double-blind review process by reviewers who are experts in the related fields, and their reports will be sent to the corresponding author.

Copyright

Copyrights of all published articles will be held by the publisher: Turkish Physiotherapy Association.



EDİTÖRDEN

Değerli Meslektaşlarımız,

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi'nin 2020 yılı ikinci sayısı olan Ağustos sayısında toplam 15 araştırma makalesine yer verilmiştir. Makalelerde kronik bel ağrısında sakroiliak eklem fonksiyon bozukluğu; erken evre diz osteoartritli hastalarda postural stabilitenin sağlıklı bireyler ile karşılaştırılması; farklı zeminlerde uygulanan bridge-blank egzersizlerinde uyluk kas aktivasyonunun incelenmesi; Türk genç elit erkek hentbol oyuncularında yaralanma riski tarama ölçümlerinin saha içi pozisyonlara göre karşılaştırılması; Salsa dansçılarında kinezyobant uygulamasının dengeye olan etkisi; Parkinson hastalarında motor ve bilişsel iki görevin el fonksiyonu üzerine etkisi; Parkinson hastalarında kinezyo bantlamanın yutma fonksiyonuna etkisi; baş ve boyun kanserli hastalarda kanser tedavisi sonrası yutma fonksiyonunun değerlendirilmesi; hematolojik malignite myeloid veya lenfoid kökeninin solunum fonksiyonu, kas kuvveti egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesine etkisi; yoğun bakımda kol ergometrisinin güvenli ve etkin kullanımı; farklı fonksiyonel seviyelerdeki serebral palsili çocuklarda omurga düzgünlüğü ve kas iskelet sistemi etkinleniminin değerlendirilmesi; serebral palsili çocukların uyku problemleri ve kaba motor fonksiyon ilişkisi ve ebeveynlerinin yaşam kalitesinin incelenmesi; serebral palsili çocukların ebeveynlerinin ev programına uyumuna etki eden faktörlerin incelenmesine yönelik anket geliştirme; pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda 6-dakika pegboard ring testinin geçerliği ve güvenilirliği; Ağrı Özürlülük Anketi'nin kronik bel ağrısında kültürel uyumu incelenmiştir.

Yayın kurulumuz adına tüm meslektaşlarımızın, yaklaşmakta olan "Rehabilitasyon ve COVID-19'da Fizyoterapinin Rolü" temalı 8 Eylül Dünya Fizyoterapistler Günü'nü kutlar, mesleğimizin gün geçtikçe güçlendiğini görmeyi ve bu günlerin daha nicelerini hep birlikte kutlamayı dileriz.

Yayın Kurulu adına,

Saygılarımla

Prof. Dr. Deniz İnal İnce

Editör



EDITORIAL

Dear Colleagues,

Fifteen original articles were presented in the second issue of the Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation in August 2020. The articles include an investigation of sacroiliac joint dysfunction in chronic low back pain; a comparison of postural stability in patients with early osteoarthritis with healthy individuals; an examination of thigh muscle activations in bridge-plank exercises performed on different grounds; comparison of injury risk screening tools in Turkish young elite male handball players based on field position; acute effects of Kinesio Taping on balance in Salsa dancers; effect of motor and dual task on hand function in patients with Parkinson's disease; effect of Kinesio Taping in swallowing function in Parkinson patients; evaluation of swallowing function after cancer treatment in head and neck cancer patients; effects of myeloid or lymphoid origin of hematologic malignancy on pulmonary function, muscle strength, exercise capacity, and quality of life; safe and effective use of arm cycle ergometry in critically ill patients; evaluation of spinal alignment and musculoskeletal system influence at different functional levels of children with cerebral palsy; relationship between sleep problems and gross motor function in children with serebral palsy and investigation of quality of life of their parents; examination of factors affecting compliance of parents of children with serebral palsy to home program; validity and reliability of the 6-minute pegboard ring test in patients with pulmonary hypertension; cultural adaptation, of the Pain Disability Questionnaire in chronic low back pain.

On behalf of the editorial board, we would like to congratulate all colleagues on upcoming World Physiotherapists Day on 8th of September with the theme "the Role of Physiotherapy in Rehabilitation and COVID-19", and we wish to see our profession getting stronger day by day and to celebrate many more of these days together.

Sincerely,

On behalf of the Editorial Board

Deniz Inal-Ince, PhD, PT

Editor



ISSN:2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

İÇİNDEKİLER

(CONTENTS)

2020 31(2)

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi

ARAŞTIRMA MAKALELERİ (ORIGINAL ARTICLES)

- PARKİNSON HASTALARINDA MOTOR VE BİLİŞSEL İKİLİ GÖREVİN EL FONKSİYONU ÜZERİNE ETKİSİ..... 94**
EFFECT OF MOTOR AND COGNITIVE DUAL TASK ON HAND FUNCTION IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE
Sevim ACARÖZ CANDAN, Abdullah Sinan AKOĞLU, Tuba Şaziye ÖZCAN
- SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARIN EBEVEYNLERİNİN EV PROGRAMINA UYUMUNA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ: BİR ÖLÇEK GELİŞTİRME ÇALIŞMASI..... 103**
AN EXAMINATION OF THE FACTORS AFFECTING COMPLIANCE OF PARENTS OF CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY TO HOME PROGRAM: A SCALE DEVELOPMENT STUDY
Sinem Asena Mintaze Kerem GÜNEL, Meltem ŞENGELEN, Mutlu HAYRAN
- HOW DOES MYELOID OR LYMPHOID ORIGIN OF HEMATOLOGIC MALIGNANCY AFFECT PULMONARY FUNCTION, MUSCLE STRENGTH, EXERCISE CAPACITY, AND QUALITY OF LIFE?115**
HEMATOLOJİK MALİGNİTENİN MİYELOİD VEYA LENFOİD KÖKENİ SOLUNUM FONKSİYONU, KAS KUUVETİ, EGZERSİZ KAPASİTESİ VE YAŞAM KALİTESİNİ NASIL ETKİLER?
Gülşah BARĞI, Meral BOŞNAK GÜÇLÜ, Gülşan TÜRKÖZ SUCAK
- SAFE AND EFFECTIVE USE OF ARM CYCLE ERGOMETRY IN CRITICALLY ILL PATIENTS..... 123**
YOÇUN BAKIMDA KOL BİSİKLET ERGOMETRESİNİN GÜVENLİ VE ETKİN KULLANIMI
Sinem AYYILDIZ ÇINAR, Arzu TOPELİ, Mümtaz Mutlu UMAROĞLU, Deniz İNAL İNCE, Sevil BİLGİN
- KRONİK BEL AĞRISINDA SAKROİLİAK EKLEM FONKSİYON BOZUKLUĞUNUN İNCELENMESİ 133**
AN INVESTIGATION OF SACROILIAC JOINT DYSFUNCTION IN CHRONIC LOW BACK PAIN
Nesrin YAĞCI, İsmail SARAÇOĞLU, Serbay ŞEKERÖZ, Yasemin ÖZKAN
- AĞRI ÖZÜRLÜLÜK ANKETİ'NİN KRONİK BEL AĞRISINDA KÜLTÜREL UYUM, GÜVENİRLİK VE GEÇERLİĞİ..... 141**
CULTURAL ADAPTATION, RELIABILITY AND VALIDITY OF THE PAIN DISABILITY QUESTIONNAIRE IN CHRONIC LOW BACK PAIN
Mahmut YARAN, Gamze EKİCİ
- ERKEN EVRE DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA POSTÜRAL STABİLİTENİN SAĞLIKLI BİREYLER İLE KARŞILAŞTIRILMASI..... 148**
A COMPARISON OF POSTURAL STABILITY IN PATIENTS WITH EARLY KNEE OSTEOARTRITIS AND HEALTHY INDIVIDUALS
Ayşenur GÖKŞEN, Filiz CAN, Serkan TAŞ, Feza KORKUSUZ
- AN EXAMINATION OF THIGH MUSCLE ACTIVATIONS IN BRIDGE-PLANK EXERCISES PERFORMED ON DIFFERENT GROUNDS..... 156**
FARKLI ZEMİNLERDE UYGULANAN BRIDGE-PLANK EGZERSİZLERİNDE UYLUK KAS AKTİVASYONUNUN İNCELENMESİ
Fahri Safa ÇINARLI, Sevim Beyza ÖLMEZ, Seda NAMALDI, Ecem KARANFİL, Kerem GÜLLÜ, Abdullah Ruhi SOYLU
- A COMPARISON OF INJURY RISK SCREENING TOOLS IN TURKISH YOUNG ELITE MALE HANDBALL PLAYERS BASED ON FIELD POSITIONS..... 163**
TÜRK GENÇ ELİT ERKEK HENTBOL OYUNCULARINDA YARALANMA RİSKİ TARAMA ÖLÇÜMLERİNİN SAHA İÇİ POZİSYONLARA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI
Umut Ziya KOÇAK, Bayram ÜNVER, Derya ÖZER KAYA
- FARKLI FONKSİYONEL SEVİYEDEKİ SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA OMURGA DÜZGÜNLÜĞÜ VE KAS İSKELET SİSTEMİ ETKİLENİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ..... 171**
AN EVALUATION OF SPINAL ALIGNMENT AND MUSCULOSKELETAL SYSTEM INFLUENCE AT DIFFERENT FUNCTIONAL LEVELS OF CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY
Zeynep ARIKAN, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU
- RELATIONSHIP BETWEEN SLEEP PROBLEMS AND GROSS MOTOR FUNCTION IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY AND INVESTIGATION OF THEIR PARENTS' QUALITY OF LIFE..... 180**
SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARIN UYKU PROBLEMLERİ VE KABA MOTOR FONKSİYON İLİŞKİSİ VE EBEVEYNLERİNİN YAŞAM KALİTESİNİN İNCELENMESİ
Demet KARABULLUT, Şebnem AVCI
- ACUTE EFFECTS OF KINESIOTAPING ON BALANCE IN SALSA DANCERS 188**
SALSA DANCILARINDA KİNEZYOBANT UYGULAMASININ DENGEYE OLAN AKUT ETKİSİ
Bahar AYBERK, Halil Hakan UYSAL
- AN EVALUATION OF SWALLOWING FUNCTION IN HEAD AND NECK CANCER PATIENTS AFTER CANCER TREATMENT 196**
BAŞ VE BOYUN KANSERLİ HASTALARDA KANSER TEDAVİSİ SONRASI YUTMA FONKSİYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ
Ömer Faruk YAŞAROĞLU, Selen SEREL ARSLAN, Hasan Erkan KILINÇ, Numan DEMİR, Aynur Ayşe KARADUMAN
- PARKİNSON HASTALARINDA KİNEZYO BANTLAMININ YUTMA FONKSİYONUNA ETKİSİ: BİR YÜZEYEL ELEKTROMİYOGRAFİK YUTMA ÇALIŞMASI..... 202**
EFFECT OF KINESIO TAPING ON SWALLOWING FUNCTION IN PARKINSON PATIENTS: A SURFACE ELECTROMYOGRAPHIC SWALLOWING STUDY
Ediz NECATİ, Numan DEMİR, Selen SEREL ARSLAN, Amber EKER, Bahar KAYMAKAMZADE, Aynur Ayşe KARADUMAN
- VALIDITY AND RELIABILITY OF THE 6-MINUTE PEGBOARD RING TEST IN PATIENTS WITH PULMONARY HYPERTENSION..... 210**
PULMONER HİPERTANSİYONLU HASTALARDA 6-DAKİKA PEGBOARD RİNG TESTİNİN GEÇERLİĞİ VE GÜVENİRLİĞİ
Buse ÖZCAN KAHRAMAN, İsmail ÖZSOY, Aylin TANRIVERDİ, Bahri AKDENİZ, Ebru ÖZPELİT, Bihter ŞENTÜRK, Serap ACAR, Can SEVİNÇ, Sema SAVCI



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)94-102

Sevim ACARÖZ CANDAN, PhD, PT¹
Abdullah Sinan AKOĞLU, MSc, PT¹
Tuba Şaziye ÖZCAN, MD²

- 1 Ordu University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ordu, Turkey.
- 2 Ordu University, Faculty of Medicine, Department of Neurology, Ordu, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Sevim ACARÖZ CANDAN, PhD, PT
Ordu University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
52100 Ordu, Turkey.
Phone: +90-452-2265248 ext.6536
E-mail: fzt_acaroz@hotmail.com,
ORCID ID: 0000-0002-2617-8865

Abdullah Sinan AKOĞLU
E-mail: fzt.sinanakoglu@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-9166-9196

Tuba Şaziye ÖZCAN
E-mail: draydemir@yahoo.com
ORCID ID: 0000-0003-4062-6537

Received: 18.05.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 29.08.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

PARKINSON HASTALARINDA MOTOR VE BİLİŞSEL İKİLİ GÖREVİN EL FONKSİYONU ÜZERİNE ETKİSİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Günlük yaşam aktiviteleri büyük çoğunlukla ikili görev (İG) performansı gerektirir. Parkinson hastalığında (PH) bireyin günlük yaşamdaki fonksiyonel durumu, motor ve bilişsel fonksiyon arasındaki etkileşimden etkilenebilir. Bu çalışmanın amacı, Parkinson hastalarında motor ve bilişsel İG'nin el fonksiyonuna etkisini incelemektir.

Yöntem: Çalışmaya 50-80 yaş arası 33 PH ve benzer yaş ve cinsiyet dağılımına sahip 32 sağlıklı birey dahil edildi. El fonksiyonunu değerlendirmek için dokuz delikli peg testi (DDPT) kullanıldı. Motor İG, DDPT sırasında ayağın ritmik vurması ile, bilişsel İG ise, DDPT sırasında seri yedi çıkarma testi ile değerlendirildi. DDPT sonuçları tek görev, motor İG ve bilişsel İG altında saniye cinsinden kaydedildi. İG etkileşim yüzdesi hesaplandı. Ölçümler dominant ve dominant olmayan el için tekrarlandı.

Sonuçlar: PH olan bireylerin el fonksiyonunun hem motor hem de bilişsel İG sırasında kontrol grubuna göre daha fazla azaldığı görüldü ($p<0,05$). Her iki grupta da bilişsel İG'nin, el fonksiyonunu motor İG'den daha fazla azalttığı belirlendi ($p<0,05$). İG etkileşim yüzdeleri karşılaştırıldığında, motor İG etkileşimi açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$); bilişsel İG etkileşimi açısından ise PH grubunda etkileşimin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görüldü ($p<0,05$).

Tartışma: PH olan bireylerin el fonksiyonu İG altında azalmaktadır. Bu azalma özellikle bilişsel İG sırasında daha fazladır. PH olan hastaların rehabilitasyon hedefleri arasında el fonksiyonu sırasında İG performansının artırılması da yer almalıdır. PH olan hastaların rehabilitasyon programına özellikle bilişsel görev içerikli İG'e yönelik egzersizlerin eklenmesi, el fonksiyonunu geliştirmede yararlı olabilir.

Anahtar Kelimeler: El Fonksiyonu; İkili Görev; Parkinson Hastalığı.

EFFECT OF MOTOR AND COGNITIVE DUAL TASK ON HAND FUNCTION IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Activities of daily living mostly require dual-task (DT) performance. Functional status in daily living activities in Parkinson's disease (PD) may be affected from the interaction between motor and cognitive function. This study aimed to investigate the effect of motor and cognitive DT on hand function in patients with PD .

Methods: Thirty-three patients with PD aged between 50 and 80 years and age and sex-matched 32 healthy individuals were included in the study. A nine-hole peg test (NHPT) was used to evaluate hand function. Motor DT and cognitive DT were assessed using the rhythmic tapping of foot and seven subtraction tests during NHPT. The results of NHPT were recorded in seconds under single task, motor DT, and cognitive DT. The percentage of DT interference was calculated. Measurements were repeated for the dominant and non-dominant hand.

Results: In the PD group, dominant and non-dominant hand function during both motor and cognitive DT decreased more than the control group ($p<0,05$). In both groups, cognitive DT decreased hand function more prominently than motor DT ($p<0,05$). When the DT interference percentages were compared, there was no significant difference between the groups in terms of motor DT interference ($p>0,05$), whereas the interference in the PD group was higher in cognitive DT interference than the control group ($p<0,05$).

Conclusion: Hand function of patients with PD decreases under DT conditions. The decrease is apparent, particularly during the cognitive DT. Among the rehabilitation objectives of patients with PD should also include the enhancement of DT performance during hand function. Addition of DT-oriented exercises, primarily cognitive task, to the rehabilitation program of patients with PD, may be useful to improve hand function in patients with PD.

Key Words: Hand Function; Dual Tasks; Parkinson's Disease.

GİRİŞ

Parkinson hastalığı (PH), substantia nigranın pars kompaktasındaki dopaminerjik nöronların seçici kaybı ve ekstra piramidal sistemde Lewy cisimciklerinin oluşumu ile karakterize ilerleyici, kronik, nörodejeneratif bir hastalıktır. PH, bradikinezi, istirahat tremoru, rijidite ve postural instabilite gibi motor bulguların yanında bilişsel bozukluk gibi motor olmayan bulgularla da seyretmektedir (1). PH'ye özgü olan bu bulgulara bağlı olarak hastaların giyinme, düğme ilikleme, yazı yazma ve bağcık bağlama gibi ince motor beceri gerektiren günlük yaşam aktivitelerinde zorluk yaşadığı bildirilmiştir (2). PH'de el fonksiyonunu etkileyen mekanizmalar tam bilinmese de, kavrama başlangıcındaki gecikmenin, kavrama süresinin uzamasının ve parmaklar arasındaki koordinasyonunun azalmasının el fonksiyonu üzerinde rolü olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır (3,4). Ayrıca, hastalarda bilişsel fonksiyon bozukluğunun da ince el becerilerini azalttığı bilinmektedir (5). PH'nin erken dönemlerinden itibaren ortaya çıkan bilişsel bozukluk, özellikle yürütücü işlev bozukluğuna ve dikkat kapasitesindeki azalmaya bağlı olarak, günlük yaşamda hareketin planlanması, sıralaması, amaca yönelik koordineli olarak sürdürülmesi ve amaca ulaşmış fonksiyonun ortaya çıkarılması sırasında güçlüklerle neden olmaktadır (6).

İkili görev (İG), iki görevin eş zamanlı olarak yapılabilmesidir. İG, eş zamanlı iki farklı motor görevi içerebileceği gibi motor göreve ek olarak verilen bilişsel bir görevi de içerebilir. Verilen ek görevi takiben asıl görev performansında veya her iki görev performansında düşme görülebilir. Bu durumun gözlenmesi, İG etkileşimi olarak isimlendirilir (7). Bireyler, günlük yaşamlarında İG performansı gerektiren aktivitelerle sıklıkla karşılaşmaktadır. Yürürken mesaj yazmak, konuşurken tabak taşımak, telefonda konuşurken not tutmak, hesap yaparken cüzdandan para çıkarmak, şarkı söyleyerek temizlik yapmak ve sohbet ederek yemek yapmak gibi el becerisi gerektiren durumlarda, motor fonksiyonunun ek bir motor veya bilişsel fonksiyon ile eş zamanlı olarak en az etkileşimle yürütülmesi gerekmektedir.

Günlük yaşamda tek motor görev içeren fonksiyon sayısının az olmasına bağlı olarak, günlük

yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel durumu doğru bir şekilde analiz edebilmek için, motor ve bilişsel fonksiyon arasındaki etkileşimin değerlendirilmesi gerekir. Literatür incelendiğinde, motor ve bilişsel süreçler arasındaki etkileşimi araştıran çalışmalarda, İG yönteminin kullanıldığı görülmektedir (7-9). PH'de İG performansları ile ilgili çalışmalar daha çok yürüme ve denge becerileri üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmalarda yürüme sırasında verilen ek bir göreve bağlı olarak yürüme hızının azaldığı ve yürümenin zaman-mesafe özelliklerinin etkilendiği bildirilmiştir (8). Ayrıca postural salınımların ek göreve bağlı olarak arttığı ve postural instabilitenin de İG sırasında kötüleştiği görülmüştür (9). PH olan hastalarda motor ve/veya bilişsel İG'nin alt ekstremitte fonksiyonu üzerine etkisini gösteren birçok çalışma bulunmasına rağmen, el fonksiyonu üzerine olan etkisi ile ilgili çalışmalar sınırlıdır (10,11). Literatürdeki mevcut çalışmalar incelendiğinde, motor ve bilişsel ek görevin el fonksiyonu üzerine olan etkisini birlikte ele alıp kontrol grubu karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmadı. Bu sebeple, bu çalışmayı PH'da motor ve bilişsel İG'nin el fonksiyonuna olan etkisini incelemek amacı ile planladık. Bu çalışmadaki hipotezimiz PH'da motor ve bilişsel İG'nin el fonksiyonunu azaltacağı yönünde idi.

YÖNTEM

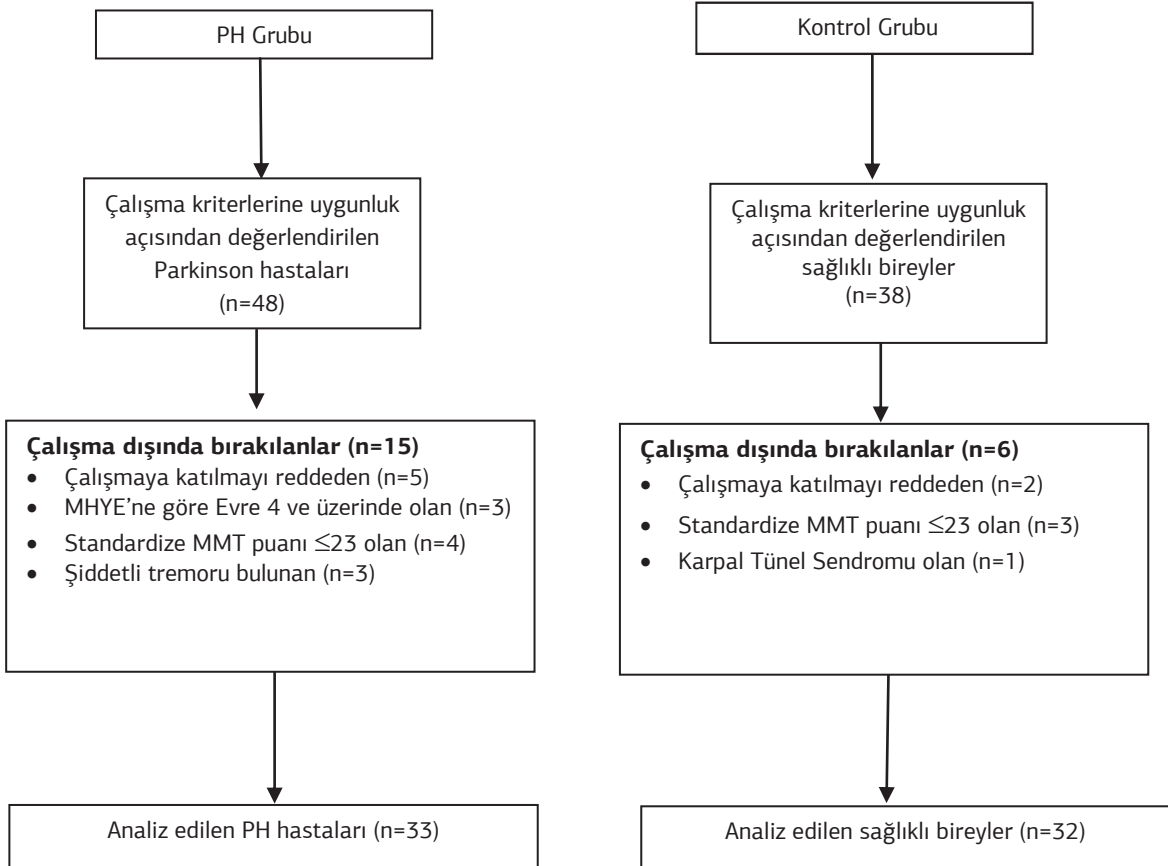
Bu çalışma Nisan 2017 ve Ekim 2018 tarihleri arasında, Ordu Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Hareket Bozuklukları Polikliniği'nde gerçekleştirildi. İdiopatik PH tanısı almış 48 birey dahil edilme ölçütleri açısından değerlendirildi. On hasta dahil edilme ölçütlerine uymadığı ve beş hasta da çalışmaya katılmayı istemediği için çalışmaya alınmadı. Çalışma grubuna yaş ortalaması 69,24±4,83 yıl olan, 15 kadın ve 18 erkek olmak üzere 33 PH hastası katıldı. Kontrol grubuna ise, yaş ortalaması 69,31±5,88 yıl olan 15 kadın ve 17 erkek olmak üzere, 32 sağlıklı birey alındı. PH grubu için çalışmaya dahil edilme ölçütleri, Birleşik Krallık Beyin Bankası Ölçütleri'ne göre idiyopatik PH tanısı almış olmak (12), 50-80 yaş arası olmak, Modifiye Hoehn-Yahr Evrelemesi (MHYE)'ne göre Evre 1-3 arasında olmak, Standardize Mini Mental Test (MMT)'e göre yeterli (24 ve üzeri puan alan) bilişsel

fonksiyona sahip olma. PH grubu için çalışmadan dışlama kriterleri, el fonksiyonunu etkileyebilecek herhangi bir ortopedik veya PH dışında nörolojik rahatsızlığının olması, ayak bileği eklem hareket açıklığını etkileyecek sağlık probleminin bulunması, konuşma probleminin olması, çalışma kapsamında yapılacak değerlendirmeleri engelleyecek ciddi tremor veya diskinezisinin bulunması ve derin beyin simülatörünün bulunması olarak belirlendi. Kontrol grubuna toplumda yaşayan, çalışmaya katılmaya gönüllü, PH grubu ile benzer yaş ve cinsiyet dağılımına sahip sağlıklı bireyler dahil edildi. El fonksiyonunu etkileyebilecek herhangi bir patolojisi olan ve ayak bileği eklemde kısıtlılığı bulunan bireyler kontrol grubuna alınmadı. Çalışmanın akış şeması Şekil 1'de gösterilmiştir.

Çalışma, Ordu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından etik açıdan uygun bulundu (Onay Tarihi: 07.06.2018 ve Onay Numarası: 2018-138). Tüm bireyler çalışma hakkında bilgilendirildi ve yazılı aydınlatılmış onamları alındıktan sonra çalışmaya başlandı.

Tüm katılımcılardan yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı ve eğitim durumu bilgileri alındı. Dominant el tercihi yemek yeme ve yazma sırasında kullandığı el sorgulanarak belirlendi (13). PH hastalık süresi, tanı aldıktan sonra geçen zaman olarak kaydedildi. Hastalık semptom şiddetinin değerlendirilmesinde Birleşik Parkinson Hastalığı Derecelendirme Ölçeği (BPDHÖ) motor bölümünün üst ekstremiteye ait olan maddeleri (madde 3.3-3.6 ve 3.15-3.18) kullanıldı. Hastalık evreleri MHYE ile ve bilişsel durumları MMT ile değerlendirildi. El fonksiyonu dokuz delikli peg testi (DDPT) ile çift taraflı olarak ölçüldü. Tüm değerlendirmeler hastaların "on (ilaç etkin)" olduğu dönemde yapıldı. Değerlendirmelere ait ayrıntılar aşağıda verilmiştir:

Birleşik Parkinson Hastalığı Derecelendirme Ölçeği (BPDHÖ) motor bölümü: Hastalığın motor problemlerini değerlendirmek için sıklıkla kullanılmaktadır (14). Bu çalışmada ölçeğin Türkçe versiyonunun kullanımı için Hareket Bozuklukları Derneği'nden izin alındı. Bu çalışma kapsamında rijidite, parmak hareketleri, el hareketleri, elin



Şekil 1: Çalışmanın Akış Şeması. PH: Parkinson Hastalığı, MHYE: Modifiye Hoehn-Yahr Evrelemesi, MMT: Mini Mental Test.

Tablo 1: Bireylerin Demografik ve Klinik Özellikleri.

Özellik	PH Grubu (n=33)	Kontrol Grubu (n=32)	p
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
Yaş (yıl)	69,24±4,83	69,31±5,88	0,958
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	29,99±6,67	27,87±3,77	0,122
MMT (0-30 puan)	26,15±1,87	26,90±1,82	0,105
Cinsiyet Kadın/Erkek, n (%)	15 (45,50)/18(54,50)	15 (46,90)/17 (53,10)	0,909
Dominant El Sağ/Sol, n (%)	27 (81,80)/6 (18,20)	29 (90,60)/3 (9,40)	0,304
Eğitim Durumu, n (%)			0,067
Okur-Yazar Değil	12 (36,40)	10 (31,25)	
İlkokul	18 (54,50)	10 (31,25)	
Ortaokul	2 (6,10)	4 (12,50)	
Lise	1 (3,00)	5 (15,60)	
Üniversite	0 (0)	3 (9,40)	

*p<0,05. PH: Parkinson Hastalığı, MMT: Mini Mental Test.

supinasyon ve pronasyonu, ellerde postural ve kinetik tremor, istirahat tremoru amplitüdü ve tremorun devamlılığı maddeleri kullanılarak, üst ekstremitte semptom şiddeti çift taraflı olarak puanlandı (15). Puanlama “0 (bozukluk yok veya normal)” ile “4 (şiddetli bozukluk mevcut veya yapamıyor)” arasında yapıldı.

Modifiye Hoehn–Yahr Evrelemesi (MHYE): PH'nın şiddetini belirlemek için kullanılan evrelemede hastalık şiddeti 1 ile 5 puan arasında değerlendirildi. Puanın artması, hastalık şiddetinin artması olarak yorumlandı (16).

Mini Mental Test (MMT): Eğitimli olan katılımcıların bilişsel durumları standardize MMT ile okur-yazar olmayan katılımcıların bilişsel durumları ise, eğitimsizler için MMT ile değerlendirildi (17,18). Testlerin Türkçe versiyonu, çeviri ve düzenleme çalışmasını yapan yazarlardan izin alınarak kullanıldı. Testte yönelim (10 puan), kayıt hafızası (3 puan), dikkat ve hesap yapma (5 puan), hatırlama (3 puan) ve lisan (9 puan) olmak üzere 30 puan üzerinden puanlama yapılmaktadır. “24-30 puan: normal,” “20-23 puan: hafif bilişsel bozukluk” ve “<20 puan: ciddi bilişsel bozukluk” olarak değerlendirilmektedir (17).

Dokuz Delikli Peg Testi (DDPT): El fonksiyonunu performansa dayalı ölçen süreli bir testtir. PH'da geçerli ve güvenilir bir test olduğu gösterilmiştir (19). Test için 0,7 cm çapında ve 3,2 cm uzunluğunda dokuz adet çubuk ve bunları yerleştirmek için

üzerinde 1 cm genişliğinde birbirinden 3,2 cm uzaklıkta dokuz adet deliğin bulunduğu tahta (10 cm x 10 cm) gerekmektedir. Değerlendirmeye dominant el ile başlandı ve dominant olmayan el için de test tekrarlandı. Katılımcıdan oturma pozisyonunda iken mümkün olduğunca çabuk çubukları deliklere tek tek yerleştirmesi ve toplaması istendi. Başla komutu ile süre başlatıldı ve son çubuğu toplayıp elinden bırakınca süre sonlandırıldı. Süre kronometre (Delta Kronometre SW 305, Delta, Çin) ile saniye cinsinden kaydedildi. Test ek bir motor görev ve ek bir bilişsel görev eşliğinde tekrarlandı. Tüm değerlendirmeler önce hastaya anlatıldı. Hastanın anladığından emin olmak için tüm görevler için bir kez deneme yapıldıktan sonra asıl değerlendirmeye geçildi (19). Motor İG olarak katılımcıdan DDPT sırasında test edilen taraf ayak bileği eklemine ritmik olarak dorsi fleksiyona getirip yere vurması istendi. Vurma ritmi ve ritim sürekliliği fizyoterapistin sözel komutları (Vur-Vur-Vur) ile sağlandı. Bilişsel İG olarak ise, eğitimlilere DDPT sırasında, 290 ile 310 arasında rastgele seçilen bir sayıdan başlayarak, seri yedi çıkarma görevi verildi (10). Seri yedi çıkarma testi, dikkat ve konsantrasyon gerektirmesi sebebi ile bilişsel durumu ölçen bir test olarak yaygın olarak kullanılmaktadır (20). Okur-yazar olmayanlara DDPT sırasında haftanın günlerini rastgele seçilen bir günden başlayarak geriye sayma görevi verildi (20,21). İkili görev altında el fonksiyonundaki etkilenim, İG etkileşimi olarak şu formülle hesaplandı: İkili Görev Etkileşimi=(Tek

Görev Performansı-İkili Görev Performansı)/Tek Görev Performansı% 100 (22).

İstatistiksel Analiz

Veriler, SPSS versiyon 20.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, IBM Corp, New York, ABD) ile analiz edildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogrov-Smirnov testi, Shapiro-Wilk testi ve histogram yöntemi ile incelendi. Dominant olmayan elin DDPT verilerine, logaritmik transformasyon uygulanarak, veriler parametrik teste elverişli hale getirildi. Analizlerde logaritmik transformasyon uygulanmış olan değerler kullanıldı. Normal dağılan değişkenler için ortalama ve standart sapma, ordinal ve kategorik değişkenler için frekans ve yüzde değerleri hesaplandı. DDPT sonuçları arasındaki farkı incelemek amacı ile normal dağılan veriler için tekrarlı ölçümlerde ANOVA ve sonuçların ikili karşılaştırmasında paired t testi kullanıldı. İG etkileşiminin el fonksiyonu üzerindeki etkisi, gruplar arasında Student t testi kullanılarak karşılaştırıldı. Ordinal ve kategorik değişkenlerin gruplar arası karşılaştırılması için Ki-Kare testi kullanıldı. Yanılma olasılığı $p < 0,05$ olarak alındı. Çalışmanın örneklem büyüklüğü G*Power (G*Power Ver. 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Almanya) ile belirlendi. Çalışmada, $\alpha = 0,05$ tip I hata, $r = 0,80$ etki büyüklüğü ile % 80 güç elde edebilmek için her gruba en az 26 bireyin alınması gerektiği hesaplandı. Çalışma sonunda dominant el için bilişsel İG altında DDPT sonuçlarına dayanarak mevcut örneklem büyüklüğü (PH grubu=33, Kontrol grubu=32) ile çalışmanın etki büyüklüğü 2,08 olarak hesaplandı ve $\alpha = 0,05$ tip I hata ile çalışmamızın gücünün 1,00 olduğu görüldü.

SONUÇLAR

Çalışmaya katılan PH hastalarından 14'ünün MHYE'ne göre Evre 1'de, altısının Evre 1,5'da, sekizinin Evre 2'de, birinin Evre 2,5'da ve dördünün ise, Evre 3'te olduğu görüldü. PH grubunda hastalık süresi ortalama $4,55 \pm 3,01$ yıl ve BPHDÖ modifiye motor bölümü ortalama puanı $17,03 \pm 8,45$ idi. Bireylerin demografik ve fiziksel özellikleri her iki grupta benzerdi ($p > 0,05$, Tablo 1).

Tablo 2'de İG altında el fonksiyonundaki değişim, gruplar arasında el fonksiyonundaki değişim ve İG ile grupların etkileşimi sonrası el fonksiyonundaki değişim gösterilmektedir. PH grubunda el fonksiyonunun kontrol grubuna göre belirgin olarak azaldığı bulundu ($p < 0,05$). İG altında her iki grupta da el fonksiyonunda belirgin azalma olduğu görüldü ($p < 0,05$). PH grubunda dominant ve dominant olmayan el fonksiyonunun tek görev ve İG sırasında kontrol grubuna göre daha fazla azaldı ($p < 0,05$). Motor ve bilişsel İG'lerden hangisinin daha fazla değişime neden olduğunu belirlemek için yaptığımız analizde, bilişsel İG'nin her iki grupta da el fonksiyonunu anlamlı olarak azalttığı belirlendi ($p < 0,05$, Şekil 2).

Dominant ve dominant olmayan el fonksiyonu üzerinde motor İG etkileşimi açısından PH grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı fark yoktu ($p > 0,05$). Bilişsel İG etkileşimi açısından ise, PH grubunda etkileşimin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görüldü ($p < 0,05$, Tablo 3).

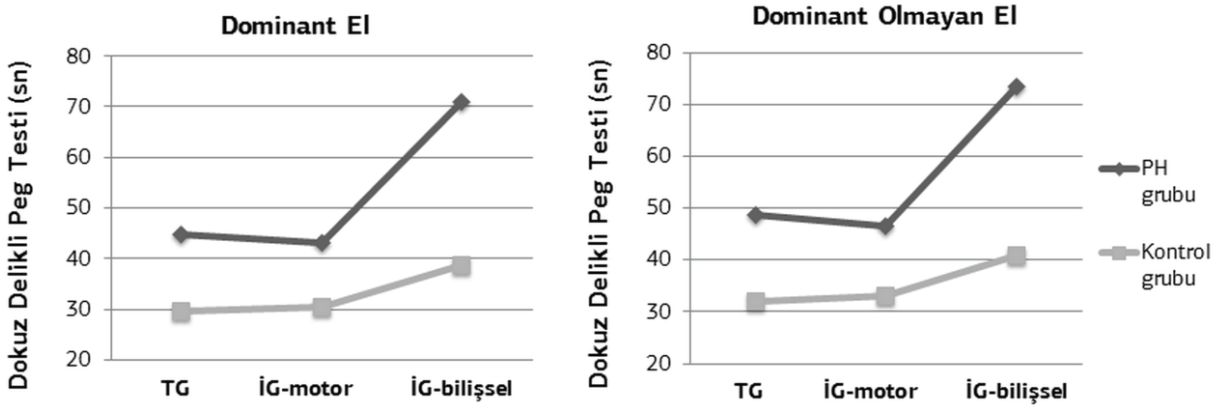
TARTIŞMA

PH hastalarında motor ve bilişsel İG'nin el fonksiyonuna olan etkisini incelemek amacı ile planlanan çalışmamız, PH'da bilişsel İG'nin

Tablo 2: Grupların Tek Görev ve İkili Görev Altında El Fonksiyonlarının Karşılaştırılması.

Değişken	PH Grubu (n=33)	Kontrol Grubu (n=32)	Görev Etkisi	Grup Etkisi	Görev x Grup Etkisi
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	p	p	p
Dominant El					
DDPT (sn)	44,72 \pm 12,38	29,64 \pm 7,29	<0,001*	<0,001*	<0,001*
DDPT _{motor} (sn)	43,20 \pm 12,68	30,52 \pm 8,31			
DDPT _{bilişsel} (sn)	71,07 \pm 19,37	38,76 \pm 10,27			
Dominant Olmayan El					
DDPT (sn)	48,75 \pm 17,71	31,99 \pm 8,14	<0,001*	<0,001*	<0,001*
DDPT _{motor} (sn)	46,51 \pm 18,30	33,08 \pm 9,34			
DDPT _{bilişsel} (sn)	73,51 \pm 22,38	40,94 \pm 9,99			

* $p < 0,05$. PH: Parkinson Hastalığı, DDPT: Dokuz Delikli Peg Testi. DDPT_{bilişsel}: Dokuz Delikli Peg Testine Ek Verilen Bilişsel Görev, DDPT_{motor}: Dokuz Delikli Peg Testine Ek Verilen Motor Görev.



Şekil 2: El Fonksiyonunun İkili Görev Sırasında Değişimi. PH: Parkinson Hastalığı, TG: Tek Görev, İG-Bilişsel: İkili Görev-Bilişsel, İG-Motor: İkili Görev-Motor.

el fonksiyonlarını bozduğunu, ayrıca bilişsel İG etkileşiminin PH'da kontrol grubuna göre daha fazla oranda ortaya çıktığını gösterdi. Çalışmaya başlamadan önce PH'da hem motor hem de bilişsel İG'nin el fonksiyonunu etkileyebileceğini ön görmüştük, ancak çalışma sonuçları motor İG'nin el fonksiyonunu etkilemediğini gösterdi.

El fonksiyonu, bireyin günlük yaşam aktivitelerini bağımsız sürdürebilmesi için önemlidir. PH olan bireylerde üst ekstremitte hareketlerinin etkilendiği, uzanma-kavrama hareketinin, parmaklar arası koordinasyonun, kontrolün bozulduğu ve el fonksiyonunun azaldığı bildirilmiştir (4,23-25). Hastaların el becerilerindeki bu azalma, ambulasyondan sonra, PH'ya bağlı gelişen özüre en fazla katkısı olan ikinci bozukluktur (26). Ayrıca bilişsel bozukluğa bağlı dikkati kaydırma, paylaşırma, değiştirme fonksiyonlarındaki azalma el fonksiyonunu olumsuz yönde etkilemektedir. Yürütücü işlev bozuklukları sonucunda, önceden otomatik olarak gerçekleştirilen aktivitelerin planlanması, sıralaması ve sürdürülmesi sırasında

dikkat taleplerini artıran bir kontrol sürecinin gerekmesi, el fonksiyonunu belirgin olarak etkiler (5). Bu sebeple, el fonksiyonunun PH'da çok boyutlu olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Günlük yaşamda karşılaşılan durumlar düşünüldüğünde, tek görev içeren aktiviteler, gerçek hayatı tam olarak yansıtmadığından ve bilişsel ile motor süreç iç içe geçmiş olduğundan, PH'da gerçekle örtüşen bir el fonksiyonu değerlendirmesi için bireyin İG performansı da dikkate alınmalıdır.

PH'da motor İG'nin el fonksiyonuna etkisini inceleyen Kalirathinam ve ark. motor görev olarak top sıkma görevi vererek, Purdue Pegboard el beceri testi ile el fonksiyonunu değerlendirmiştir (11). Kontrol grubu kullanmaksızın yaptıkları bu çalışmada, toplanan pim sayısının, motor İG eşliğinde azaldığı görülmüştür. Brown ve Jahanshahi ise, Purdue Pegboard el beceri testine eş zamanlı verilen işaret parmağı ile tekrarlı vurma görevinin, PH olan bireylerinde el fonksiyonu açısından değişime neden olmadığını göstermiştir. Hatta tekrarlı vurmanın hastaların % 42,5'inde el fonksiyonunda

Tablo 3: Motor ve Bilişsel İkili Görev Etkileşimlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

Değişken	PH Grubu (n=33)	Kontrol Grubu (n=32)	p
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
Dominant El			
İG Etkileşimi _{motor} (%)	-1,26±24,64	2,73±12,72	0,765
İG Etkileşimi _{bilişsel} (%)	63,19±33,14	33,31±31,16	<0,001*
Dominant Olmayan El			
İG Etkileşimi _{motor} (%)	-2,59±20,44	2,95±11,37	0,184
İG Etkileşimi _{bilişsel} (%)	57,00±34,21	30,51±26,51	0,001*

*p<0,05. PH: Parkinson Hastalığı, İG: İkili Görev Etkileşimi.

iyileşme ile sonuçlandığını göstermiştir (27). Bu gelişimi de ritmik vurmanın PH'da dış ipucu olarak kullanımına dayandırmışlardır. Bizim çalışmamızda ise, her iki grupta da motor İG, el fonksiyonu üzerinde belirgin bir değişime neden olmadı. Ancak Brown ve Jahanshahi'nin çalışmasına benzer olarak, PH grubunda motor İG eşliğinde hem dominant hem de dominant olmayan elin fonksiyonu gelişme yönünde bir eğilim gösterdi (27). Çalışmamızda gözlemlediğimiz motor İG'nin el fonksiyonunu geliştirme eğilimini, yere ritmik vurma görevinin dış ipucu gibi rol alıp, hareketin başlamasını ve sıralamasını kolaylaştırmasına ve dopamin eksikliği olan bazal gangliyonları, alternatif yollarla (kortikal, parietopremotor) atlayarak daha etkili motor performans ortaya çıkarmasına bağlıyoruz (28,29).

Proud ve Morris PH'da bilişsel İG'nin el fonksiyonuna etkisini inceledikleri çalışmalarında, Purdue Pegboard el beceri testi sırasında verilen seri yedi çıkarma görevinin el fonksiyonu üzerindeki etkisinin, benzer yaş ve cinsiyet dağılımına sahip bireylerden oluşan bir grupla karşılaştırıldığında, PH grubunda daha fazla olduğunu göstermiştir (10). Kalirathinam ve ark. Purdue Pegboard el Beceri Testi sırasında ankete dayalı sözel bir bilişsel görev vererek yaptıkları çalışmalarında, bilişsel İG'nin ileri evredeki bireylerde, erken dönemdeki hastalardan daha fazla etkileşime neden olduğunu göstermişlerdir (11). Broeder ve ark. ise, PH olan hastaların yazı yazarken üç saniye aralıklarla verilen iki farklı ses tonunu ayırt etmeleri istendiğinde (bilişsel İG), daha küçük harflerle ve daha yavaş yazdıklarını belirlemişlerdir (30). Ayrıca yazı boyutunun küçüldüğü yazma sırasında, PH grubunda kontrol grubuna göre daha fazla etkileşim olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmaların sonuçlarına benzer olarak bizim çalışmamızda da, bilişsel İG, el fonksiyonunu, PH grubunda sağlıklı yaşlıların göre daha fazla azalttı.

PH olan hastalarda, amaca yönelik üst ekstremitte hareketleri sırasında görülen İG etkileşimini inceleyen bir çalışma, ortaya çıkan İG etkileşiminin motor fonksiyondan ziyade bilişsel fonksiyon bozukluğu ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (31). İG performansları için yetersiz dikkat kaynağı önemine vurgu yapan Kalirathinam ve ark. ise, PH olan hastalarda el fonksiyonu sırasında meydana gelen bilişsel İG etkileşiminin, motor İG etkileşiminden

daha fazla olduğunu belirtmiştir (11). Çalışmamızda ise, her iki grupta da bilişsel İG etkileşimi, motor İG etkileşiminden daha fazla idi. Literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak sağlıklı bireyler ile karşılaştırma imkanı bulduğumuz çalışmamızda, bilişsel ek görevin ortaya çıkardığı İG etkileşiminin PH grubunda kontrol grubundan yaklaşık iki kat daha fazla olduğunu gösterdik. Çalışmamızda elde ettiğimiz bu bulgu, PH'da el fonksiyonu sırasında ortaya çıkan İG performansındaki azalmanın, bilişsel fonksiyon ile ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Bulgularımız, sağlıklı grupla karşılaştırıldığında, PH olan hastaların dikkat dağılım stratejilerini esnek olarak kullanmakta yetersiz kaldıklarını gösteren çalışma sonucunu desteklemektedir (32).

Literatür incelendiğinde, verilen ek görev açısından çalışmalar arasında standardizasyonun olmadığı dikkat çekmektedir. Çalışmalarda motor İG için belirli bir görev kullanılmamaktadır, İG'nin el fonksiyonuna etkisini araştıran çalışmalarda kontralateral el ile top sıkma ve işaret parmağı ile vurma gibi ek görevler verilmektedir (11,27). Yürümeye etkisini değerlendiren çalışmalarda ise, tepside su taşıma ve bardak taşıma gibi görevler ile, üst ekstremitenin görevlendirildiği görülmektedir (8,22). Bizim çalışmamızda ise, kontralateral el hareketlerinin test edilen taraf elde rijiditeyi artırma ihtimali nedeni ile, ipsilateral ayak bileği hareketini motor ek görev olarak kullanmayı uygun gördük (33). Kullandığımız bu yöntem çalışmamıza özgüdür. El fonksiyonunun kontralateral ele, kontralateral ayağa ve ipsilateral ayağa yönelik verilecek motor İG'den ne kadar etkileneceğinin belirlenmesi başka bir çalışmanın konusu olabilir.

Motor ve bilişsel İG'nin her ikisinin de el fonksiyonuna etkisinin incelenmesi ve çalışmanın kontrol grubu içermesi çalışmamızın güçlü yanlarıdır. Bununla birlikte çalışmamızın bazı limitasyonları da bulunmaktadır. Çalışmaya dahil edilen PH olan bireylerin çoğunluğu erken evrededir. Motor İG sırasında metronom kullanılmaması diğer bir limitasyondur. Ancak, çalışmada sözel komutları ile ritmi standardize etmeye çalışıldı. Gelecekte metronom aracılığı ile ritmin standardize edildiği, hastaların evreler arasında homojen olarak dağıldığı çalışmalar, planlanarak, PH'da İG'in etkisi araştırılabilir.

Sonuç olarak, çalışmamız PH'da el fonksiyonunun bilişsel İG sırasında etkilendiğini gösterdi. Çalışmada elde ettiğimiz sonuçlardan yola çıkarak, PH'da el fonksiyonunun geliştirilmesi için uygulanacak rehabilitasyon programına, özellikle bilişsel İG performansını geliştirecek egzersizlerin eklenmesinin yararlı olabileceği düşüncesindeyiz.

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Bu çalışma Ordu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından uygun bulundu (Onay Tarihi: 07.06.2018 ve Onay Numarası: 2018/138).

Aydınlatılmış Onam: Yazılı aydınlatılmış onam formu tüm katılımcılar tarafından okunup, imzalandı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram- SAC; Tasarım – SAC, TŞÖ; Denetleme/Danışmanlık –SAC, ASA; Kaynaklar ve Fon Sağlama – SAC, TŞÖ; Materyaller - ASA; Veri Toplama ve/veya İşleme – SAC, ASA; Analiz ve/veya Yorumlama – SAC; Literatür Taraması - SAC; Makale Yazımı – SAC; Eleştirel İnceleme – SAC, ASA, TŞÖ.

Açıklamalar: Bu çalışma 2-5 Mayıs 2018 tarihleri arasında Burdur'da Mehmet Akif Üniversitesi'nde gerçekleştirilen 1. Uluslararası Sağlık Bilimleri ve Yaşam Kongresi'nde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Rodriguez-Oroz MC, Jahanshahi M, Krack P, Litvan I, Macias R, Bezard E, et al. Initial clinical manifestations of Parkinson's disease: features and pathophysiological mechanisms. *Lancet Neurol.* 2009;8(12):1128-39.
- Lukos JR, Poizner H, Sage JI. Hand function in Parkinson's disease. In: Duruöz M, eds. *Hand function.* New York: Springer; 2014;p.133-149.
- Jahanshahi M, Brown RG, Marsden CD. Simple and choice reaction time and the use of advance information for motor preparation in Parkinson's disease. *Brain.* 1992;115(2):539-64.
- Schettino L, Adamovich S, Hening W, Tunik E, Sage J, Poizner H. Hand preshaping in Parkinson's disease: effects of visual feedback and medication state. *Exp Brain Res.* 2006;168(1-2):186-202.
- Dahdal P, Meyer A, Chaturvedi M, Nowak K, Roesch AD, Fuhr P, et al. Fine motor function skills in patients with Parkinson disease with and without mild cognitive impairment. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2016;42(3-4):127-34.
- Dirnberger G, Jahanshahi M. Executive dysfunction in Parkinson's disease: a review. *J Neuropsychol.* 2013;7(2):193-224.
- Pashler H. Dual-task in simple tasks: data and theory. *Psychol Bull.* 1994;116(2):220-44.
- O'Shea S, Morris ME, Lansek R. Dual task interference during gait in people with Parkinson disease: effects of motor versus cognitive secondary tasks. *Phys Ther.* 2002;82(9):888-97.
- Marchese R, Bove M, Abbruzzese G. Effect of cognitive and motor tasks on postural stability in Parkinson's disease: a posturographic study. *Mov Disord.* 2003;18(6):652-8.
- Proud EL, Morris ME. Skilled hand dexterity in Parkinson's disease: effects of adding a concurrent task. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(5):794-9.
- Kalirathinam D, Vaidya SD, Nazeer A. Analyze the effect of dual task hand activities in Parkinsons patients. *IORS J Nurs Health Sci.* 2014;3(5):57-66.
- Hughes AJ, Ben-Shlomo Y, Daniel SE, Lees AJ. What features improve the accuracy of clinical diagnosis in Parkinson's disease: a clinicopathologic study. *Neurology.* 2001;57(10):34-8.
- Shi J, Liu J, Qu Q. Handedness and dominant side of symptoms in Parkinson's disease. *Med Clin (Barc).* 2014;142(4):141-4.
- Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, Stebbins GT, Fahn S, Martinez-Martin P, et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): scale presentation and clinimetric testing results. *Mov Disord.* 2008;23(15):2129-70.
- Vanbellingingen T, Nyffeler T, Nigg J, Janssens J, Hoppe J, Nef T, et al. Home based training for dexterity in Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Parkinsonism Relat Disord.* 2017;41:92-8.
- Goetz CG, Poewe W, Rascol O, Sampaio C, Stebbins GT, Counsell C, et al. Movement disorder society task force report on the Hoehn and Yahr Staging Scale: status and recommendations. *Mov Disord.* 2004;19(9):1020-8.
- Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize Mini Mental Test'in Türk Toplumunda hafif demans tanısında geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatr Derg.* 2002;13(4):273-81.
- Babacan-Yıldız G, Ur-Özçelik E, Kolukisa M, Işık AT, Gürsoy E, Kocaman G, et al. Eğitimsizler için modifiye edilen Mini Mental Testin (MMSE-E) Türk Toplumunda Alzheimer Hastalığı tanısında geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Psikiyatr Derg.* 2016;27(1):41-6.
- Earhart GM, Cavanaugh JT, Ellis T, Ford MP, Foreman KB, Dibble L. The 9-hole peg test of upper extremity function: average values, test-retest reliability, and factors contributing to performance in people with Parkinson disease. *J Neurol Phys Ther.* 2011;35(4):157-63.
- Peter K. Validity of the serial seven procedure. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2000;15(8):677-9.
- Morris M, lansek R, Smithson F, Huxham F. Postural instability in Parkinson's disease: a comparison with and without a concurrent task. *Gait Posture.* 2000;12(3):205-16.
- Plummer-D'Amato P, Brancato B, Dantowitz M, Birken S, Bonke C, Furey E. Effects of gait and cognitive task difficulty on cognitive-motor interference in aging. *J Aging Res.* 2012;2012(Article ID 583894):1-8.
- de Oliveira MA, Rodrigues AM, da Silva Caballero RM, de Souza Petersen RD, Shim JK. Strength and isometric torque control in individuals with Parkinson's disease. *Exp Brain Res.* 2008;184(3):445-50.
- Gebhardt A, Vanbellingingen T, Baronti F, Kersten B, Bohlhalter S. Poor dopaminergic response of impaired dexterity in Parkinson's disease: bradykinesia or limb kinetic apraxia. *Mov Disord.* 2008;23(12):1701-6.
- Choi YI, Song CS, Chun BY. Activities of daily living and manual hand dexterity in persons with idiopathic Parkinson disease. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(3):457-60.

26. Pohar SL, Allyson Jones C. The burden of Parkinson disease (PD) and concomitant comorbidities. *Arch Gerontol Geriatr.* 2009;49(2):317-21.
27. Brown RG, Jahanshahi M. An unusual enhancement of motor performance during bimanual movement in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1998;64(6):813-6.
28. Nieuwboer A, Rochester L, Jones D. Cueing gait and gait-related mobility in patients with Parkinson's disease: developing a therapeutic method based on the international classification of functioning, disability, and health. *Top Geriatr Rehabil.* 2008;24(2):151-65.
29. Chawla H, Walia S, Behari M, Noohu MM. Effect of type of secondary task on cued gait on people with idiopathic Parkinson's disease. *J Neurosci Rural Pract.* 2014;5(1):18-23.
30. Broeder S, Nackaerts E, Nieuwboer A, Smits-Engelsman BC, Swinnen SP, Heremans E. The effects of dual tasking on handwriting in patients with Parkinson's disease. *Neuroscience.* 2014;263:193-202.
31. Bank PJM, Marinus J, van Tol RM, Groeneveld IF, Goossens PH, Groot JH, et al. Cognitive-motor interference during goal-directed upper-limb movements. *Eur J Neurosci.* 2018;48(10):3146-58.
32. Wu T, Hallett M. Dual task interference in Parkinson's disease. *US Neurol.* 2009;5(1):30-3.
33. Powell D, Hanson N, Threlkeld AJ, Fang X, Xia R. Enhancement of Parkinsonian rigidity with contralateral hand activation. *Clin Neurophysiol.* 2011;122(8):1595-1601.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)103-114

Sinem Asena SEL, MSc, PT¹
Mintaze Kerem GÜNEL, PhD, PT¹
Meltem ŞENGELEN, MD²
Mutlu HAYRAN, MD³

- 1 Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 2 Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Public Health, Ankara, Turkey.
- 3 Hacettepe University, Institute of Cancer, Department of Preventive Oncology, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Sinem Asena SEL, MSc, PT
Hacettepe University,
Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation,
06100 Sımanpazarı, Ankara, Turkey.
Phone: +90-312-305 1576
E-Mail: sinem.sel4@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-6409-5414

Mintaze Kerem GÜNEL
E-Mail: mintaze@yahoo.com
ORCID ID: 0000-0003-4942-5272

Meltem ŞENGELEN
E-Mail: msengelen@yahoo.com
ORCID ID: 0000-0002-8257-765

Mutlu HAYRAN
E-Mail: kmhayran@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-2594-6794

Received: 25.06.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 17.12.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARIN EBEVEYNLERİNİN EV PROGRAMINA UYUMUNA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ: BİR ÖLÇEK GELİŞTİRME ÇALIŞMASI

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Ev programı, fizyoterapistler tarafından ebeveynlere tedavi seansı dışında uygulanmak üzere verilen öneriler bütünüdür. Bu çalışmanın amacı, ev programının etkinliği ve ailenin/bakım verenlerin ev programına uyumunu belirleyecek bir ölçek geliştirmektir.

Yöntem: Ölçeğin geliştirilmesi için pediatrik rehabilitasyon alanındaki uzmanların klinik tecrübe ve görüşleri, aileler ile yapılan açık görüşme ve literatür taraması sonucu 48 madde belirlendi. Bu maddeler arasında en az beş yıl klinik deneyimi bulunan dört pediatrik nörolog ve yedi fizyoterapistin görüşleri temel alınarak ölçek 28 maddeye indirildi. Serebral palsili (SP) çocuk sahibi 155 ebeveyn uygulandı ve geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapıldı. Çocukların Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi, El Becerileri Sınıflandırma Sistemi, Yeme İçme Becerileri Sınıflandırma Sistemi ve İletişim Becerileri Sınıflandırma Sistemi seviyeleri belirlendi. Ebeveynlerin depresyon seviyesi Beck Depresyon Envanteri ile ölçüldü. Çocukların yaşam kalitesi, Pediatrik Veri Toplama Aracı ile değerlendirildi.

Sonuçlar: Geliştirilen ölçeğin, test-tekrar test değeri ICC=0,939 ve iç tutarlılığı Cronbach alfa katsayısı=0,659 olarak bulundu. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi seviyesi V olan SP'li bireylerin ev programına uyumu daha yüksekti (p=0,020).

Tartışma: Geliştirilen "Serebral Palsili Çocukların Ebeveynlerinin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ev Programına Uyumlarını Değerlendirme Ölçeği"nin geçerli ve güvenilir olduğu belirlendi. Fizyoterapistler tarafından verilen ev programının etkinliği, ailenin/bakım verenlerin ev programına uyumunu belirleyecek düzeyde olduğu saptandı.

Anahtar Kelimeler: Ölçek Geliştirme; Ev Programı; Serebral Palsi; Rehabilitasyon.

AN EXAMINATION OF THE FACTORS AFFECTING COMPLIANCE OF PARENTS OF CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY TO HOME PROGRAM: A SCALE DEVELOPMENT STUDY

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Home program is a set of recommendations to be implemented outside of treatment sessions given to parents by physiotherapists. This study aimed to develop a scale to determine parents' compliance and effectiveness of home programs.

Methods: In order to develop the scale, 48 items were identified as a result of clinical experience and opinions of experts in pediatric rehabilitation, open interviews with parents, and literature review. The items were reduced to 28 items based on the views of four pediatric neurologists and seven physiotherapists with at least five years of clinical experience in the field. Parents of 155 children with cerebral palsy (CP) were administered and validity and reliability analyses were performed. Gross Motor Classification System, Manual Ability Classification System, Eating and Drinking Ability Classification System, and Communication Function Classification System levels were determined. Parents' anxiety and depression levels were measured using the Beck Depression Inventory, and Children's quality of life was determined using the Pediatric Outcomes Data Collection Instrument.

Results: Test-retest value of the developed scale was found to be ICC=0.939, and internal consistency was Cronbach's alpha coefficient=0.659. It was found that individuals with CP with a Gross Motor Function Classification System level V had higher compliance with the home program (p=0.020).

Conclusion: The validity and reliability of "Questionnaire of Parents of Children with Cerebral Palsy Compliance on Physiotherapy Home Program" were established. The scale was competent enough to determine the effectiveness of a home program given by physiotherapists and adaptation of family/caregivers to home program.

Key Words: Scale Development; Home Program; Cerebral Palsy; Rehabilitation.

GİRİŞ

Ev programı, pediatrik fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında sıkça başvurulan, fizyoterapistler tarafından ebeveynlere tedavi seansı dışında evde uygulanmak üzere verilen öneriler bütünüdür (1). Ev programlarının temel hedefi serebral palsy (SP)'li çocukların daha aktif olmasını sağlamak, hareketin kalitesini korumak, fizyoterapi alanında kazanılan becerilerin günlük yaşamda kullanılmasını sağlamak ve uzun dönemde görülen ikincil problemlerini önlemektir (2).

Ev programı doğru ve eksiksiz uygulandığında fiziksel gelişimi sağladığı, başarılabilen aktivite sayısını artırdığı ve buna bağlı olarak katılımı olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (3). Ayrıca, ailelerin de ev programına aktif katılımının çocukların gelişimine olumlu katkısı olduğu, terapinin başarılı olabilmesi için ev programına uyum ve bağlılığın önemli olduğundan bahsedilmektedir (3). Programa bağlılık, bireyin egzersizlerle ilgili önerileri ve talimatları doğru uygulaması ile ilişkili bir durumdur (4).

Ebeveynlerin rehabilitasyon sürecine katılımı ile, tedavi süreci hızlanmaktadır. Fizyoterapi ve rehabilitasyon sürecinde ebeveynlerin sürece katılımı arttıkça, uygulanan tedaviden alınan veriminde arttığı görülmüştür (3). Ailenin tedavi sürecine aktif katılımı ile ev programının düzenli bir şekilde uygulanmasının, fizyoterapi ve rehabilitasyonun başarısı için anahtar bir rol oynadığı düşünülmektedir (4,5).

Ev programı uygulama sıklığı, SPli çocukların gelişimine olumlu etkileri olmasına rağmen düşüktür. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalara gözlemlendiğinde önerilen egzersiz programını tamamlama oranı % 50 civarındadır (6). Bu nedenle fizyoterapist, terapinin başarılı olabilmesi için egzersiz programlarına uyum ve bağlılığı etkileyen faktörleri dikkate almalıdır. Egzersiz programlarına bağlılığa etki eden faktörleri araştırmış az sayıda nitel ve nicel çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre, ev programı kapsamında kolay, etkili ve fazla zaman almayan egzersizler tercih edilmektedir (7-10). Egzersiz seçiminin programa uyumu etkilemesinin yanısıra, çevresel faktörlerin de uyuma etkisi bulunmaktadır. Navarro-Lillo ve ark.'nın yaptığı çalışmada,

fizyoterapistin egzersizi öğretme biçiminin programa bağlılığı etkilediği öne sürülmüştür (6).

İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması-Çocuk Genç Versiyonu'na (ICF-CY) göre uygulanan tedavilerin ve yapılan müdahalelerin aslen yaşam kalitesini ve fonksiyonel bağımsızlık seviyesini artırmaya yönelik olması gerekliliği son yıllarda en çok üzerinde durulan konudur (11). Bu nedenle, verilen ev programının ICF-CY çerçevesinde olması önemlidir. Yapı fonksiyon bozukluğu, çevresel ve kişisel faktörlerin etki ettiğini düşündüğümüz ev programı, aktivite ve katılım oranı açısından da belirleyici bir faktördür. Yapılan nicel çalışmalarda hastanın tedavi sonucu elde edeceği hedefleri esas alan, hastanın ihtiyaçlarına göre programı düzenleyen, hastaya programı nasıl uygulayacağını etkin bir şekilde öğreten, genel geçer egzersizler yerine, bireye özgü ve birincil ihtiyacı olan egzersizler verilen, kısacası ICF'i esas alan programların daha başarılı sonuçlar aldığı gözlemlenmiştir (12).

Ebeveynlerin ev programlarını düzenli uygulamadığı bilinen bir gerçek olmasına rağmen, literatürde ailenin katılımını değerlendiren bir ölçek bulunmamaktadır. Dolayısıyla ev programlarının uygulanmaması ile ilişkili nedenler ve sonuçlar belirlenmemiştir. Bu çalışmanın amacı, fizyoterapi ve rehabilitasyona ihtiyaç duyan çocukların rehabilitasyonda çok önemli bir yer tutan aile eğitimi ve ev programına ebeveynlerin uyum düzeyini belirleyen bir ölçek geliştirmektir.

YÖNTEM

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan gerekli izin ve onay alındı (Onay Tarihi: 10.10.2017 ve Onay Numarası: GO 14/815). Çalışma Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Pediatrik Fizyoterapi ve Serebral Palsi Ünitesi'nde, Kasım 2017-Mayıs 2018 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Ölçek, bireylere Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Pediatrik Fizyoterapi ve Serebral Palsi Ünitesi ve Ankara'da bulunan beş özel eğitim kurumunda uygulandı.

Ölçek Geliştirme Metodolojisi

Ölçek geliştirme süreci, (a) madde havuzunun oluşturulması, (b) maddelerin uzman görüşüne sunulması, (c) ölçeğin sahada uygulanması ve (d) istatistiksel analiz olmak üzere dört aşamadan oluştu (13).

Madde Havuzunun Oluşturulması ve ICF'e Göre Kodlama

PubMed ve MEDLINE'ı kullanarak yapılan detaylı bir literatür taramasının ardından, daha önce bu konu ile ilgili yapılmış nitel ve nicel çalışmaların tam metinleri okundu. Dört ebeveyne ev programı ile ilgili görüşlerini belirten açık uçlu sorular soruldu. Elde edilen bilgiler ile 30 yıldır SP'li çocukların fizyoterapi ve rehabilitasyonu alanında klinik ve akademik yönden deneyimli olan bir fizyoterapistin (MKG) görüşleri alınarak 48 maddeden oluşan beşli Likert tipi bir ölçek hazırlandı.

Ölçek boyutları ICF kavramı dikkate alınarak belirlendi. Ölçekteki maddeler Cieza ve ark.'nın sıkça kullanılan yöntemine göre kategorilere ayrıldı (14). Buna göre, her bir madde ICF içeriğindeki kodlara göre sınıflandırıldı. Örneğin, fizyoterapistler ile ilgili olan maddeler çevresel faktörler kapsamında, sağlık profesyonelleri başlığını temsil eden e355 kodu altında toplandı. Bu doğrultuda yapılan kodlamalar sonucunda 10 maddenin Vücut Yapı ve Fonksiyonlarını, altı maddenin Aktivite ve Katılımı ve 12 maddenin Çevresel Faktörleri sorguladığı belirlendi.

Maddelerin Uzman Görüşüne Sunulması

Kapsam geçerliğinin istatistiksel olarak kanıtlanması ve elenecek maddelerin belirlenmesi işlemlerinden oluşmaktadır. Kapsam geçerlik oranını ve kapsam geçerlik indeksini belirlemek amacıyla pediatrik rehabilitasyon alanında uzman en az beş kişiye gönderilmek üzere bir Uzman Görüş Formu hazırlandı (15). Uzman Görüş Formu içerisinde her bir madde için "gereklidir," "gereklidir ama yetersizdir" ve "gereksizdir" seçenekleri bulunmaktaydı. Bireyler maddelerin araştırılan konu ile ilgili olup olmadığını bu seçeneklere göre belirledi. Hazırlanan Uzman Görüş Formu bireylere e-posta yolu ile gönderildi. Form, deneyimleri en az beş yıl ile en fazla 30 yıl arasında değişen 15 uzmana yollandı; dördü pediatrik nörolog, yedisi fizyoterapist olmak üzere

11 uzmandan geri dönüş alındı. Alınan görüşlere göre belirlenen kapsam geçerlik indeksi ve kapsam geçerlik oranı değerleri belirlendi. Kapsam geçerlik oranı 0,80'in altında kalan maddeler ölçekten çıkarıldı. Birbirlerine benzeyen maddeler arasında eleme yapıldı. Uzmanların isteğine göre, bazı maddelerin anlaşılabilirliğini artırmak amacıyla bazı ifadeler değiştirildi. Elde edilen sonuçlara göre 48 maddelik ön formdan geriye, sahada uygulanmak üzere 28 madde kaldı.

Ölçeğin Sahada Uygulanması

Çalışma SP tanısı almış çocukları olan ebeveynlerin katılımı ile gerçekleştirildi. Uygulama öncesinde, ebeveynlere çalışmanın amacı, çalışma sırasında uygulanacak ölçekler, çalışmanın yararları konusunda bilgilendirme yapıp, çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

Dâhil edilme kriterleri, ebeveynlerin 2-18 yıl yaş aralığında, SP tanısı almış çocuk sahibi olması, okuma yazma bilmesi, en az altı ay önce fizyoterapistlerden ev programı almış ve verilen programı uygulamış olması olarak belirlendi. Verilen programı düzenli uygulamayı engelleyecek kronik hastalık veya engelinin bulunması dahil edilmeme kriterlerini oluşturdu. Ölçeğin doldurulması, çalışmacı fizyoterapist (SAS) tarafından birebir görüşme ile yapıldı. Ölçeğin tamamı bir seferde, görüşme ile tamamlandı. Ölçek sorularının hepsini yanıtlamak istemeyen veya önceden kabul ettiği halde zaman problemini öne sürerek ölçeği tamamlamayan ebeveynler çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya dâhil olma kriterlerini taşıyan ve aydınlatılmış onam formunu imzalayan, 159 ebeveyne ölçek uygulaması yapıldı. Dört ebeveyn, ölçeğin tamamını bitirmediği için çalışma dışı kaldı. Çalışma 155 ebeveyn ile tamamlandı. Güvenirlilik analizi için 50 ebeveyne iki hafta ara ile ölçek iki defa uygulandı (13).

Ölçeğin anlaşılabilirliğini belirlemek için ek bir çalışma yapıldı. Daha önce 20 ebeveyne uygulanan ölçek, maddelerin anlaşılabilirliğini sorgulamak amacıyla tekrar uygulandı. Her eğitim düzeyinden ebeveynin ölçeği tekrar tamamlamasını sağlamak amacıyla ilkökul, ortaokul, lise ve üniversite olmak üzere dört eğitim düzeyi belirlenip, her grupta beş kişi olacak biçimde düzenlendi. Ebeveynler üç ölçek maddesinin

Tablo 1: Ebeveynlerin Özellikleri, Pediatrik Veri Toplama Aracı ve Beck Depresyon Envanteri Sonuçları.

Özellik	Ebeveyn (n=155)	
	n	%
Yaş		
18-29 yıl	18	11,6
30-39 yıl	83	53,5
40-49 yıl	41	26,5
50-59 yıl	6	3,9
60-69 yıl	12	1,3
Medeni Durum		
Evli, Eşi ile Yaşıyor	146	94,2
Diğer	9	5,8
Eğitim Düzeyi		
Lise ve Üstü	88	56,7
Lise Altı	67	43,3
Aylık Toplam Gelir		
2500 TL ve Altı	56	35,8
2500 TL Üstü	99	64,2
Yaşanılan Yer		
İl Merkezi	35	22,6
İlçe	116	74,8
Köy	4	2,6
Ev Programı Uygulama Süresi		
3-5 ay	23	14,8
6-11 ay	16	10,3
1-3 yıl	46	29,7
3-5 yıl	12	7,7
Beck Depresyon Envanteri	4,50±6,25 [§]	2 (0-39) [§]

*X±SS, [§]Ortanca (Min-Maks).

yeterince anlaşılmadığını belirttiler. Bu maddeler için tekrar düzenleme yapıldı.

Değerlendirme Yöntemleri

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (GMFCS): SP'li çocuklarda fonksiyonel seviye farklılıklarını belirlemede yaygın olarak kullanılır. Bu sınıflandırma sistemin amacı, SP'li çocukların motor bozukluklarının standart bir biçimde sınıflandırılmasını sağlamaktır. Farklar fonksiyonel kısıtlamalara, elle tutulan hareketli yardımcı araçlara (yürüteç, koltuk değneği veya baston) veya tekerlekli hareketlilik araçlarına olan ihtiyaca ve daha az olarak da hareketin kalitesine dayanır. SP'li çocukların kaba motor fonksiyonunu en az kısıtlanmadan (Seviye I), en fazla kısıtlanmaya (Seviye V) kadar derecelendirir. Sistem 0-18 yıl yaş aralığını kapsamaktadır (16).

El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (MACS): 4-18 yaş arasındaki SP'li çocukların günlük yaşamda objeleri kavrama ve bırakma gibi el becerilerini sınıflandırmak için oluşturulmuştur. MACS birinci seviyenin, en iyi el becerilerini, beşinci seviyenin ise ellerin fonksiyonel aktiviteler için kullanılmadığını belirten beş seviyelik bir sistemdir (17).

İletişim Becerileri Sınıflandırma Sistemi (CFCS): SP'li bireylerde günlük iletişim performansını I-V seviyeler arasında sınıflandırır. Seviye I'den seviye V'e doğru iletişimin etkinliği, akıcılığı, hızı ve iletişim kurulan birey seçimi azalmaktadır. Seviye I tanıdık ve yabancılarla etkili iletişim kurabilirken, seviye V tanıdık bireyler ile nadiren etkili iletişim kurabilir (18).

Yeme ve İçme Becerileri Sınıflandırma Sistemi (EDACS): SP'li çocuklarda yeme-içme fonksiyonunu

Tablo 2: Çocukların Demografik Özellikleri ve Fonksiyonel Seviyelerinin Dağılımı.

Özellik	Serebral Palsili Çocuk (n=155)	
	$\bar{X} \pm SS$	Ortanca (Min-Maks)
Yaş (yıl)	7,52±4,77	12 (2-18)
Boy (cm)	115,20± 27,27	110 (70-180)
Vücut Ağırlığı (kg)	22,99±15,85	17 (6-80)
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	15,60±4,05	14,90 (6-28)
Cinsiyet	n	%
Erkek	88	56,8
Kız	67	43,2
SP Tipi		
Spastik	123	79,4
Diskinetik	13	8,4
Hipotonik	12	7,7
Karma	5	3,2
Ataksik	2	1,3
GMFCS		
Seviye I	34	21,9
Seviye II	22	14,2
Seviye III	23	14,8
Seviye IV	34	21,9
Seviye V	42	27,1
MACS		
Seviye I	51	32,9
Seviye II	29	18,7
Seviye III	23	14,8
Seviye IV	19	12,3
Seviye V	33	21,3
EDACS		
Seviye I	111	71,6
Seviye II	9	5,8
Seviye III	14	9
Seviye IV	15	9,7
Seviye V	6	3,9
CFCS		
Seviye I	85	54,8
Seviye II	13	8,4
Seviye III	18	11,6
Seviye IV	21	13,5
Seviye V	18	11,6
PODCI	54,72±29,00	40 (7-100)

GMFCS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi, MACS: El Becerileri Sınıflandırma Sistemi, EDACS: Yeme İçme Becerileri Sınıflandırma, CFCS: Sistemli İletişim Becerileri Sınıflandırma Sistemi, PODCI: Pediatrik Veri Toplama Aracı.

sınıflandırmak amacıyla oluşturulmuştur. Beş seviyeden oluşmaktadır. Seviye I olgu, güvenli ve etkili bir biçimde yiyip içebilir. Seviye V olgu, güvenli biçimde yiyemez veya içemez, beslenmenin sağlanması için tüple beslenme gerekir (19,20).

Pediatrik Veri Toplama Aracı (PODCI): PODCI, 2-18 yaş aralığındaki ortopedik sorunu olan çocuklarda tedavi sonrası fonksiyonel durumu, tedavi ihtiyacını ve ortaya çıkan değişiklikleri değerlendirmek için oluşturulmuştur. Üç adet formdan oluşmaktadır:

Pediyatrik Sonuç Anketi, Adolesan Sonuç Anketi (ebeveyn) ve Adolesan Sonuç Anketi (adolesan). Seksen altı öğeden oluşan araç, “üst ekstremite ve fiziksel fonksiyon,” “transfer ve mobilite,” “spor ve fiziksel fonksiyon,” “ağrı ve konfor,” “mutluluk,” “global fonksiyon” ve tedaviden beklentileri değerlendirir. Aile ve çocuğa sorularak cevaplanır (21).

Beck Depresyon Envanteri (BDI): Ebeveynlerin depresyon düzeyini değerlendirmek için BDI uygulandı. Depresyonun klinik belirtilerini saptamak için kullanılan ölçek, suçluluk duyguları, huzursuzluk, yorgunluk, iştah azalması, kararsızlık, uyku bozukluğu ve sosyal çekilme gibi depresif belirtilere ilişkin 21 maddeden oluşmaktadır. Her madde depresyona özgü bir davranışı belirleyen, dört dereceli kendini değerlendirme ifadesini içermektedir. Ölçekten alınabilecek puanlar 0 ile 63 arasında değişmektedir (22).

Yukarıda belirtilen değerlendirmelerin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış versiyonları kullanıldı. Bütün değerlendirme araçları için gerekli izinler alındı.

Çocukların boy, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi değerleri belirlendi (23). Ebeveynlere ilişkin yaş, medeni durum, eğitim düzeyi, aylık toplam gelir ve yaşanan yer kaydedildi. Bu araştırma kapsamında

ev programına uyumu belirlemek üzere geliştirilen “Serebral Palsili Çocukların Ebeveynlerinin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ev Programına Uyumlarını Değerlendirme Ölçeği” ebeveynlere uygulandı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için IBM SPSS Statistics for Windows, Versiyon 21.0. (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) kullanıldı. Yapı geçerliği analizini yapabilmek için, madde sayısının en az beş katı olacak sayıda ebeveyn ölçek uygulandı (15). Maddeleri elemek amacıyla her bir maddenin kapsam geçerlik oranı ve kapsam geçerlik indeksi belirlendi. Yapısal geçerlik için faktör analizi kullanıldı. Kaiser-Meyer-Olkin ve Barlett Küresellik değerlerine bakıldı. İç tutarlılık için Cronbach alfa değeri belirlendi. Güvenirlik analizi için sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) kullanıldı. Yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi, GMFCS, MACS, EDACS, CFCS, PODCI ve BDI'nin tanımlayıcı istatistikleri hesaplandı. Ölçek maddelerinin kendi arasındaki ilişki belirlemek için Spearman korelasyon analizi uygulandı. GMFCS ve Serebral Palsili Çocukların Ebeveynlerinin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ev Programına Uyumlarını Değerlendirme Ölçeği toplam skoru arasındaki ilişki, Spearman korelasyon analizi ile belirlendi. Kruskal-Wallis testi ve Mann

Tablo 3: Serebral Palsili Çocukların Ebeveynlerinin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ev Programına Uyumlarını Değerlendirme Ölçeği'nin Maddelerinin Kapsam ve Yapısal Geçerlik Oranları.

Kapsam Geçerlik									
Kapsam Geçerlik Oranı									
Madde 1	0,800	Madde 10	0,800	Madde 19	0,600	Madde 28	0,800	Madde 37	1,000
Madde 2	1,000	Madde 11	1,000	Madde 20	1,000	Madde 29	1,000	Madde 38	1,000
Madde 3	0,800	Madde 12	0,800	Madde 21	0,600	Madde 30	0	Madde 39	1,000
Madde 4	0,800	Madde 13	1,000	Madde 22	0,600	Madde 31	0,800	Madde 40	0,600
Madde 5	0,200	Madde 14	0,800	Madde 23	0,600	Madde 32	1,000	Madde 41	0,600
Madde 6	0,600	Madde 15	0,400	Madde 24	0,800	Madde 33	1,000	Madde 42	1,000
Madde 7	1,000	Madde 16	0,600	Madde 25	0,800	Madde 34	0,400	Madde 43	0,800
Madde 8	0,600	Madde 17	0,800	Madde 26	0,800	Madde 35	1,000	Madde 44	0,600
Madde 9	0,600	Madde 18	0,400	Madde 27	0,800	Madde 36	0,200	Madde 45	0,800
Kapsam Geçerlik İndeksi									0,736
Yapısal Geçerlik									
Kaiser-Meyer-Olkin									0,768
Bartlett Küresellik Değeri						χ² değeri		2193,043	
						p		<0,001*	

*p<0,05.

Whitney u testi, GMFCS seviyeleri arasında ev programı uygulama düzeyi farklılıkları belirlemede kullanıldı. İkili grup karşılaştırmalarında Bonferroni düzeltmesi kullanıldı ($p<0,005$). Çocukların boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi değerleri ve ebeveynlerin demografik bilgileri ile Serebral Palsili Çocukların Ebeveynlerinin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ev Programına Uyumlarını Değerlendirme Ölçeği arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile belirlendi (15).

SONUÇLAR

Ebeveynlerin ve Çocukların Özellikleri

Ebeveynlere ait demografik bilgiler yaş, eğitim durumu, yaşanan yer, meslek, medeni durum, çocuk sayısı, aylık gelir, iş bilgileri ve sağlık problemleri, PODCI ve BDI'nin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Çocuklara ait özellikler yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi, GMFCS, MACS, EDACS ve CFCS, seviyeleri ile SP tiplerinin dağılımından oluşmaktaydı (Tablo 2). Çocukların % 56,8'i (n=88) erkek, % 43,2'si (n=67) kız ve yaş ortalaması $7,52\pm 4,77$ yıldı. Olguların % 79,4'ü (n=123) spastik, % 8,4'ü (n=13) diskinetik, % 7,7'si hipotonik (n=12), % 3,2'si (n=5) karma ve % 1,3'ü (n=2) ataksik SP tanılıydı (Tablo 2).

Geçerlik ve Güvenirlik

Kapsam Geçerlik Oranı ve Kapsam Geçerlik İndeksi

Elde edilen sonuçlara göre her bir maddenin kapsam geçerlik oranları Tablo 3'te verilmiştir. Kapsam geçerlik oranı yeterli olmayan maddeler ölçekten çıkarıldı. Elde edilen bulgulara göre Kaiser-Meyer-Olkin ve Bartlett Küresellik Değerleri'nin yapısal geçerliğe uygun olduğu kanıtlandı. Analiz sonucu dokuz alt boyut belirlendi (Tablo 3).

Güvenirlik

İç tutarlılığı belirlemek amacıyla kullanılan Cronbach alfa katsayısı $\alpha=0,659$ olarak bulundu. Ölçek,

ICC=0,939 olarak belirlenen değer ile yüksek seviyede güvenilir bulundu.

Alınan Fizyoterapi Hizmeti ve Uygulanan Ev Programı Oranları

Çalışmamızda ebeveynlerin % 97,4'ü (n=151) çocuklarının fizyoterapi ve rehabilitasyon hizmeti aldığını belirtti. Çocukların % 34,8'i (n=54) haftada iki seans fizyoterapi ve rehabilitasyon alıyordu. Ebeveynlerin % 35,5'i (n=55) beş yıldan uzun bir süredir ev programı uyguluyordu. Bir haftada ev programı uygulanan gün sayısının oranları birbirine çok yakın olup en yüksek oran % 24,5 (n=38) ile "her gün" seçeneği oldu. Ev programını % 61,9 (n=96) oranı ile anneler uygulamaktaydı. Ev programı uygulama süreleri Tablo 1'de verilmiştir.

Ev Programı Uygulama Oranı ile Serebral Palsinin Motor Fonksiyonel Seviyesi Arasındaki İlişki

Geliştirilen Serebral Palsili Çocukların Ebeveynlerinin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ev Programına Uyumlarını Değerlendirme Ölçeği'nden elde edilen toplam skor ile çocuklarda SP'nin motor fonksiyonel seviyesi (GMFCS) ile ev programına uyum arasında anlamlı bir ilişki bulundu ($p=0,004$). Ev programına uyum seviyesi ile GMFCS seviye I ve V arasında ($p=0,020$), ve GMFCS seviye III ve V ($p=0,002$) arasında GMFCS seviye V lehine anlamlı bir fark olduğu saptandı. Sonuç olarak, GMFCS seviyesi V olan SP'li bireylerin ev programını daha çok uyguladıkları ve ailelerin ev programını daha fazla uyum sağladıkları belirlendi (Tablo 4).

Ev Programına Uyum ile Fizyoterapist Ait Özellikler Arasındaki İlişki

Ebeveynlerin ev programına uyumu ile fizyoterapistlere ait özelliklerin arasındaki ilişkiyi ölçen toplam altı madde bulunmaktaydı. Bu maddelerden birincisi ev programına uyumu sorgularken, geri kalan beş madde fizyoterapistlere ait özellikleri araştırmaktaydı.

Tablo 4: Serebral Palsili Çocukların Ebeveynlerinin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ev Programına Uyumlarını Değerlendirme Ölçeği Sonuçları.

Değişken	GMFCS I	GMFCS II	GMFCS III	GMFCS IV	GMFCS V	p
	3,000 (2,000-5,000) [§]	3,000 (2,000-5,000)	3,000 (2,000-5,000) [§]	3,000 (2,000-5,000)	3,000 (2,000-5,000) [§]	0,004[°]

[°]Kruskal-Wallis testi $p<0,005$ Bonferroni p değeri. [§]Mann-Whitney U testi * $p<0,01$ GMFCS I>GMFCS V, GMFCS III>GMFCS V. GMFCS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi.

Tablo 5: Ev Programına Uyum ile Fizyoterapistin Tutumu, Çevresel Faktörler Arasındaki Korelasyon İlişkisi.

Ev Programına Uyum ile Fizyoterapistin Tutumu Arasındaki Korelasyon (n=155)			
Madde 1: Ev programını düzenli ve eksiksiz biçimde uyguluyorum			
Madde 12	Fizyoterapistimizin egzersizleri doğru uygulama konusunda yeterince yardımcı olduğumu düşünüyorum	r	0,225
		p	0,005*
Madde 13	Fizyoterapistimizin egzersiz programını yeterince açıklayıcı anlattığını düşünüyorum	r	0,212
		p	0,008*
Madde 15	Fizyoterapistimize güvenirim	r	0,200
		p	0,012*
Madde 16	Fizyoterapistimizin egzersiz programı sonunda ulaşılabilecek hedef konusunda gerçekçi olduğumu düşünüyorum	r	0,155
		p	0,053
Madde 17	Fizyoterapistimize egzersiz programı ile ilgili sorularım olduğu zaman rahatlıkla sorabilirim	r	0,221
		p	0,006*
Çevresel Faktörler ile Ev Programına Uyumun Korelasyon İlişkisi			
Madde 6: Egzersiz programını düzenli uygulayamadığımda kendimi baskı altında hissediyorum			
Madde 25	Kullandığımız ilaçların yan etkisi egzersiz programını uygulama düzenimizi değiştiriyor.	r	-0,233
		p	0,003*
Madde 24: Kullandığımız yardımcı ekipmanın (AFO vb) ev programını uygulamamıza yardımcı olduğunu düşünüyorum			
Madde 23	Egzersiz yaparken cihazlarımızı kullanırsınız (AFO, kalkaneal kap KAFO, ayakta durma sehpası vb.)	r	0,741
		p	<0,001*

*p<0,05.

Maddeler arası korelasyon sonucu, Madde 1 (ev programına uyum maddesi) ile fizyoterapistlerin ev programını uygulamaya yardımcı olma düzeyini sorgulayan Madde 12 (Terapistimizin egzersizleri doğru uygulama konusunda yeterince yardımcı olduğumu düşünüyorum) arasında düşük seviyede korelasyon bulundu ($r=0,225$, $p=0,005$). Madde 1 ile fizyoterapistlerin ev programını yeterli seviyede açıklama düzeyini sorgulayan Madde 13 (Fizyoterapistimizin egzersiz programını yeterince açıklayıcı anlattığını düşünüyorum) arasında düşük seviyede ilişki bulundu ($r=0,212$, $p=0,008$). Madde 1 ile fizyoterapistin güvenini sorgulayan Madde 15 Fizyoterapistimize güvenirim arasında düşük seviyede ilişki olduğu belirlendi ($r=0,200$, $p=0,012$). Madde 1 ile fizyoterapistlerin hedef belirleme konusundaki belirleyiciliklerini sorgulayan Madde 16 (Fizyoterapistimizin egzersiz programı sonunda ulaşılabilecek hedef konusunda gerçekçi olduğumu düşünüyorum) arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ($r=0,155$, $p=0,070$). Madde 1 ile fizyoterapistlerin sorulan sorulara karşı verdiği cevapları sorgulayan Madde 17 (Fizyoterapistimize egzersiz programı ile ilgili sorularım olduğu zaman rahatlıkla sorabilirim) arasında zayıf seviyede korelasyon olduğu belirlendi ($r=0,221$, $p<0,010$) (Tablo 5).

Ev Programına Uyum ile Çevresel Faktörler Arasındaki İlişki

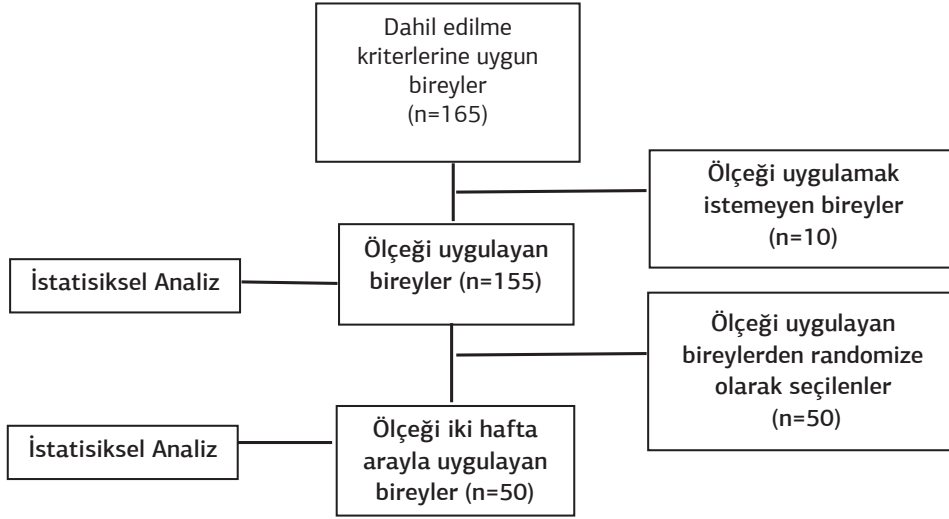
İlaç kullanımı ile ev programına uyum arasında negatif ve zayıf bir korelasyon olduğu belirlendi ($r=-0,233$, $p=0,003$). Cihaz kullanımı ile arasında pozitif ve yüksek bir korelasyon olduğu saptandı ($r=0,741$, $p<0,001$) (Tablo 5).

Serebral Palsili Çocukların Ebeveynlerinin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ev Programına Uyumlarını Değerlendirme Ölçeği ile PODCI Veri Toplama Aracı ve Beck Depresyon Envanterinin ilişkisi

PODCI ile Ev Programı Ölçeği arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ($r=0,093$, $p>0,05$). BDI ile ev programına uyum ölçeği toplam skoru arasında anlamlı ilişkili olduğu bulundu ($r=-0,405$, $p<0,01$).

TARTIŞMA

Pediyatrik fizyoterapi ve rehabilitasyon kapsamında SP'li çocukların ailelerine verilen ev programına uyumu değerlendirmek için bir ölçek geliştirmek ve geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğini araştırmak amacıyla yürütülen bu çalışma sonucunda, geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu belirlendi. Ölçeğin ebeveynlerin ev programına uyumunu değerlendirebilecek yapıda



Şekil 1: Çalışma Akış Şeması.

bir ölçek olduğu bulundu.

Bir ölçeğin güvenilir olabilmesi için test-tekrar test ve iç tutarlılık değerlerinin yüksek olması gerekmektedir. Pediatrik rehabilitasyon alanında kullanılan Bakım Süreçleri Ölçümü (MPOC), PODCI, Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFIM), Pediatrik Engellilik Değerlendirme Envanteri (PEDI) ve Çocuk Sağlığı Anketi (CHQ) gibi ölçeklere baktığımızda, güvenilirlik için gereken değerlerin yüksek olduğu gözlemlenmektedir (24-26). Test-tekrar test değeri ve iç tutarlılık değerleri yüksek olan ölçeğimizin de bu açıdan yaklaşıldığında, pediatrik rehabilitasyon alanında yaygın olarak kullanılan yukarıda bahsedilen ölçeklere denk bir yapıda olduğu düşünülebilir. Ölçeğin geçerli olabilmesi, hedeflenen konunun doğru bir biçimde sorgulanması anlamına gelir (27). Yapılan istatistik analizler sonucu ölçekten bazı maddeler çıkarıldı. Orijinal ölçek oluşturan çalışmalar incelendiğinde, geçerlik ve güvenilirliği yüksek sayıdaki maddeler ile belirlendikleri, özellik ölçme hassasiyetine göre madde sayılarının değişiklik gösterebildiği görülmektedir (28,29). Literatüre baktığımızda geçerlik için doğru istatistiksel aşamaları izlediğimiz görülmektedir (30). Dolayısıyla ölçeğimiz hedeflediği konuyu ölçme açısından da doğru bir noktadadır.

Ev programının ebeveynler tarafından doğru ve düzenli olarak uygulanmasının sağlanması, pediatrik fizyoterapi ve rehabilitasyon açısından

genel bir amaçtır. Bu konuyu inceleyecek geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracının var olmaması sorun yaratmaktadır. Bu çalışmada geliştirilen ölçekteki her bir maddenin amacı, ebeveynlerin ev programına uyumunu ölçmek ve uyum sağlayamama nedenlerini bulmaktır. Ölçekten elde edilen sonuçlara göre, ebeveynlerin ev programını düzenli ve eksiksiz uygulama oranı % 52,9 olarak bulundu. Konu ile ilgili diğer bir çalışmada ise, Chappell ve Williams'ın SP'li çocuklarda ev programı uygulama sıklığını araştıran çalışmada ev programına uyum % 50,6 olarak bulunmuştur (7). Bu çalışmada ev programı uygulanıp uygulanmadığına cevap aranmış ancak ev programı uygulamama nedenleri konusunda ayrıntılı bilgi verilmemiştir. Bu nedenle, çalışmamızın hipotezlerinde sebep-sonuç ilişkisine yer verildi ve ev programına uyuma etki eden faktörlerin belirlenmesi hedeflendi. Çalışmamızda bireylerin % 35,4'ü gün içerisinde bir saatten daha uzun süreli ev programı uygularken, % 26,5'i ev programı için 30 dakikadan az bir süre harcamaktaydı. Ev programına ayrılan süre ile ev programına uyum seviyesi arasındaki ilişkili, ev programı uygulanma süresi arttıkça ev programına olan uyumun artması olarak yorumlandı.

Her maddenin birbirleri ile olan ilişkisine bakıldığında, ev programının neden uygulanmadığı ve ev programını uygulamaya teşvik edici nedenler ortaya konulabildi. Ev programının düzenli olarak uygulanmasını teşvik eden nedenler,

fizyoterapistlerin ilgi düzeyi, çevresel faktörler ve ev programının içeriği olarak üç ana grupta toplandı. MPOC kullanılarak yapılan çalışmalarda ise, tedaviye uyumu, ailenin stres seviyesi, çocuğun yaşı, engelin şiddeti ve verilen tedavi hizmetinin kalitesinin etkilediği bildirilmektedir (24). Ev programı fizyoterapistler tarafından verilen bir sağlık hizmeti olarak düşünüldüğünde, içeriği düzgün olmayan bir programının ebeveynlerin uyumunu etkileyeceği sonucu çıkmaktadır.

Çalışmamızda fizyoterapistlerin ev programını detaylı olarak verip veremediğini yordayan maddelere verilen cevaplara göre, fizyoterapistlerin ev programını detaylı anlatmalarının, düzenli olarak çocukları ve aileleri takip etmelerinin, ebeveynin kolay uyum sağlayabildiği ortez ve/veya adaptif cihazları verilebilmesinin, ev programının yeterli ve mümkün olduğunca amaca yönelik olmasının ev programına uyumu artırdığı görülmektedir.

Ebeveynlerin depresyon seviyeleri ve buna bağlı olarak yaşam kaliteleri günlük yaşamda yapabilecekleri aktivite sayısını olumsuz anlamda etkileyebilir. Öneş ve ark.'nın SP'li çocuk sahibi annelerin yaşam kalitesi ile sağlıklı çocuk sahibi annelerin yaşam kalitesini karşılaştırdığı çalışmada, SP'li çocuk sahibi annelerin yaşam kalitesi daha düşük bulunmuştur (31). Bu durumun ev programına uyum seviyesini etkilediğini, çalışmamızın sonuçları da desteklemektedir. BDİ değeri ile olan korelasyonlar, ailelerin depresyon seviyesi azaldıkça, ev programı uygulama düzeyinin arttığını göstermiştir. Ebeveynlerin yapacakları göreve odaklanabilmeleri için motivasyonu yüksek tutmaları ve durumu kabullenmeleri çok önemlidir. Bu duruma üretilecek çözüm sürecin en başında, ailelerin psikolojik destek almaları, süreçte yalnız kalmalarının önlenmesi gerekmektedir (32).

McCauley ve ark., ICF kodlama sistemini kullanarak maddeleri belirlenen, geçerlik ve güvenilirlik düzeyi yüksek olan Craig Hospital Inventory of Environmental Factors (CHIEF) ölçeğini geliştirmişlerdir (33). Bu çalışma temel alınarak ve uygulanacak programın ICF maddeleri ile uyumlu olması gerektiğini düşünülerek, çalışmamızda ölçek maddeleri ICF ile örtüşecek biçimde sınıflandırıldı. Böylece çalışmamızda araştırılması hedeflenen konunun birçok yönden ele alındığını ve bu durumun

kapsam geçerliği açısından ölçeği desteklediğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda ev programı uygulama düzeyi ile fonksiyonel seviyeler arasındaki ilişki de karşılaştırıldı. SP'li çocukların vücut işlevleri ve yapıları, katılım, aktivite, kişisel faktörler ve çevresel faktörlerin (fizyoterapist tutumu, ortez ve adaptif cihaz kullanımı ve ilaç kullanımı) ev programı önerilirken dikkate alınması gerektiği ve ev programına uyum ile ilişkili oldukları belirlendi. Kişisel faktörler çerçevesinde değerlendirilebilen cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi gibi değişkenler arasında yalnızca yaş ile ev programına uyumun ilişkili olduğu; vücut işlevleri ve yapıları kapsamına giren GMFCS'nin ev programına uyum ile pozitif yönde ilişkili olduğu gösterildi. Literatürde ev programının aktivite ve katılıma etkisini geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmış ölçekler ile araştırmış bir çalışma henüz mevcut değildir. Ancak çocukların fizyoterapi merkezlerinden aldığı rutin seanslar sırasında uygulanan tedavi programına ek olarak önerilen ev programının etkili olduğunu kanıtlamış çalışmalar bulunmaktadır (3-5).

Klinik gözlemlerimiz sonucu, hafif etkilenimi olan tablolarda, ev programı uygulamanın zor olmayacağı ancak ağır etkilenimi olan tabloların tam tersi zorluk yaşayabileceği düşüncesi ile bu araştırmada ev programı uygulama düzeni ile SP'nin tipi ve şiddetinin birbiri ile ilişki durumu ve ayrıca tiplerin ve GMFCS seviyelerinin birbirleri arasındaki ilişki incelendi. Ev programına uyum ile çocukların fonksiyonel düzeylerini belirleyen GMFCS seviyeleri arasında anlamlı ilişkiler bulundu. GMFCS Seviye I ile V, seviye II ile III ve seviye III ile V arasında belirgin bir ilişki bulundu. GMFCS'ye göre seviye I fonksiyonel düzeyi en yüksek olan SP'li grup, seviye V ise en düşük olan gruptu. Bu bağlamda, fonksiyonel durumu iyi olan GMFCS seviyesi I, II ve III olan SP'li bireyler ile fonksiyonel durumu çok ağır seyreden GMFCS seviyesi IV ve V olan SP'li bireylerde, ev programına uyum konusunda belirgin düzeyde bir fark bulundu. Ebeveynlerin fonksiyonel seviyesi IV ve V olan çocuklarda ev programına daha çok uyum sağlarken Seviye I, II ve III'te ev programına uyum seviyesinin düşük olduğu gözlemlendi. Bu durum, ailelerin çocukların zaten mobil olduklarını düşündükleri ve ev programını uygulama konusunda

daha az disiplinli olduklarını gösterebilir. Diğer taraftan ise, seviye IV ve V'te baş kontrolü olmayan veya baş kontrolünü zor tamamlayan ve desteksiz oturamayan çocuklar düşünüldüğünde, ailelerin bu çocuklar için daha korumacı davrandıkları ve bu nedenle ev programını daha disiplinli uyguladıkları düşünülebilir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar klinisyenler ve araştırmacılar için önem taşımaktadır. Klinisyenlerin ev programı verirken ve düzenli takibini yaparken hangi parametrelere dikkat etmesi gerektiği konusunda yol gösterici olacaktır. Araştırmacılara ise, farklı çalışmalarda tezlerinde kullanabilecekleri yepyeni bir ölçek sunmaktadır.

Çalışmanın Ankara ili sınırları içinde yapılması sebebi ile, ebeveynlerin ve fizyoterapistlerin ev programına yaklaşımı konusunda tüm ülkeye genellenebilecek bir fikir edinilemedi. Fizyoterapi ve rehabilitasyon hizmeti açısından kapsamlı gelişmenin olmadığı illeri de kapsayan, fizyoterapistlerin ve ebeveynlerin ev programına uyumunu araştırarak daha geniş katılımlı bir çalışma, Türkiye geneline kapsayacak bir profil çizilebilir. Ebeveynlerin bir kısmı PODCI'yi ve BDI'yi cevaplamak istemedi. Bir kısmı ise, cevaplamaya vakit ayıramadı. Bu nedenle verilerde oluşan kayıp, sonuçları etkilemiş olabilir. Ayrıca, yaşam kalitesi ve ev programına uyum arasındaki ilişkiyi ortaya koyacak ileri çalışma gerektiği düşünüldü.

Sonuç olarak, bu çalışmada SP'li çocuk sahibi ebeveynlerin ev programına uyumunu belirleyen, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış bir ölçek geliştirildi. Geliştirilen ölçeğin uygulandığı ebeveynlerden alınan bilgilere göre, ev programına uyumu sağlamanın bileşenleri fizyoterapist, ebeveyn, çevresel faktörler ve kişisel faktörler olarak belirlendi. Elde edilen sonuçlar, fizyoterapist ile ebeveyn arasında güven ilişkisinin kurulmasının önemini göstermektedir. Çalışmada çevresel faktörlerin ev programına uyuma etki ettiği belirgin bir şekilde ortaya konuldu. Ev programına uyuma etki eden faktörlerin belirlendiği bu çalışmanın ikinci aşaması, ev programını bu çalışmada belirlenen faktörlerin ışığında öneren fizyoterapist grubu ile ev programını geleneksel biçimde öneren fizyoterapist grubu arasında fark olup olmadığını araştıran bir çalışmanın planlanması olacaktır.

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izin ve onay alındı (Onay Tarihi: 10.10.2017 ve Onay Numarası: GO 17/815).

Aydınlatılmış Onam: Çalışma öncesinde, ebeveynlere çalışmanın amacı, çalışma sırasında uygulanacak ölçekler, çalışmanın olası yararları konusunda bilgilendirme yapıldı, çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram- SAS, MKG; Tasarım – MH; Denetleme/Danışmanlık –MKG; Kaynaklar ve Fon Sağlama – SAS, MKG; Materyaller - SAS; Veri Toplama ve/veya İşleme – SAS; Analiz ve/veya Yorumlama – MH, MKG, MŞ, SAS; Literatür Taraması - SAS; Makale Yazımı – SAS; Eleştirel inceleme – MH, MKG, MŞ.

Açıklamalar: Bu çalışma 25-28 Nisan 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilen 17. Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Gelişmeler Kongresi'nde bildiri olarak sunulmuştur. 23-25 Mayıs 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilen "the 31th Congress of European Academy of Childhood Disability" de bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Novak I. Effective home programme intervention for adults: a systematic review. Clin Rehabil. 2011;25(12):1066-85.
2. Novak I, Cusick A, Lowe K. A pilot study on the impact of occupational therapy home programming for young children with cerebral palsy. Am J Occupational Ther. 2007;61(4):463-8.
3. Rasmussen L, Justice D, Chang KW, Nelson VS, Yang LJ. Home exercise DVD promotes exercise accuracy by caregivers of children and adolescents with brachial plexus palsy. PM R. 2013;5(11):924-30.
4. Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S. The effects of a home-based task-oriented exercise programme on motor and balance performance in children with spastic cerebral palsy and severe traumatic brain injury. Clin Rehabil. 2009;23(8):714-24.
5. Rosenbaum P, King S, Law M, King G, Evans J. Family-centred service: a conceptual framework and research review. Phys Occup Ther Pediatr. 2009;18(1):1-20.
6. Navarro-Lillo C, Medina-Mirapeix, Escobar-Reina P, Montilla-Herrador J, Gomez-Arnaldos F, Oliviera-Sousa SL, et al. Parents of children with physical disabilities perceive that characteristics of home exercise programs and physiotherapists' teaching styles influence adherence: a qualitative study. J Physiother. 2015;61(2):81-6.

7. Chappell F, Williams B. Rates and reasons for non-adherence to home physiotherapy in paediatrics. *Physiotherapy*. 2002;88(13):8-147.
8. Piggot J, Hocking C, Paterson J. Parental adjustment to having a child with cerebral palsy and participation in home therapy programmes. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2003;(23):5-29.
9. Happ MB, Hoffman LA, Higgins LW, DiVirgilio D, Orenstein DM. Parent and child perceptions of a self-regulated, home-based exercise program for children with cystic fibrosis. *Nurs Res*. 2013;62(5): 305-14.
10. Wang T, Peng Y, Chen Y, Lu T, Liao H, Tang P, et al. A home-based program using patterned sensory enhancement improves resistance exercise effects for children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2013;27(8):684-94.
11. World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability, and Health: Children & Youth Version: ICF-CY*. World Health Organization; 2007.
12. Gorgon EJR. Caregiver-provided physical therapy home programs for children with motor delay: a scoping review. *Phys Ther*. 2018;98(6):480-93.
13. Tezbaşaran A. Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu. Ankara: Türk Psikiyatri Derneği Yayınları; 1997.
14. Cieza A, Geyh S, Chatterji S, Kostanjsek N, Üstün B, Stucki G. ICF linking rules: an update based on lessons learned. *J Rehabil Med*. 2005;37(4):212-8.
15. Alpar R. Spor sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle uygulamalı istatistik geçerlilik-güvenirlilik-SPSS'de çözümlene adımlarıyla birlikte. 3. baskı. Ankara: Detay Yayıncılık; 2016.
16. El Ö, Baydar M, Berk H, Peker O, Koşay C, Demital Y. Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Disabil Rehabil*. 2012;34(12):1030-3.
17. Akpınar P, Tezel CG, Eliasson AC, İçağasıoğlu A. Reliability and cross-cultural validation of the Turkish version of Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil*. 2010;32(23):1910-6.
18. Mutlu A, Kaya Kara Ö, Kerem Günel M, Livanelioğlu A. İletişim fonksiyonları sınıflandırma sistemi. http://cfcs.us/about/cfcs_turkish/ Erişim Tarihi: 10 Haziran 2012.
19. Sellers D, Mandy A, Pennington L, Hankins M, Morris C. Development and reliability of a system to classify the eating and drinking ability of people with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2014;56(3):245-51.
20. Günel MK. Yeme ve içme becerileri sınıflandırma sistemi. <https://www.sussexcommunity.nhs.uk/downloads/get-involved/research/chailey-research/edacs/edacs-classificationsystem-turkish.pdf>. Erişim Tarihi: 2 Nisan 2018.
21. Dilbay Keskin N, Kerem Günel M, Aktan T. Pediatrik Veri Toplama Aracının (PVTA) Türkçe versiyonunun Serebral Palsili bireylerde geçerlilik ve güvenilirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2013;24(1):118-26.
22. Hisli N. Validity and reliability of the Beck Depression Inventory in university students. *J Psychol*. 1989;7(2):3-13.
23. Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran MI, Dietz WH. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr*. 2002;75(6): 978-95.
24. Dyke P, Buttigieg P, Blackmore AM, Ghose A. Use of the Measure of Process of Care for families (MPOC-56) and service providers (MPOC-SP) to evaluate family-centred services in a paediatric disability setting. *Child Care Health Dev*. 2006;32(2):167-76.
25. McCarthy ML, Silberstein CE, Atkins EA, Harryman SE, Sponseller PD, Hadley-Miller NA. Comparing reliability and validity of pediatric instruments for measuring health and well-being of children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2002; 44(7):468-76.
26. Deutsch A, Braun S, Granger C. The Functional Independence Measure (FIMSM Instrument) and the Functional Independence Measure for children (WeeFIM® Instrument): ten years of development. *Crit Rev Phys Rehabil Med*. 1996;8(4):267-81.
27. Messick S. Validity. ETS Research Report Series.1987;1987(2):1-208.
28. Ware Jr JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*.1992;30(6):473-83.
29. Raat H, Botterweck AM, Landgraf JM, Hoogeveen WC, Essink-Bot ML. Reliability and validity of the short form of the Child Health Questionnaire for parents (CHQ-PF28) in large random school based and general population samples. *J Epidemiol Community Health*. 2005;59(1):75-82.
30. Bolarinwa OA. Principles and methods of validity and reliability testing of questionnaires used in social and health science researches. *Nigerian Postgraduate Med J*. 2015;22(4):195-201.
31. Öneş K, Yılmaz E, Çetinkaya B, Çağlar N. Assessment of the quality of life of mothers of children with cerebral palsy (primary caregivers). *Neurorehabil Neural Repair*. 2005;19(3): 232-7.
32. Simeonsson RJ. ICF-CY: a universal tool for documentation of disability. *J Policy Pract Intellect Disabil*. 2009;6(2):70-2.
33. McCauley D, Gorter JW, Russell DJ, Rosenbaum P, Law M, Kertoy, M. Assessment of environmental factors in disabled children 2-12 years: development and reliability of the Craig Hospital Inventory of Environmental Factors (CHIEF) for Children-Parent Version. *Child Care Health Dev*. 2013;39(3):337-44.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)115-122

Glşah BARĐI, PhD, PT¹
Meral BOşNAK GCL, PhD, PT²
Glsan TRKZ SUCAK, MD²

- 1 Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 2 Hospital of Başcelievler Medical Park, Department of Hematology, Bone Marrow Transplantation Unit, İstanbul, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Glsan BARĐI, PhD, PT
Gazi University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
Emniyet Mah. Muammer Yaşar
Bostancı Cad. No: 16
06560 Beşevler, Ankara, Turkey,
Phone: +90-312-216 2612
E-mail: gulsahbarđi@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-5243-3997

Meral BOşNAK GCL
E-mail: bosnakmeral@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0002-3861-9912

Glsan TRKZ SUCAK
E-mail: gtsucak@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-7707-0029

Received: 27.12.2018 (Geliş Tarihi)
Accepted: 03.09.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

HOW DOES MYELOID OR LYMPHOID ORIGIN OF HEMATOLOGIC MALIGNANCY AFFECT PULMONARY FUNCTION, MUSCLE STRENGTH, EXERCISE CAPACITY, AND QUALITY OF LIFE?

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Although recipients' muscle strength, exercise capacity and quality of life (QOL) may deteriorate during allogeneic hematopoietic stem cell transplantation (AH SCT), impacts on pulmonary function, muscle strength, exercise capacity, and QOL are still unknown in recipients based on immunophenotypes. Therefore, this study aimed to investigate retrospectively physical impairments and QOL between recipients with myeloid and lymphoid malignancies.

Methods: Pulmonary function (FEV₁, FVC, PEF, FEV₁/FVC, and FEF_{25-75%}), quadriceps and respiratory muscle strength, exercise capacity (incremental shuttle walk test, ISWT), and QOL of 25 recipients with myeloid (42.76±14.72 years) and 22 recipients with lymphoid (37.27±14.13 years) hematologic malignancies (>100 days post-AH SCT status) were analyzed retrospectively.

Results: Age, gender, FEV₁, FVC, PEF, quadriceps strength, QOL scores, and ISWT distance (lymphoid: 637.27±211.1 m, myeloid: 704±211.6 m, difference: 66.73 m) were similar between the groups (p>0.05). Lymphoid group's FEV₁/FVC and FEF_{25-75%} values were statistically higher, and the percentage of ISWT distance (effect size d=0.97, power (1-β)=0.89), maximum inspiratory pressure (lymphoid: 106.64±23.99 cmH₂O, myeloid: 121.88±24.4 cmH₂O, difference: 15.24 cmH₂O) and maximum expiratory pressure (lymphoid: 122.55±38.29 cmH₂O, myeloid: 146.72±33.06 cmH₂O, difference: 24.18 cmH₂O) were significantly lower than the myeloid group (p<0.05).

Conclusion: All recipients had common debilitating problems on exercise capacity, lower extremity strength, and QOL. However, recipients with lymphoid type disorder had more reduced respiratory muscle strength and exercise capacity. Small airway obstruction was more commonly observed respiratory dysfunction in recipients with myeloid type disorder. Modifying and adjusting contents of rehabilitation programs according to immunophenotype of hematologic malignancy should be considered in further study.

Key Words: Exercise Test; Hematologic Neoplasms; Hematopoietic Stem Cell Transplantation; Muscle Strength; Quality of Life.

HEMATOLOJİK MALİGNİTENİN MİELOİD VEYA LENFOİD KÖKENİ SOLUNUM FONKSİYONU, KAS KUVVETİ, EGZERSİZ KAPASİTESİ VE YAŞAM KALİTESİNİ NASIL ETKİLER?

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Z

Amaç: Allojeneik hematopoetik kök hücre transplantasyonu (AHKHT) boyunca alıcıların kas kuvveti, egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesi kötüleşmesine rağmen, alıcılarda immunofenotipik özelliklere göre solunum fonksiyonları, kas kuvveti, egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesi üzerine etkiler halen bilinmemektedir. Bu yüzden, bu çalışmada miyeloid ve lenfoid maliniteli alıcılar arasında fiziksel bozuklukların ve yaşam kalitesinin retrospektif olarak araştırılması amaçlandı.

Yöntem: Yirmi beş miyeloid (42,76±14,72 yıl) ve 22 lenfoid (37,27±14,13 yıl) hematolojik maliniteli alıcılarının (AHKHT sonrası durumu >100 gün) solunum fonksiyonları (FEV₁, FVC, PEF, FEV₁/FVC ve FEF_{25-75%}), quadriceps kuvveti ve solunum kas kuvveti, egzersiz kapasitesi (artan hızda mekik yürüme testi, AHMYT) ve yaşam kalitesi retrospektif olarak analiz edildi.

Sonuçlar: Yaş, cinsiyet, FEV₁, FVC, PEF, quadriceps kas kuvveti, yaşam kalitesi puanları ve AHMYT mesafesi (lenfoid: 637,27±211,10 m, miyeloid: 704,00±211,60 m, fark: 66,73 m) gruplar arasında benzerdi (p>0,05). Miyeloid gruba göre lenfoid grubun FEV₁/FVC ve FEF_{25-75%} değerleri istatistiksel olarak daha yüksekti (p<0,05), ve AHMYT mesafesi yüzdesi (etki büyüklüğü d=0,97, gücü (1-β)=0,89), maksimum inspiratuar basıncı (lenfoid: 106,64±23,99 cmH₂O, miyeloid: 121,88±24,40 cmH₂O, fark: 15,24 cmH₂O) ve maksimum ekspiratuar basıncı (lenfoid: 122,55±38,29 cmH₂O, miyeloid: 146,72±33,06 cmH₂O, fark: 24,18 cmH₂O) ise, anlamlı olarak daha düşüktü (p<0,05).

Tartışma: Tüm alıcılar egzersiz kapasitesi, alt ekstremiteler kas kuvveti ve yaşam kalitesi konusunda benzer zayıflatıcı problemlere sahipti. Ancak, lenfoid tip bozukluğu olan alıcılar daha düşük solunum kas kuvveti ve egzersiz kapasitesine sahiptiler. Kck havayolu obstrksiyonuysa, miyeloid tip bozukluğu olan alıcılarda daha yaygın olarak gözlenir. Rehabilitasyon programı içeriklerinin hematolojik malinitenin immunofenotipine tipine göre düzenlenmesi ve ayarlanması yaklaşımı üzerinde durulması gereken bir konudur.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz Testi; Hematolojik Neoplazmlar; Hematopoietik Kök Hücre Transplantasyonu; Kas Kuvveti; Yaşam Kalitesi.

INTRODUCTION

Hematologic malignancies affecting the blood, bone marrow, and lymph nodes comprise either myeloid or lymphoid blood stem cells of origin (1,2). While a lymphoid stem cell differentiates to a lymphocyte, a myeloid stem cell becomes one of the red blood cells, white blood cells or platelets. Defects in myeloid stem cells result in acute and chronic myeloid neoplasms, myelodysplastic syndromes or myeloproliferative diseases, whereas defects in lymphoid stem cells result in lymphoma, acute or chronic lymphocytic leukemia or myeloma (1,2). However, most of these hematologic malignancies are characterized by higher rates of morbidity and mortality because of both nature and side effects of various treatments including chemotherapy with multiple agents, corticosteroids, and hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) (1,2). Especially after allogeneic HSCT, recipients experience higher rates of impairments in pulmonary function, respiratory and peripheral muscle strength, exercise capacity and quality of life scores which make their lives difficult in terms of actively trying to return to their life (3,4). In addition, these impairments may lead to pulmonary complications (5) which HSCT process along with physical complications, may be even fatal for allogeneic recipients. Although each hematologic disease has different negative impacts on various body systems or organs after HSCT (1), little attention has been paid to the comparative investigation of impacts of myeloid and lymphoid hematologic malignancies on pulmonary functions, muscle strength, exercise capacity, and quality of life in allogeneic HSCT recipients. There is no study investigating the differentiation of physical impairments in recipients based on blood cell type to the best of our knowledge. Therefore, the present study aimed to investigate retrospectively physical impairments between recipients with hematologic malignancies according to the cell of origin.

METHODS

Study Design

A retrospective study was conducted at Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey. The data were anonymized. Gazi University Ethics Committee approved the retrospective study

(Number: 2018-18). The study was followed by the principles of the Declaration of Helsinki. Written informed consent forms were not necessary to be obtained from participants since the data were anonymized in this retrospective study.

Participants

The data of the patients who were referred for participation in the rehabilitation program as an outpatient from the Bone Marrow Transplantation Unit between March 2012 and December 2016 were retrospectively analyzed. Fifty-seven patients diagnosed with hematologic malignancy were recipients who underwent allogeneic HSCT. Ten recipients were excluded from the analysis due to the reasons including older age (>65 years) (n=2), orthopedic problem (n=5) and cutaneous graft-versus-host disease (GvHD) (n=3), which limited them to walk. Of 47 allogeneic HSCT recipients 25 had myeloid and 22 lymphoid type disorder. The diagnostic distribution of recipients in the groups was as follows: the myeloid group included 14 (56%) acute myeloid leukemia, eight (32%) myelodysplastic syndrome, and three (12%) chronic myeloid leukemia while the lymphoid group included 16 (72.7%) acute lymphoblastic leukemia, two (9.1%) Non-Hodgkin lymphoma, and four (18.2%) multiple myeloma.

Inclusion criteria for the analyses were 18-65 years of age, being an allogeneic HSCT recipient who was at minimum 100 days status post HSCT and receiving optimal standard medical therapy including immunosuppressive agents, antibiotics, supplements, and other drugs. Exclusion criteria were cognitive disorders, orthopedic or neurological disease with a potential to affect the assessment of exercise capacity, acute hemorrhage, comorbidities such as asthma, chronic obstructive pulmonary disease, acute respiratory or other infections, visual impairments, and mucositis that may limit measurements. The reason for the inclusion of these recipients at a minimum 100 days status after HSCT was the period beginning from day 100 is the intermediate/late recovery phase of allogeneic-HSCT survivors (6). Furthermore, as physical functioning rapidly decreases immediately after HSCT, early moderate impairments frequently

return to pre-HSCT levels after 100 days in HSCT survivors (6).

The data related to the patient summary of transplantation, performance status before HSCT and total blood counts including hemoglobin, platelet, white blood cell, blood glucose level, albumin, and total protein were obtained from hospital records. Performance status for cancer patients, which was evaluated based on the Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG) (7) and Karnofsky Performance Status (8), were recorded.

Exercise Capacity

Incremental shuttle walk test (ISWT) distance was recorded as a measure of maximal exercise capacity and also expressed as a percentage of predicted values (9). Vital signs, including heart rate, oxygen saturation, blood pressure, respiratory rate, as well as dyspnea and fatigue perceptions measured before and after the ISWT were also recorded. The minimal clinically important difference (MCID) for ISWT, 47.5 m, was used (10).

Pulmonary Function Test

Forced expiratory volume in one second (FEV_1), forced vital capacity (FVC), FEV_1/FVC , peak expiratory flow rate (PEF), and forced expiratory flow at 25-75% ($FEF_{25-75\%}$) were obtained from the records. Pulmonary function test had been performed using a spirometer (Vmax 220 SensorMedics Corporation, Yorba Linda, CA, USA) concerning American Thoracic Society/European Respiratory Society (ATS/ERS) guidelines (11). The values of FEV_1 , FVC, FEV_1/FVC , PEF, and $FEF_{25-75\%}$ expressed as percentages of expected values (12) were used for the analysis.

Respiratory Muscle Strength

Inspiratory or expiratory muscle strength was recorded as the measurements of maximum inspiratory pressure (MIP) and maximum expiratory pressure (MEP) which had been performed using a portable mouth pressure device (Micro Medical MicroRPM, England, UK) according to guidelines of ATS/ERS (13). The highest measured values for MIP and the MEP were recorded. In addition, reference values were used to interpret results (14). The guidelines have indicated that a MIP with a lower limit than 80 cmH₂O also demonstrates

clinically significant inspiratory muscle weakness (13). Furthermore, values of MEP with lower limits of 160 cmH₂O for men and 120 cmH₂O for women suggest expiratory muscle weakness (15). The MCID for MIP, 13cmH₂O, was also used (16).

Quadriceps Strength

Quadriceps femoris muscle strength, which was measured as the highest value of both sides, a hand-held dynamometer (JTECH Commander, Salt Lake City, USA) was used. Reference values were used to state the percentages of predicted values (17). The MCID for quadriceps femoris muscle strength, 17.2 N, was used to interpret the mean difference (18).

Quality of Life

The quality of life data was obtained using the Turkish version of European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire C30 version 3.0 (EORTC QLQ-C30) (19), and the permission to use the questionnaire was previously obtained. This self-administered questionnaire incorporates five functional subscales, including social functioning subscale, three symptom subscales, including fatigue subscale and global health status as well as several single items. All item scores are transformed into a percent (0-100). Higher values represent a higher functional/healthy level in functional subscales, a higher quality of life level in global health status, and an increased presence of symptoms in symptom subscales (20). To interpret the significant change in the quality of life scores, investigators use the statement of Osoba et al. (21). If the value of each subscale respectively changes about 5-10%, 11-20%, and >20%, it shows "a little," "moderate," and "very much" change in subscales of EORTC QLQ-C30 (21).

Statistical Analysis

Windows-based SPSS 15.0 statistical analysis program was selected to perform statistical analysis (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). Visual (histograms, probability plots) and analytical methods (Shapiro-Wilk's test) were used to determine the presence of normally distributed variables. The variables were stated as mean±standard deviation, the mean difference between groups, 95% confidence interval

(CI), frequency, and percentage. Student t-test for normally distributed variables and Chi-square test for nominal data were used. Level of significance was also set to $p < 0.05$. Post hoc power analysis (G*Power 3.0.10 system, Franz Faul, Universität Kiel, Germany) was performed using ISWT data to compute achieved power regarding the difference between two independent means and percentages predicted of the distance of participants for an α value of 0.05, effect size of 0.50 and sample size group 1 ($n=25$) and 2 ($n=22$) which was presented as power ($1-\beta$) (22).

RESULTS

Demographic characteristics were similar in the myeloid and the lymphoid groups ($p > 0.05$, Table 1). The score of ECOG performance status was one ("restricted in physically strenuous activity but ambulatory and able to carry out work of a light or sedentary nature, e.g., light housework, office work") in all recipients of both groups. Transplantation characteristics were also summarized in Table 1. The stem cell sources for all recipients in the two groups were peripheral blood. Clinical characteristics were similar in the groups ($p > 0.05$,

Table 1), except both levels of albumin, which was lower in the lymphoid group compared to the myeloid group and rates of acute GvHD which was higher in the lymphoid group compared to the myeloid group ($p < 0.05$). Rates of corticosteroid use before (myeloid: 5 (20%), lymphoid: 8 (36.4%)) and after (myeloid: 9 (36%), lymphoid: 11 (50%)) HSCT were similar between the groups ($p > 0.05$, Table 1).

Exercise Capacity

Only the percentage of ISWT distance (effect size $d=0.97$, power ($1-\beta=0.89$)), but not ISWT distance (mean difference=66.73 m, over MCID, 95% CI=-57.72 to 191.18 m, effect size $d=0.32$, power ($1-\beta$)=0.19), was significantly lower in the lymphoid group compared to the myeloid group ($p < 0.05$, Table 2). The mean of ISWT distance was less than 80% of the predicted value in both groups ($p > 0.05$, Table 2).

Pulmonary Function Test

No significant difference was observed in FEV₁, FVC, and PEF values between the groups ($p > 0.05$, Table 2). The FEV₁/FVC and FEF_{25-75%} were significantly lower in the myeloid group compared to the lymphoid

Table 1: Demographic and Baseline Clinical Characteristics of Myeloid and Lymphoid Groups.

Characteristics	Myeloid Group (n=25)	Lymphoid Group (n=22)	p
	Mean±SD	Mean±SD	
Age (years)	42.76±14.72	37.27±14.13	0.200
Female (n, %)	9 (36)	7 (31.8)	1.000
Weight (kg)	68.82±8.54	64.48±10.51	0.126
Height (m)	1.65±0.07	1.67±0.07	0.288
Body Mass Index (kg/m ²)	25.40±3.69	23.16±4.07	0.053
Smoking History (pack×years)	21.49±22.96	7.42±14.58	0.081
Blood Levels			
Hemoglobin (g/dL)	14.03±6.63	12.36±2.06	0.265
Platelet (mm ³)	212192±73438.75	183327.27±82647.62	0.211
White Blood Cell (mm ³)	6902.48±3134.30	5741.5±2497.34	0.171
Blood Glucose Level (mg/dL)	96.08±17.12	95.76±23.46	0.957
Albumin (g/dL)	4.29±0.30	4.05±0.37	0.031[§]
Total Protein (g/dL)	6.74±0.67	6.61±0.65	0.563
Karnofsky Performance Status (0-100%)	94.40±6.51	95.91±5.90	0.412
Donor Types (n, %)			
HLA-Identical Sibling	17 (68)	17 (77.3)	0.420
HLA-Matched Other Relative	3 (12)	0 (0)	
HLA-Matched Unrelated	2 (8)	2 (9.1)	
HLA-Mismatched Unrelated	3 (12)	3 (13.6)	
Acute GvHD (n, %)	4 (16)	11 (50)	0.026^{**}
Chronic GvHD (n, %)	7 (28)	10 (45.5)	0.214

* $p < 0.05$. [§]Student's t-test. ^{**}Chi-square test. HLA: Human Leukocyte Antigen, GvHD: Graft-versus-Host Disease.

Table 2: Comparison of Exercise Capacity, Pulmonary Function, Muscle Strength, and Quality of Life in Myeloid and Lymphoid Groups.

Characteristics	Myeloid Group (n=25)	Lymphoid Group (n=22)	Mean Difference (95% CI)	p
ISWT				
Distance (m)	704±211.60	637.27±211.10	66.73 (-57.72-191.18)	0.286
%Distance	73.26±13.34	60.47±13.11	12.79 (5.00-20.59)	0.002*[§]
Lung Function				
FEV ₁ (%)	92.56±14.27	99.59±19.73	-7.03 (-17.06-2.99)	0.165
FVC (%)	97.72±9.83	98.77±20.48	-1.05 (-10.84-8.73)	0.827
FEV ₁ /FVC	78.72±8.38	85.71±4.97	-6.99 (-11.11--2.87)	0.001*[§]
PEF (%)	96.84±16.99	99.05±19.68	-2.21 (-12.98-8.57)	0.682
FEF _{25-75%} (%)	73.64±23.25	92.27±20.10	-18.63 (-31.49--5.78)	0.005*[§]
Quadriceps Femoris Strength				
Left (N)	258.68±72.19	256.05±72.14	2.64 (-39.86-45.13)	0.901
Left (%)	58.44±14.61	55.37±15.18	3.07 (-5.69-11.83)	0.484
Right (N)	262.52±56.06	262.05±67.78	0.48 (-35.92-36.87)	0.979
Right (%)	59.39±12.01	56.58±13.15	2.82 (-4.57-10.21)	0.447
Respiratory Muscle Strength				
MIP (cmH ₂ O)	121.88±24.4	106.64±23.99	15.24 (0.99-29.49)	0.037*[§]
MIP (%)	105.83±30.2	93.06±29.28	12.77 (-4.76-30.3)	0.149
MEP (cmH ₂ O)	146.72±33.06	122.55±38.29	24.18 (3.22-45.13)	0.025*[§]
MEP (%)	123.44±32.23	96.07±26.48	27.37 (9.89-44.85)	0.003*[§]
EORTCQLQ Subscales (0-100%)				
Global Health Status	72.67±18.09	65.91±25.71	6.76 (-6.17-19.69)	0.298
Functional	76.62±18.86	77.48±20.01	-0.85 (-12.28-10.57)	0.881
Social Functioning	69.33±28.33	69.69±30.7	-0.36 (-17.71-16.98)	0.967
Symptom	20.62±16.33	18.42±17.35	2.20 (-7.69-12.09)	0.656
Fatigue	34.22±24.19	30.3±24.05	3.92 (-10.28-18.13)	0.581

*p<0.05. [§]Student's t-test. CI: Confidence interval. FEV₁: Forced expiratory volume in one second, FVC: Forced vital capacity, PEF: Peak expiratory flow, FEF_{25-75%}: Forced expiratory flow from 25% to 75%, MIP: Maximal inspiratory pressure, MEP: Maximal expiratory pressure, ISWT: Incremental shuttle walk test, EORTCQLQ: European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire.

group (p<0.05, Table 2). Two (8%) recipients in the myeloid group and four (18.2%) recipients in the lymphoid group had restrictive airway disease, only three (12%) recipients in the myeloid group had obstructive airway disease (p>0.05). Small airway obstruction was also present in 16 (64%) recipients of the myeloid group and six (27.3%) recipients of the lymphoid group (p<0.05).

Respiratory Muscle Strength

No significant difference was observed in MIP% between the groups (p>0.05, Table 2). The MIP (mean difference=15.24 cmH₂O, over MCID), MEP, and MEP% values were significantly lower in the lymphoid group compared to the myeloid group (p<0.05, Table 2). While inspiratory muscle weakness existed in two (8%) recipients in the myeloid group and three (13.6%) recipients in the lymphoid group (p>0.05), expiratory muscle weakness existed in

13 (52%) recipients in the myeloid group and 20 (90.9%) recipients in the lymphoid group (p<0.05).

Quadriceps Strength

Right, and left quadriceps femoris muscle strength and its percentages of the predicted values were similar between the groups (p>0.05, Table 2). However, all means of both sides of quadriceps femoris muscle strength were less than 80% of the predicted value in both groups (p>0.05, Table 2).

Quality of Life

No significant difference was observed in global health status, functional subscale, social function subscale, symptom subscale, and fatigue subscale of EORTC QLQ-C30 between the groups (p>0.05, Table 2). There was a little change (6.76%, between 5% and 10%) in only global health status. Therefore, recipients of the lymphoid group had clinically lower quality of life level compared to others.

DISCUSSION

The retrospective analyses of the myeloid and lymphoid recipients firstly demonstrated that all allogeneic HSCT recipients have common clinically debilitating problems on exercise capacity (mean=73.26% versus 60.47%, effect size $d=0.97$, power $(1-\beta)=0.89$), lower extremity muscle strength (mean=58.44% versus 55.37%) and quality of life. Respiratory muscle weakness (especially in expiratory muscles, 90.9%) and apparently reduced maximal exercise capacity (66.73 m, over the MCID) are more prevalent in recipients with defects in lymphoid stem cells rather than recipients with defects in myeloid stem cells. Small airway obstruction was commonly observed in recipients with myeloid malignancies (64% versus 27.3%).

In accordance with the results of the present study, many studies in the literature have showed that both myeloid and lymphoid hematologic malignancies receiving high-dose chemotherapy generally experience decreased physical performance and impaired physiological condition (23) including respiratory and peripheral muscle weakness, decreased exercise capacity (24), sarcopenia (25), sarcopenia related to decreased muscle strength (25), evident sedentary lifestyle, and more reduced quality of life before HSCT (26). In addition, these impairments considerably deteriorate in the post-HSCT period compared to the pre-HSCT period (5,26,27). According to other outcomes of this study, the serum albumin level was lower, but in normal ranges, and also the presence of acute GvHD but not rates of corticosteroid usages was higher in lymphoid malignancies compared to myeloid malignancies. In parallel to the results of our recipients, protein and energy intakes decrease after HSCT despite taking protein supplements (28), and abnormalities in lower extremity muscle strength, exercise capacity, pulmonary functions (4) as well as muscle oxygenation (29) exist in especially allogeneic HSCT recipients. The present study demonstrated different types of impairments in recipients with two distinct types of hematologic malignancies. Based on the results of the study, it seems that recipients with lymphoid malignancies, including acute lymphoblastic leukemia, non-Hodgkin lymphoma, and multiple myeloma further suffer from impaired respiratory muscle strength

and exercise capacity.

Meanwhile, recipients with myeloid malignancies, including acute myeloid leukemia, Myelodysplastic syndrome, and chronic myeloid leukemia suffer more from pulmonary involvements, especially in small airways which has also been supported by Kwok et al. (30). Especially after allogeneic HSCT, recipients may suffer from bronchiolitis obliterans syndrome, a severe and nadir respiratory complication of HSCT which is characterized by pulmonary function abnormalities and irreversible small airway narrowing due to the deposition of the scar tissue (31). Kwok et al. (30) suggested that acute myeloid leukemia ($n=34$, 35.8%), chronic myeloid leukemia ($n=32$, 33.7%) and myelodysplastic syndrome ($n=8$, 8.4%) were the most common underlying diagnosis in a total of 95 recipients with bronchiolitis obliterans syndrome. All of these diagnoses consist of myeloid malignancies, which may, therefore, demonstrate the recipients with myeloid malignancies might be candidates for bronchiolitis obliterans syndrome. Our results regarding these striking differences suggest that rehabilitation programs should better be modified according to the subtype of hematologic malignancy to ensure a better prognosis without complications.

Generally, specialists know that physical impairments may occur in hematologic malignancies both before and after HSCT process. Nevertheless, in clinical practice, specialists have not reached any practical information, which could indicate directly physical needs of a patient with hematologic malignancy according to the cell of origin. Since the power of our study based on percentage predicted value of the ISWT distance was sufficiently large (89%) enough to comment the results correctly, the results of the present study may provide compelling evidence regarding risk-adapted modification of rehabilitation programs. Because the current study demonstrated that although all recipients clinically have considerable decreased maximal exercise capacity, lower extremity muscle weakness, and more reduced quality of life, type of impairments might vary in lymphoid and myeloid disorders. According to our results, recipients with lymphoid malignancies experience expiratory muscle weakness, decreased maximal exercise capacity and lower albumin

levels, recipients with myeloid malignancies experience more abnormalities in small airways post-HSCT. Except for more frequent acute GvHD rates after HSCT in our recipients with lymphoid malignancies, these differences may result from abnormal DNA methylation of RUNDC3B (32). Methylation of RUNDC3B in acute lymphoblastic leukemia and its relation with a reduction in gene expression have been stated previously (33). It has not been observed in acute myeloid leukemia (34). Therefore, RUNDC3B, expressed in various tissues such as brain, thymus, ovary, testis, leukocytes, liver, small intestines and prostate (35), is a biomarker for diagnosis and prognosis in lymphoid malignancies including acute lymphoblastic leukemia and lymphomas (32). The RUNDC3B may have a vital role in the pathogenesis of lymphoid malignancies even after allogeneic HSCT survival. For this reason, further studies should investigate physical impairments of hematologic malignancies separately according to diagnosis origin, lymphoid or myeloid origin both before and after HSCT. Moreover, lymphoid and myeloid recipients received rehabilitation during HSCT process should be studied in terms of the relation between gene expression and these outcomes.

In conclusion, we presented a distinctive and discriminating perspective to evaluate and follow-up the physical condition and performance in allogeneic HSCT survivors related to cell of origin. In these recipients' group, exercise capacity, peripheral muscle strength, and quality of life should be assessed for all hematologic malignancies. Furthermore, respiratory muscle strength and exercise capacity in lymphoid malignancies, as well as pulmonary function in myeloid malignancies, should be reviewed separately. As to whether the malignancy is lymphoid or myeloid, the contents of rehabilitation programs should be adjusted individually in allogeneic HSCT recipients. Pulmonary rehabilitation, including aerobic exercise and respiratory muscle training, are crucial for all allogeneic recipients but especially for survivors with lymphoid cell disorder.

Sources of Support: None.

Conflict of Interest: The authors of this paper have

no conflicts of interest, including specific financial interests, relationships, and/or affiliations relevant to the subject matter or materials included.

Ethical Approval: The study protocol was approved by Gazi University Ethics Committee (Approval Date: 13.02.2018 and Approval Number: 2018-18).

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – GB, MBG, GTS; Design – GB, MBG; Supervision - GB, MBG, GTS; Resources and Financial Support – GB, MBG; Materials - GB, MBG; Data Collection and/or Processing – GB, MBG; Analysis and/or Interpretation – GB, MBG; Literature Research - GB, MBG; Writing Manuscript – GB, MBG; Critical Review – GB, MBG, GTS.

Acknowledgements: The study was performed at Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey. The current study was presented as an oral presentation at the 20th Turkish Thoracic Congress, Antalya, Turkey, on April 2017, and published as abstract in Turkish Thoracic Journal.

REFERENCES

1. Paul KL. Rehabilitation and exercise considerations in hematologic malignancies. *Am J Phys Med Rehabil.* 2011;90(5 Suppl 1):88-94.
2. Bergenthal N, Will A, Streckmann F, Wolkewitz K-D, Monsef I, Engert A, et al. Aerobic physical exercise for adult patients with haematological malignancies. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(11):CD009075.
3. Steinberg A, Asher A, Bailey C, Fu JB. The role of physical rehabilitation in stem cell transplantation patients. *Support Care Cancer.* 2015;23(8):2447-60.
4. Barđi G, Boşnak Güçlü M, Trkz Sıcak AG. Differences in pulmonary and extra-pulmonary characteristics in severely versus non-severely fatigued recipients of allogeneic hematopoietic stem cell transplantation: a cross-sectional, comparative study. *Hematology.* 2019;24(1):112-22.
5. Kovalszki A, Schumaker G, Klein A, Terrin N, White A. Reduced respiratory and skeletal muscle strength in survivors of sibling or unrelated donor hematopoietic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplant.* 2008;41(11):965-9.
6. Pidala J, Anasetti C, Jim H. Quality of life after allogeneic hematopoietic cell transplantation. *Blood.* 2009;114(1):7-19.
7. Oken MM, Creech RH, Tormey DC, Horton J, Davis TE, McFadden ET, et al. Toxicity and response criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group. *Am J Clin Oncol.* 1982;5(6):649-55.
8. Schag CC, Heinrich RL, Ganz PA. Karnofsky performance status revisited: reliability, validity, and guidelines. *J Clin Oncol.* 1984;2(3):187-93.
9. Probst VS, Hernandez NA, Teixeira DC, Felcar JM, Mesquita RB, Gonçalves CG, et al. Reference values for the incremental shuttle walking test. *Respir Med.* 2012;106(2):243-8.

10. Singh SJ, Jones P, Evans R, Morgan M. Minimum clinically important improvement for the incremental shuttle walking test. *Thorax*. 2008;63(9):775-7.
11. Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, Pedersen OF, Peslin R, Yernault JC. Lung volumes and forced ventilatory flows. *Eur Respir J*. 1993;6(Suppl 16):5-40.
12. No authors listed. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. American Thoracic Society. *Am Rev Respir Dis*. 1991;144(5):1202-18.
13. American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(4):518-624.
14. Evans JA, Whitelaw WA. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respir Care*. 2009;54(10):1348-59.
15. Kyroussis D, Polkey M, Hughes P, Fleming T, Wood C, Mills G, et al. Abdominal muscle strength measured by gastric pressure during maximal cough. *Thorax*. 1996;51(3):A45.
16. Gosselink R, De Vos J, Van Den Heuvel S, Segers J, Decramer M, Kwakkel G. Impact of inspiratory muscle training in patients with COPD: what is the evidence? *Eur Respir J*. 2011;37(2):416-25.
17. Bohannon RW. Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997;78(1):26-32.
18. Knols RH, Aufdemkampe G, De Bruin ED, Uebelhart D, Aaronson NK. Hand-held dynamometry in patients with haematological malignancies: measurement error in the clinical assessment of knee extension strength. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009;10:31.
19. Aaronson NK, Ahmedzai S, Bergman B, Bullinger M, Cull A, Duez NJ, et al. The European Organization for Research and Treatment of Cancer QLQ-C30: a quality-of-life instrument for use in international clinical trials in oncology. *J Natl Cancer Inst*. 1993;85(5):365-76.
20. Fayers PM, Aaronson NK, Bjordal K, Grønvdol M, Curran D, Bottomley A. EORTC QLQ-C30 scoring manual. 3rd ed. Brussels: European Organisation for Research and Treatment of Cancer; 2001.
21. Osoba D, Rodrigues G, Myles J, Zee B, Pater J. Interpreting the significance of changes in health-related quality-of-life scores. *J Clin Oncol*. 1998;16(1):139-44.
22. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39(2):175-91.
23. Smith-Turchyn J, Richardson J. A systematic review on the use of exercise interventions for individuals with myeloid leukemia. *Support Care Cancer*. 2015;23(8):2435-46.
24. White AC, Terrin N, Miller KB, Ryan HF. Impaired respiratory and skeletal muscle strength in patients prior to hematopoietic stem-cell transplantation. *Chest*. 2005;128(1):145-52.
25. Morishita S, Kaida K, Tanaka T, Itani Y, Ikegame K, Okada M, et al. Prevalence of sarcopenia and relevance of body composition, physiological function, fatigue, and health-related quality of life in patients before allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Support Care Cancer*. 2012;20(12):3161-8.
26. Danaher EH, Ferrans C, Verlen E, Ravandi F, van Besien K, Gelms J, et al. Fatigue and physical activity in patients undergoing hematopoietic stem cell transplant. *Oncol Nurs Forum*. 2006;33(3):614-24.
27. Morishita S, Kaida K, Yamauchi S, Sota K, Ishii S, Ikegame K, et al. Relationship between corticosteroid dose and declines in physical function among allogeneic hematopoietic stem cell transplantation patients. *Support Care Cancer*. 2013;21(8):2161-9.
28. Ren G, Zhang J, Li M, Yi S, Xie J, Zhang H, et al. Protein blend ingestion before allogeneic stem cell transplantation improves protein-energy malnutrition in patients with leukemia. *Nutr Res*. 2017;46:68-77.
29. Wakasugi T, Morishita S, Kaida K, Itani Y, Kodama N, Ikegame K, et al. Impaired skeletal muscle oxygenation following allogeneic hematopoietic stem cell transplantation is associated with exercise capacity. *Support Care Cancer*. 2018;26(7):2149-60.
30. Kwok WC, Liang BM, Lui MMS, Tam TCC, Sim JPY, Tse EWC, et al. Rapid versus gradual lung function decline in bronchiolitis obliterans syndrome after haematopoietic stem cell transplantation is associated with survival outcome. *Respirology*. 2019;24(5):459-66.
31. Chambers DC. Bronchiolitis obliterans syndrome 'endotypes' in haematopoietic stem cell transplantation. *Respirology*. 2019;24(5):408-9.
32. Burmeister DW, Smith EH, Cristel RT, McKay SD, Shi H, Arthur GL, et al. The expression of RUNDC3B is associated with promoter methylation in lymphoid malignancies. *Hematol Oncol*. 2017;35(1):25-33.
33. Taylor KH, Pena-Hernandez KE, Davis JW, Arthur GL, Duff DJ, Shi H, et al. Large-scale CpG methylation analysis identifies novel candidate genes and reveals methylation hotspots in acute lymphoblastic leukemia. *Cancer Res*. 2007;67(6):2617-25.
34. Wang MX, Wang H-Y, Zhao X, Srilatha N, Zheng D, Shi H, et al. Molecular detection of B-cell neoplasms by specific DNA methylation biomarkers. *Int J Clin Exp Pathol*. 2010;3(3):265-79.
35. Raguz S, De Bella MT, Slade MJ, Higgins CF, Coombes RC, Yagüe E. Expression of RPIP9 (Rap2 interacting protein 9) is activated in breast carcinoma and correlates with a poor prognosis. *Int J Cancer*. 2005;117(6):934-41.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)123-132

Sinem AYYILDIZ ÇINAR, MSc, PT¹
Arzu TOPELİ, MD¹
Mümtaz Mutlu UMAROĞLU, R.A.²
Deniz İNAL İNCE, PhD, PT³
Sevil BİLGİN, PhD, PT³

- 1 Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Internal Diseases, Intensive Care Unit, Ankara, Turkey.
- 2 Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Biostatistics, Ankara, Turkey.
- 3 Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Sinem AYYILDIZ ÇINAR, MSc, PT
Hacettepe University,
Faculty of Medicine,
Department of Internal Diseases,
Intensive Care Unit,
Phone: +90-312-305 3613
E-mail: ayyildizsnm@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-2064-2284

Arzu TOPELİ
E-mail: atopeli@hacettepe.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-5874-9087

Mümtaz Mutlu UMAROĞLU
E-mail: mutlu.umaroglu@hacettepe.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-4122-6431

Deniz İNAL İNCE
E-mail: dince@hacettepe.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-8151-0664

Sevil BİLGİN
E-mail: sevil.bilgin@hacettepe.edu.tr
ORCID ID: 0000-0003-1597-1312

Received: 01.01.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 27.06.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

SAFE AND EFFECTIVE USE OF ARM CYCLE ERGOMETRY IN CRITICALLY ILL PATIENTS

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Patients in intensive care units (ICU) are often exposed to prolonged immobilization, which, in turn, plays a vital role in impaired functional status. Exercise with an arm cycle ergometer (ACE) could be a treatment option to minimize the harmful effects of immobility. This study was aimed to investigate whether using ACE is a safe and effective intervention for preventing or attenuating the decrease in functional status in critically ill patients.

Methods: A total of 35 adult critically ill patients were recruited for this study from among those admitted to the ICU. The subjects received conventional physiotherapy or conventional physiotherapy with an additional ACE intervention during their stay in the ICU. The intervention was administered passively or actively based on clinical status for 20 minutes, once a day, five days a week. During the ACE training, cardiopulmonary responses and the highest/lowest values were recorded before, during, and immediately and 5 minutes after the exercise. Cardiopulmonary responses recorded at the first, the second, and discharge days of the training (last training session) were analyzed. Ambulation Score and Barthel Index were used to evaluate the functional level.

Results: Although cardiopulmonary responses were varied with ACE exercise ($p < 0.05$), these changes stayed within the safety limits. At ICU discharge, there were no significant differences between the groups regarding functional level scores ($p > 0.05$).

Conclusion: In the ICU, the daily exercise of ACE training is possible and safe. Further study is needed to determine the effects of exercise training using ACE on the functional outcomes.

Key Words: Ergometer Training; Intensive Care; Physical Function; Physiotherapy; Exercises.

YOĞUN BAKIMDA KOL BİSİKLET ERGOMETRESİNİN GÜVENLİ VE ETKİN KULLANIMI

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Yoğun bakım ünitelerindeki (YBÜ) hastalar genellikle uzun süreli immobilizasyona maruz kalırlar ve bu da fonksiyonel durumun kötüleşmesinde önemli bir rol oynar. Kol bisiklet ergometresi (KBE) ile egzersiz, immobilizasyonun zararlı etkilerini en aza indirmek için kullanılabilir. Bu çalışmanın amacı, kritik hastalarda KBE kullanımının fonksiyonel durumdaki azalmayı önlemeye veya azaltmaya yönelik güvenli ve etkili bir müdahale olup olmadığını araştırmaktır.

Yöntem: YBÜ'ye kabul edilenler arasında stabil, kritik hastalığı olan 35 erişkin hasta bu çalışmaya alındı. Bu hastalara, YBÜ'de kaldıkları süre boyunca konvansiyonel fizyoterapi veya konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak KBE eğitimi uygulandı. Eğitim, klinik durumlarına göre haftada 5 gün, günde bir kez 20 dakika boyunca pasif veya aktif olarak uygulandı. KBE eğitiminde, egzersiz öncesi, egzersiz sırasında, hemen sonrasında ve 5 dakika sonrasında kardiyopulmoner yanıtlar ve en yüksek/düşük değerler kaydedildi. Eğitimin birinci ve ikinci günü ile taburculukta (son eğitim seansı) kaydedilen kardiyopulmoner yanıtlar istatistiksel olarak analiz edildi. Fonksiyonel düzeyi değerlendirmek için Ambulasyon Skoru ve Barthel İndeksi kullanıldı.

Sonuçlar: Kardiyopulmoner yanıtlar KBE ile değişmekle birlikte ($p < 0,05$), bu değişiklik güvenli sınırlar içinde kaldı. YBÜ'den taburculukta fonksiyonel düzey skorları açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p > 0,05$).

Tartışma: YBÜ'de, günlük KBE egzersizinin yapılması mümkün ve güvenlidir. KBE eğitiminin fonksiyonel sonuçlar üzerindeki etkilerini belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Ergometre Eğitimi; Yoğun Bakım; Fiziksel Fonksiyon; Fizyoterapi; Egzersiz.

INTRODUCTION

Critically ill patients are usually sedated and ventilator-dependent, suffering from multi-organ failure. The primary objective of medical treatment is to improve life-threatening acute diseases (1,2). Medical interventions, such as anesthesia, neuromuscular blockade and corticosteroids, systemic inflammation, catabolic process, and increased immobilization, cause functional capacity loss and neurocognitive and neuromuscular disorders in these patients (3-8).

Complications due to prolonged immobilization point out the necessity of early rehabilitation (8-10). The sooner the rehabilitation treatment starts, the more likely it lowers the impact of immobility and bed rest (11,12). Studies have demonstrated that physiotherapy and rehabilitation programs applied in the ICU reduce the effects of ICU-based complications, length of stay in hospital and ICU, number of ventilator days, and need for intubation. These programs also prevent and heal the atelectasis, improve quality of life, contribute to the prevention of brain dysfunction, and reduce mortality and recurrent hospitalization (9,13,14).

Cycle ergometer is a common method applied to prevent muscle dysfunction and strength loss in the ICU. The ergometer could be used passively, actively assisted, and activities based on the patients' needs, and the extremity is the strength. For the lower extremity, the lower extremities of the patient lying in the supine position are placed on the device. For the upper extremity, the patient should grab the handles, or the patient's hands should be fixed by attaching them to the handles. The device could be adjusted to give resistance to the patient. It also provides patients with an active-assisted working opportunity, to whom they do not have sufficient muscle strength. The cycling speed and whether the patient uses the extremities evenly could be easily monitored (15-17). Studies on lower extremity training using bicycle ergometry are common in intensive care. These studies have shown that lower extremity training using bicycle ergometry increases muscle strength and exercise capacity and heals morphology of knee extensors (15,18-20). However, limited studies are demonstrating the effectiveness of arm ergometry

training (ACE) in critically ill patients (21,22). This study aimed to investigate whether using arm ergometry is a safe and effective intervention to prevent or attenuate the decrease in functional status in critically ill patients.

METHODS

Patients

This study was performed with critically ill inpatients between April 2017 and February 2018 in the Medical ICU of Hacettepe University Faculty of Medicine, Ankara, Turkey. The inclusion criteria were being critically ill, aged between 18 and 80, and being clinically stable. The exclusion criteria were having trauma or surgery of the cervical, upper extremity, clavicle, or scapula, neuromuscular muscle weakness, acute stroke, status epilepticus intracranial pressure >20 mmHg, coagulation disorders, international normalized ratio >1.5, blood platelets <50,000/mm³, psychiatric disorders or severe agitation, cardiorespiratory instability, inspiratory oxygen fraction (FiO₂) >55%, arterial oxygen partial pressure (PaO₂) <65 mmHg respiratory rate >30 bpm, systolic blood pressure >200 mmHg or <80 mmHg, diastolic blood pressure >100 mmHg or <50 mmHg, hemodynamic instability, dopamine >5 mcg/kg/min, diagnosis of shock (15). The occurrence of cardiorespiratory instability or other medical conditions impairing the interventions after the inclusion of the study led to the exclusion of the patients. Participants and/or their close family were informed about the study, and written consent was obtained. Hacettepe University Non-Interventional Ethics Committee approved the study, (Approval Date: 14.03.2017 and Approval Number: GO 17/247).

Study Design

The patients were divided into two groups according to the prognosis. The patients were considered eligible for less intensive treatment, and poor prognosis patients were considered candidates for more aggressive treatment. The poor prognosis patients whom the ICU physician considered appropriate in light of the patient's prognosis (using SOFA and APACHE II scores) (23,24) were included in the ACE group (n=15), and the other patients were included in the control group (n=20).

Patients in the control group received routine physiotherapy (respiratory physiotherapy, range of motion of upper-limb joints, mobilization in and out of bed) five days a week, during their stay in the ICU. Patients in the ACE group received routine physiotherapy, and ACE exercise session five days a week, using a bedside ergometer (MOTomed Letto 2, RECK-Technique GmbH & Co. KG, and Betzenweiler, Germany). The flow diagram of the study is shown in Figure 1. All interventions were performed until discharge from the ICU. Functional status was assessed at baseline and ICU discharge.

Interventions

All patients received daily sessions of routine physiotherapy. These sessions entailed respiratory physiotherapy, the range of upper-limb joints motions, mobilization in and out of bed. Mainly manual techniques and active cycle of breathing techniques were used as respiratory physiotherapy (26). As the patients were unable to tolerate all the positions required for postural drainage, sitting and side-lying positions were applied. Thoracic or

chest and diaphragmatic breathing exercises were performed to patients who could not perform active of breathing techniques (11). Neurophysiological facilitation of respiration was performed in unconscious patients. Stimulation was performed between the nose and lips, second and third costal, and thoracic stretching exercises were performed using shoulder flexion and abduction (11). Resistive, active, active-assisted, or passive range of motion for upper-limb joints were applied to the patients considering their participation. A mobilization protocol was established based on the study of Needham et al. (25). This protocol consisted of five stages: in-bed seating, bedside seating, sitting-out, standing, and walking. Hemodynamics (heart rate and blood pressure) and respiratory parameters (respiratory rate and oxygen saturation) were checked before the patients' mobilization. The patients whose responses were considered appropriate were moved to the next stage, and the patients, whose cardiorespiratory responses were impaired, were returned to the previous stage and stayed at that stage.

Table 1: Demographic and Clinical Characteristics of the Patients.

Characteristics	Arm Ergometry Group (n=15)	Control Group (n=20)	p
Age (years), Mean±SD	63.40±20.50	56.90±24.81	0.416 ¹
Gender, n (%)			
Female	7 (47)	11 (55)	0.625 ²
Male	8 (53)	9 (45)	
SOFA, Median (Min-Max)	3.50 (1-10)	3.00 (1-12)	0.825 ⁴
APACHE II, Mean±SD	21.92±7.80	18.80±9.45	0.316 ¹
GCS, n (%)			
3-7	4 (27)	4 (20)	0.226 ³
8-11	3 (20)	2 (10)	
12-14	4 (27)	2 (10)	
15	4 (27)	12 (60)	
Ventilatory Support, n (%)			
Invasive Mechanical Ventilation	6 (40)	6 (30)	0.853 ³
High Flow Oxygen Therapy	1 (7)	2 (10)	
Nasal Cannula	1 (7)	3 (15)	
Oxymask	2 (13)	4 (20)	
Venturi Mask	5 (33)	5 (25)	
Functional Level Score	3.60±0.63	3.00±1.26	0.075 ¹
Length of Stay in ICU (Days), Median (Min-Max)	18 (3-70)	8.50 (3-44)	0.169 ⁴
OAI (Days), Median (Min-Max)	3 (1-20)	2 (1-13)	0,114 ⁴
Length of Rehabilitation (Days), Median (Min-Max)	8 (3-50)	5 (3-30)	0.298 ⁴

¹Student t-Test, ²Pearson Chi-Square Test, ³Chi-Square Test, ⁴Mann Whitney-u Test. SOFA: Sequential [Sepsis-Related] Organ Failure Assessment, APACHE II: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II, GCS: Glasgow Coma Scale, OAI: Onset-to-Admission Interval (Time Interval between Onset of Rehabilitation and Admission to ICU), ICU: Intensive Care Unit.

Table 2: Arm Cycle Ergometer Exercise Training Outcomes.

Outcomes	First Day	Second Day	Discharge (Last Day)	p
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
Session Duration (min)				
Total	16.32±5.11	18.19±1.38	18.04±3.12	0.227
Passive	10.43±8.45	11.49±8.14	9.26±8.54	0.343
Active	5.89±7.54	7.10±8.52	8.91±9.01	0.175
Distance (km)				
Total	2.10±0.99	2.47±1.09	2.51±1.19	0.286
Passive	1.07±0.89	1.19±0.84	0.86±0.84	0.145
Active	1.03±1.46	1.15±1.68	1.55±1.81	0.436
Active Performance (watt)				
Mean	1.20±1.62	1.18±1.33	0.90±0.99	0.438
Peak	3.20±5.27	2.82±4.45	1.90±3.35	0.283
Mean Active Speed (cycle/min)	24.60±16.41	28.00±19.56	27.80±17.97	0.449
Maximum Level of Resistance	1.00±1.76	1.18±2.09	0.60±1.26	0.236

Repeated measures of ANOVA.

Additionally, patients in the ACE group received ACE training sessions five days a week, using a bedside ergometer (MOTomed Letto 2, RECK-Technique GmbH & Co. KG, and Betzenweiler, Germany). The patients were positioned in the long sitting with their elbows supported. The hands of patients who were unconscious or unable to grip the ACE due to insufficient grip strength were fixed to the ergometers' holders by using a non-elastic bandage. If the vascular accesses were in the fixing area, a sponge put on the vascular access before the fixing. The device allows both passive and increasing resistance levels of active cycling. The resistance level was between 1 and 10 points. In each session, the aim was to maintain the cycling exercise for 20 minutes, that the intensity level was patient-specific. Upper extremity exercise was applied to sedated patients for 20 minutes at a fixed rate of 20 rpm. When patients could actively cycle, the training session was paused when necessary, to reach a total of 20 minutes. The patients who could tolerate, each session was increased by one level, and the training was continued. When patients wanted to stop treatment due to fatigue or pain, the treatment was paused or ended. The training session was completed if the patients' heart rate increased over 70% of their age predicted maximal heart rate, or fell below 50 bpm, or increased over 130 bpm or decreased by more than 20%, and systolic blood pressure increased over 180 mmHg, the mean arterial blood pressure fell <60 mmHg or increased >130 mmHg, systolic, or diastolic

blood pressure decreased by more than 20%. If cardiorespiratory distress was detected, oxygen saturation decreased below 90%, respiratory rate >35 bpm and <5 bpm (15).

Assessments

Demographic and clinical characteristics

Demographic data and patient characteristics, including gender, age, diagnosis, the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) (27), Sequential [Sepsis-related] Organ Failure Assessment (SOFA) score (28), and ventilatory support were recorded. Level of consciousness of patients were evaluated by the Glasgow Coma Scale (GCS) (29). The time interval between onset to rehabilitation and admission to ICU, OAI) onset-to-admission interval, length of stay the ICU, and length of rehabilitation period were recorded. Patients' functional status was recorded with a Functional Level Score. Functional Level Score is a score that has 5 points in the range of 0-4. When the score is higher, the functional statue is the worst (30).

Arm Cycle Ergometer Exercise Training Data

During the ACE training, the device recorded the session duration (minute), distance (km), active performance (watt), mean active speed, and maximum level of resistance. At the first, second, and discharge days of the training (last training session), recorded data were statistically analyzed.

Cardiopulmonary Responses

Cardiopulmonary responses were evaluated during ACE exercise training. Respiratory frequency (bpm), heart rate (bpm), systolic blood pressure (mmHg), diastolic blood pressure (mmHg), SpO₂ (%) were recorded at baseline, every five minutes, and five minutes after the end of the exercise. Cardiopulmonary responses recorded at the first, second, and last training session (Discharge day of the training) to determine whether the exercise training with ACE was safe. Recordings were performed before and immediately after and five minutes after the exercise. The highest value (the lowest for SpO₂) reached during the exercise, was also noted.

Functional Status

Ambulation Score and Barthel Index were used to evaluate the functional level at baseline and ICU discharge. The ambulation score was graded between 1 and 6 points. "1" referred to the worst and "6" to the best ambulation level (31). The Barthel Index consisted of 10 segments that primarily assess mobility and self-care activities. The total score ranged from 0-100 points, and "0"

point meant full dependency; "100" points meant full independency (32).

Statistical Analysis

In the power analysis conducted by PASS 11.0 (PASS Sample Size Software, NCSS, Utah, USA) program, based on the Ambulation Score with 80% power, 0.5 errors, the sample size was determined as 40 control groups and 40 treatment group patients. Descriptive statistics were expressed as means and standard deviations (SD), median and minimum-maximum (min-max), frequencies, and percentages. Shapiro-Wilk test evaluated the suitability of the data to the normal distribution. The Student t-test was used to compare normally distributed age, GKS, APACHE II. Mann Whitney-U test was used to compare SOFA, OAI, length of stay in ICU, and length of the rehabilitation period, as they were not normally distributed. Gender was analyzed with the Pearson Chi-square test. The functional level of patients before the hospital stay analyzed using Student t-test. The mean baseline and discharge scores for Ambulation Score and Barthel Index analyzed using one way ANOVA. The repeated measures of ANOVA were used for

Table 3: Cardiopulmonary Responses During the Arm Cycle Ergometer Training.

Variables	Baseline	Highest Value in the Session	End of the Session	Recovery	p
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
Respiratory Rate (bpm)					
1 st Day	24.60±4.15	26.27±5.26	24.80±6.96	23.27±4.11	0.025*
2 nd Day	23.60±4.17	25.40±4.64	24.93±5.02	22.87±4.75	0.007*
Last Day	24.07±3.86	26.00±3.30	25.20±2.60	24.47±3.52	0.055
Heart Rate (bpm)					
1 st Day	100.53±17.04	111.80±32.54	101.53±1.09	97.67±20.23	0.119
2 nd Day	97.33±19.08	103.27±16.10	98.00±19.37	95.80±20.03	0.001*
Last Day	94.67±22.23	100.47±18.45	96.33±20.35	92.73±21.69	0.006*
SBP (mmHg)					
1 st Day	121.87±27.55	135.14±24.87	126.33±24.63	122.36±28.05	0.120
2 nd Day	113.40±30.07	119.93±30.67	113.60±27.75	111.00±27.70	0.038*
Last Day	116.07±32.36	126.73±34.53	120.20±31.81	113.67±23.48	0.044*
DBP (mmHg)					
1 st Day	70.87±14.77	75.60±15.47	70.80±15.59	67.73±11.73	0.175
2 nd Day	65.53±11.86	72.87±15.07	66.60±13.44	66.00±15.53	0.066
Last Day	67.20±9.79	71.60±10.89	68.80±10.85	65.27±9.04	0.001*
SpO₂ (%)					
1 st Day	93.00±3.85	90.93±3.77 ^a	92.47±3.31	93.87±4.09	0.235
2 nd Day	93.40±4.47	91.80±4.28 ^a	93.73±4.01	94.67±3.52	0.003*
Last Day	91.93±3.01	91.33±3.13 ^a	92.60±2.90	92.87±2.10	0.004*

Repeated Measures ANOVA, DBP: Diastolic Blood Pressure, SBP: Systolic Blood Pressure, SpO₂: Oxygen saturation
The lowest value for SpO₂.

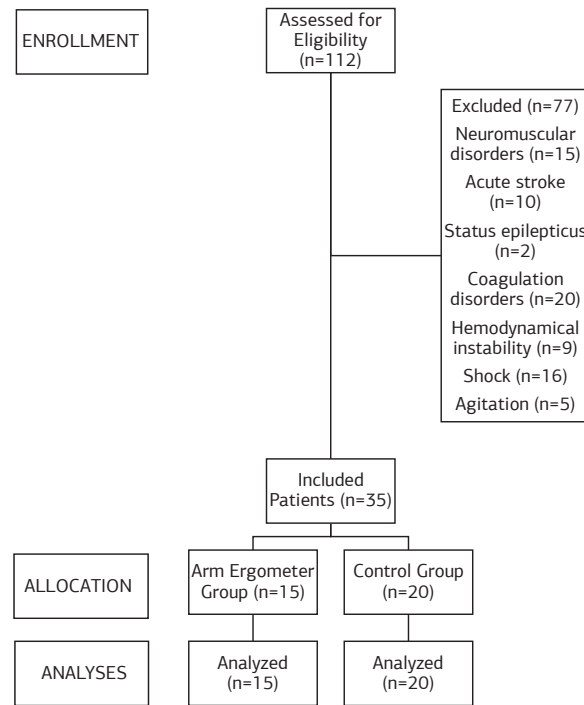


Figure 1: Flow Diagram of the Study.

cardiopulmonary responses recorded during ACE exercise. IBM SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Sciences, IBM, New York, USA) program was used to analyze the data. The descriptive level of significance was $p < 0.05$. Post hoc power calculations of this study yielded a statistical power of 56%.

RESULTS

The study was carried out with 35 patients who met the inclusion criteria among the patients hospitalized in the medical ICU. We included 15 patients in the study group and 20 patients in the control group.

There were no significant difference between-group differences regarding demographic and clinical characteristics ($p > 0.05$, Table 1). All patients had respiratory failure. Nine patients (60%) in the ACE group and 15 patients (75%) in the control group had heart disease. One patient (7%) in the ACE and one patient (5%) in the control group had hematological problems. Five patients (33%) in the ACE and seven patients (35%) in the control group had endocrine issues. One patient (7%) in the ACE had an infection, one patient (5%)

in the control group had septic shock. Two patients (13%) in the ACE group and two patients (10%) in the control group had kidney disease and one patient (7%) in the ACE group and three patients (15%) in the control group had dementia. The OAI, length of stay in ICU, and length of rehabilitation were similar between the ACE and control group patients ($p > 0.05$, Table 1).

The recorded data by the device is given in Table 2. Five patients performed passive cycling during all their sessions. There were no significant differences between the ACE training outcomes on the first and second days, and the final treatment session ($p > 0.05$).

Cardiopulmonary responses of the patients during ACE are shown in Figure 2 and Table 3. On the first day of the ACE exercise, respiratory frequency showed a significant change during treatment ($p < 0.05$). Heart rate, systolic, and diastolic blood pressure and SpO_2 did not change significantly during exercise ($p > 0.05$) (Figure 2). On the second day of the ACE exercise, respiratory frequency, heart rate, systolic blood pressure, and SpO_2 showed a significant change during exercise ($p < 0.05$) (Figure 2). Diastolic blood pressure was the same during

Table 4: The Mean Baseline and Discharge Scores for Ambulation Score and Barthel Index

Variables	Arm Ergometer Group (n=15)	Control Group (n=20)	Time p	Group Time p
	Mean±SD	Mean±SD		
Ambulation Score				
Baseline	1.46±2.07	2.95±1.93	<0.001*	0.096
Discharge	3.20±2.18	3.75±2.22		
Barthel Index				
Baseline	21.00±33.07	28.50±27.39	<0.001*	0.957
Discharge	44.66±38.05	51.75±38.19		

One Way ANOVA, *p<0.05

exercise ($p>0.05$) (Figure 2). On the last day of the ACE training, respiratory frequency did not show any significant change during exercise ($p>0.05$) (Figure 2). Heart rate, systolic, and diastolic blood pressure, and SpO₂ showed a significant change during exercise ($p<0.05$) (Figure 2).

Two out of 45 training sessions were terminated due to fatigue, and one session was terminated due to shortness of breath, two sessions were terminated due to heart rate over 130 bpm. One session was terminated due to blush and sweat, two sessions were terminated due to the decrease in blood pressure more than 20%. One session was terminated due to SpO₂ falling below 90%.

At discharge, the level of consciousness of five patients in the ACE group, one patient in the control group, became 15, according to GCS. Table 4 shows intergroup changes within-group comparisons of functional levels. An inter-group comparison revealed significant improvements in Ambulation Score and Barthel Index in both groups ($p<0.05$) (Table 4). There were no significant differences in the functional level between the groups ($p>0.05$).

DISCUSSION

This study is the first to examine the practicality and effectiveness of early exercise training in a selection of acute critically ill patients with an expected prolonged ICU stay. We showed that an individually adjusted exercise protocol could be performed in critically ill patients. The ACE training can be applied in the ICU daily, and is safe and feasible to perform.

In this study, ACE protocol, applied by Burtin et al., for the arm ergometry training, was used (15). When we searched for studies investigating the effects of ACE training, we found that the conscious state,

according to the GCS was 15 (normal conscious level) (21,22,29). According to the GCS, the level of consciousness, 46% of patients in the ACE group were a score of <14-15. For this reason, the study of Burtin et al., which explained in detail the educational protocol applied in the unconscious patient group, was taken as reference in this study (15).

An ACE device that can be carried easily and comfortably from patient to patient was used in the study. The intensity of exercise could be adjusted according to the patient's condition and the physiological responses to exercise. In patients with unconsciousness, the hands were fixed to the ACE and performed passive cycling movements at 20 rpm for 20 min. When the patients started to regain consciousness, they cycled the ACE in the rate and resistance they could tolerate following their condition. The patients' training sessions were planned to be divided into 10-minute sessions, but the patients were not interrupted as they did not want to take a break or did not necessitate a break. The presence of vascular catheters did not cause any limitations during arm exercises.

Cardiopulmonary responses of the patients during the training period were closely monitored to ensure the safety of ACE training. There was no change in heart rate, systolic, and diastolic blood pressure except respiratory frequency. In the second session, respiratory frequency, heart rate, systolic pressure changed, while diastolic blood pressure was similar. Change in all hemodynamic responses except the respiratory frequency was observed in the last session. Oxygen saturation was similar in the first session, but it changed during the second and last sessions. Despite the statically significant changes in hemodynamic responses, they were not

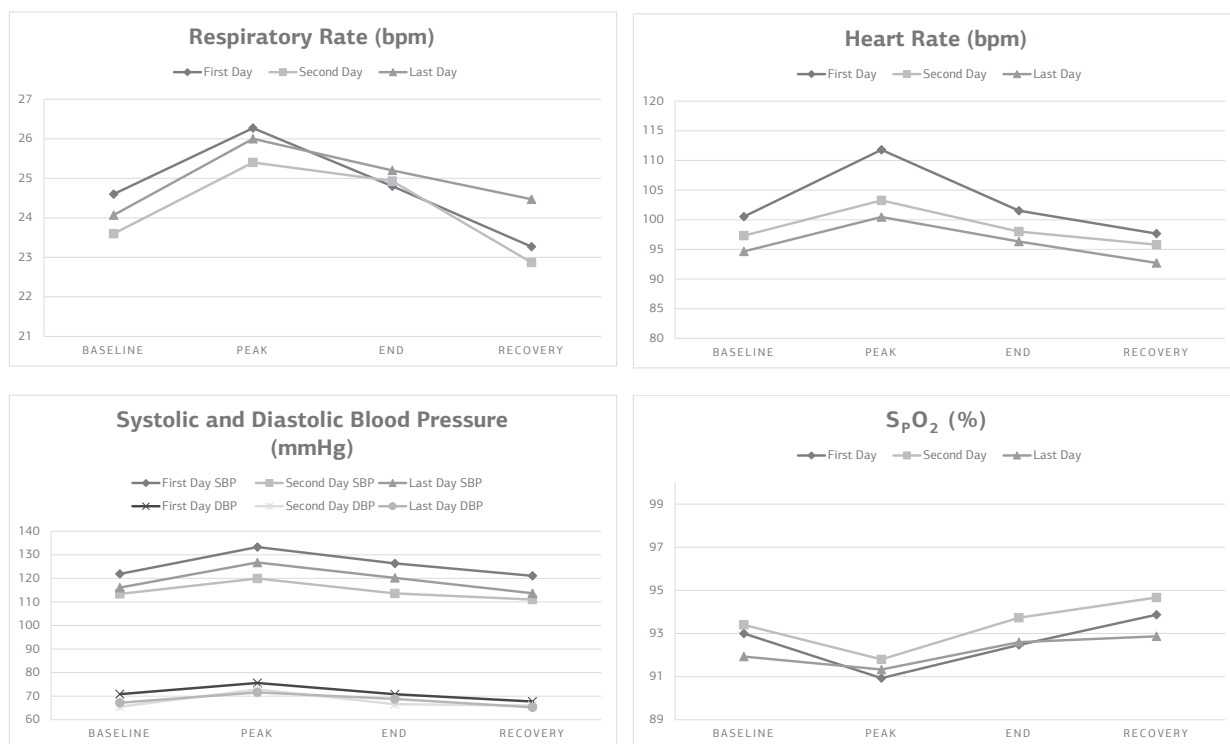


Figure 2: Cardiopulmonary Responses during Arm Cycling Exercise. Repeated measures ANOVA.

clinically significant as the responses stayed within the limits.

A single training session, including installation, removal, and cleaning, last for 30-40 minutes, depending on the patient's cooperation. Similar to a previous study, it was observed that exercise with ergometer motivated most of the patients, and they found this activity amusing (18). On the other hand, it also caused some patients to think that the session would be exhausting. In this sense, encouraging patients during exercise sessions was quite significant (18). This study pointed out that an individually adjusted exercise protocol could be safely applied to critical patients during the ICU stay. This consequence may bring a new perspective to the clinical practice of physiotherapy and rehabilitation of hospitalized patients in ICU because of the critical illness.

We did not find any study investigating the safety of ACE in unconscious patients in the literature. However, a few studies demonstrate that patients ACE is safe to use in consciousness staying at ICUs (21, 22).

In this study, the functional levels of the patients at discharge were similar between the ACE and the control groups. Most patients in the groups could not stand up or walk independently at discharge. The ACE training could not prevent the effects of the ICU stay on the functional status of patients. It may be the consequence of patients being discharged when their cardiorespiratory status is stabilized, independent of their functional status. Additionally, the sample size calculation of our study showed that requiring 40 people in each group was of considerable significance to make a difference. Therefore, this study did not have enough power to show a statistically significant difference. It was concluded that a randomized investigation of the efficiency of ACE exercise with increased sample size would be more useful.

Some limitations should be noted for this study. Exercise intensity during ACE training was mainly based on the patient's or the physiotherapist's subjective perception of the exercise tolerability. It is planned five days/week for exercises. However, due to the variability of the patients' clinical status, the number of sessions was unequal. However, we

thought that it was the real clinical situation in ICU. Therefore, it may not be seen as a significant limitation. Due to the variability of the patients' clinical status, the number of patients could not ensure enough power.

In conclusion, this study is the first to examine the safety and efficacy of ACE training in the early period in acute critically ill patients. Our study demonstrated that an individually adjusted ACE protocol could be followed during the ICU stay in critically ill patients. The ACE training can be performed in the ICU, and is safe and secure. Further study is are needed to determine the effects of ACE exercise training on functional outcomes in critically ill.

Sources of Support: None.

Conflict of Interest: None.

Ethical Approval: Hacettepe University Non-Interventional Ethics Committee approved the study (Approval Date: 14.03.2017 and Approval Number: GO 17/247).

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – SAÇ, AT, Dii, SB; Design - SAÇ, SB; Supervision – AT, Dii, SB; Resources and Financial Support – SAÇ, AT, Dii, SB; Materials – SAÇ, AT; Data Collection and/or Processing – SAÇ; Analysis and/or Interpretation – SAÇ, MMU, SB; Literature Research – SAÇ, SB; Writing Manuscript – SAÇ, SB; Critical Review – AT, Dii, SB.

Acknowledgements: This study's pilot results presented as a poster at the 6th National Physiotherapy and Rehabilitation Congress on May 4-6, 2017, and published in the Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation 28 (2) as an abstract.

REFERENCES

1. Yosef-Brauner O, Adi N, Ben Shahaar T, Yehezkel E, Carmeli E. Effect of physical therapy on muscle strength, respiratory muscles and functional parameters in patients with intensive care unit-acquired weakness. *Clin Respir J.* 2015;9(1):1-6.
2. Desai SV, Law TJ, Needham DM. Long-term complications of critical care. *Crit Care Med.* 2011;39(2):371-9.
3. Saxena M, Hodgson CL. Intensive care unit acquired weakness. *Anaesthesia Intensive Care Med.* 2012;13(4):145-7.
4. Morris PE, Griffin L, Berry M, Thompson C, Hite RD, Winkelman C, et al. Receiving early mobility during an intensive care unit admission is a predictor of improved outcomes in acute respiratory failure. *Am J Med Sci.* 2011;341(5):373-7.
5. Nordon-Craft A, Moss M, Quan D, Schenckman M. Intensive care acquired weakness. *JNPT.* 2011;35(1):133-40.
6. Kress JP, Hall JB. ICU-acquired weakness and recovery from critical illness. *N Engl J Med.* 2014;370(17):1626-35.
7. Herridge MS, Tansey CM, Matté A, Tomlinson G, Diaz-Granados N, Cooper A, et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2011;364(1):1293-304.
8. Hashem MD, Nelliot A, Needham DM. Early mobilization and rehabilitation in the ICU: moving back to the future. *Respir Care.* 2016;61(7):971-9.
9. Pohlman MC, Schweickert WD, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, et al. Feasibility of physical and occupational therapy beginning from initiation of mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 2010;38(11):2089-94.
10. Chen B, You X, Lin Y, Dong D, Xie X, Zheng X, et al. A systematic review and meta-analysis of the effects of early mobilization therapy in patients after cardiac surgery: a protocol for systematic review. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(4):e18843.
11. Hough A. *Physiotherapy in respiratory and cardiac care: an evidence-based approach.* 4th ed. Hampshire: Cengage Learning EMEA; 2014.
12. Hermans G, Van den Berghe G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. *Crit Care.* 2015;19(1):274.
13. Denehy L, Skinner EH, Edbrooke L, Haines K, Warrillow S, Hawthorne G, et al. Exercise rehabilitation for patients with critical illness: a randomized controlled trial with 12 months of follow-up. *Crit Care.* 2013;17(4):R156.
14. Kayambu G, Boots R, Paratz J. Early physical rehabilitation in intensive care patients with sepsis syndromes: a pilot randomised controlled trial. *Intensive Care Med.* 2015;41(5):865-74.
15. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med.* 2009;37(9):2499-505.
16. Veldema J, Bösl K, Kugler P, Ponfick M, Gdynia HJ, Nowak DA. Cycle ergometer training vs resistance training in ICU-acquired weakness. *Acta Neurol Scand.* 2019;140(1):62-71.
17. Doiron KA, Hoffmann TC, Beller EM. Early intervention (mobilization or active exercise) for critically ill adults in the intensive care unit. *Cochrane Database of Syst Rev.* 2018;3(3):CD010754.
18. Camargo Pires-Neto, Pereira AL, Parente C, de Sant'Anna GN, Dagher Espoio D, Kimura A, et al. Characterization of the use of a cycle ergometer to assist in the physical therapy treatment of critically ill patients. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2013;25(1):39-43.
19. Camargo Pires-Neto R, Fogaça Kawaguchi YM, Sayuri Hirota A, Fu C, Tanaca C, Caruso P, et al. Very early passive cycling exercise in mechanically ventilated critically ill patients: physiological and safety aspects: a case series. *Plos One.* 2013;8(9):1-7.
20. Cameron S, Ball I, Cepinskas G, Choong K, Doherty TJ, Ellis CG, et al. Early mobilization in the critical care unit: a review of adult and pediatric literature. *J Crit Care.* 2015;30(4):664-72.
21. Porta R, Vitacca M, Gile LS, Clini E, Bianchi L, Zanotti E, et al. Supported arm training in patients recently weaned from mechanical ventilation. *Chest.* 2005;128(4):2511-20.
22. Vitacca M, Bianchi L, Sarvå M, Paneroni M, Balbi B. Physiological responses to arm exercise in difficult to wean patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Intensive Care Med.* 2006;32(8):1159-66.
23. Rogers J, Fuller HD. Use of daily Acute Physiology and Chronic

- Health Evaluation (APACHE) II scores to predict individual patient survival rate. *Crit Care Med.* 1994;22(9):1402-5.
24. Ferreira FL, Bota DP, Bross A, Mélot C, Vincent JL. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. *JAMA.* 2001;286:1754-8.
 25. Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, Pradhan P, Colantuoni E, Palmer JB, et al. Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(4):536-42.
 26. Inal-Ince D, Savci S, Topeli A, Arıkan H. Active cycle of breathing techniques in non-invasive ventilation for acute hypercapnic respiratory failure. *Aust J Physiother.* 2004;50(2):67-73.
 27. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985;13(10):818-29.
 28. Vincent JL, Moreno R, Takala J. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Med.* 1996;22(7):707-10.
 29. Paul DB, Umamaheswara Rao GS. Correlation of bispectral index with Glasgow Coma Score in mild and moderate head injuries. *J Clin Monit Comput.* 2006;20(6):399-404.
 30. Menzies R, Gibbons W, Goldberg P. Determinants of weaning and survival among patients with COPD who require mechanical ventilation for acute respiratory failure. *Chest.* 1989;95(2):398-405.
 31. Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, Blair R, Jewkes J, Bezdjian L, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med.* 2007;35(1):139-45.
 32. Küçükdeveci AA, Yavuzer G, Tennant A, Süldür N, Sonel B, Arasil T. Adaptation of the modified Barthel Index for use in physical medicine and rehabilitation in Turkey. *Scand J Rehabil Med.* 2000;32(2):87-92.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)133-140

Nesrin YAĞCI, PhD, PT¹
İsmail SARAÇOĞLU, PhD, PT²
Serbay ŞEKERÖZ, MSc, PT¹
Yasemin ÖZKAN, MD³

- 1 Pamukkale University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Denizli, Turkey.
- 2 Kütahya Sağlık Bilimleri University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Kütahya, Turkey.
- 3 Adnan Menderes University, Faculty of Medicine, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Aydın, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Nesrin YAĞCI, PhD, PT
Pamukkale University,
School of Physical Therapy and Rehabilitation,
Kinikli Campus,
20070 Denizli, Turkey.
Phone: +90-0258-2964266
E-mail: nesrinyagci@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-5669-4932

İsmail SARAÇOĞLU
E-mail: ismail.saracoglu@dpu.edu.tr
ORCID: 0000-0002-2621-2357

Serbay ŞEKERÖZ
E-mail: serbaysekeroz@gmail.com
ORCID: 0000-0001-8921-8492

Yasemin ÖZKAN
E-mail: ftrjo@hotmail.com
ORCID: 0000-0003-3797-483X

Received: 27.06.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 17.11.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

KRONİK BEL AĞRISINDA SAKROİLİAK EKLEM FONKSİYON BOZUKLUĞUNUN İNCELENMESİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Sakroiliak eklem fonksiyon bozukluğunun, bel ağrısının önemli bir nedeni olabileceği bildirilmektedir. Bu çalışma, kronik bel ağrısı olan katılımcılarda sakroiliak eklem fonksiyon bozukluğunun araştırılması ve sakroiliak eklem fonksiyon bozukluğunun travma öyküsü ile ilişkisini incelemek amacıyla gerçekleştirildi.

Yöntem: Çalışmaya 25-60 yaş aralığında kronik bel ağrısı şikâyeti olan 323 katılımcı (189 kadın, 134 erkek; yaş=47,58±11,78 yıl) dahil edildi. Katılımcıların demografik bilgileri, travma/düşme geçmişi kaydedildi. Ağrı şiddeti Görsel Analog Skalası (GAS) ile değerlendirildi. Sakroiliak eklem fonksiyon bozukluğunu değerlendirmek amacıyla eklem provokasyon ve hareketlilik testleri kullanıldı.

Sonuçlar: Çalışmaya alınan katılımcıların 174'ünde (% 53,9) sakroiliak eklem fonksiyon bozukluğu olduğu belirlendi. Travma/düşme geçmişinin, sakroiliak eklem fonksiyon bozukluğu görülme oranını olumsuz yönde etkilediği görüldü (p=0,001). Sakroiliak eklem fonksiyon bozukluğu olan katılımcıların ağrı şiddeti, eklem fonksiyon bozukluğu olmayanlara göre daha yüksek olarak bulundu (p=0,002).

Tartışma: Çalışma sonuçlarımız, kronik bel ağrılı katılımcılarda sakroiliak eklem fonksiyon bozukluğu görülme oranının yüksek olduğunu ve eklem fonksiyon bozukluğu olan katılımcıların daha şiddetli ağrı deneyimlediklerini gösterdi. Ayrıca, travma/düşme geçmişinin sakroiliak eklem fonksiyon bozukluğunu artırdığı sonucuna ulaşıldı. Kronik bel ağrısı olan hastaların sakroiliak eklem fonksiyon bozukluğu yönünden de araştırılması ve tedavi programının bu doğrultuda düzenlenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Bel Ağrısı; Sakroiliak Eklem; Travma.

AN INVESTIGATION OF SACROILIAC JOINT DYSFUNCTION IN CHRONIC LOW BACK PAIN

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Sacroiliac joint dysfunction has been reported to be an important source of low back pain. The aim of this study was to investigate the presence of sacroiliac joint dysfunction in participants with chronic low back pain and to investigate the relationship between sacroiliac joint dysfunction and trauma history.

Methods: Three hundred twenty-three participants with chronic low back pain, age between 25-60 years (189 females, 134 males; age=47.58±11.78 years) were included in the study. Demographic data, history of trauma/fall of the participants were recorded. Pain intensity was evaluated using Visual Analogue Scale (VAS). Joint provocation and mobility tests were used to evaluate sacroiliac joint dysfunction.

Results: Sacroiliac joint dysfunction was detected in 174 (53.9%) of the participants included in the study. The history of trauma/fall was associated with a negative impact on the incidence of sacroiliac joint dysfunction (p=0.001). Pain severity of participants with sacroiliac joint dysfunction was higher than participants without joint dysfunction (p=0.002).

Conclusion: Our results showed that participants with chronic low back pain had higher rates of sacroiliac joint dysfunction and participants with joint dysfunction experienced more severe pain. Trauma/fall history increases sacroiliac joint dysfunction. Patients with chronic low back pain should also be investigated in terms of sacroiliac joint dysfunction, and the treatment program should be planned accordingly.

Key Words: Low Back Pain; Sacroiliac Joint; Trauma.

GİRİŞ

Bel ağrısı, genellikle hareket kısıtlılığına neden olan, bacak ağrısının da eşlik edebildiği, kostal marjinler ile inferior gluteal kıvrımlar arasında lokalize olan, ağrı, kas gerginliği veya sertliği olarak tanımlanır (1). Bel ağrısı özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli bir ağrı nedeni olup ciddi fiziksel, psikolojik ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Erişkinlerin % 70-85'i hayatlarının bir döneminde bel ağrısı deneyimini yaşarlar. Tedavi edilmeyen veya tedavide başarısızlıklar nedeni ile 12 haftadan uzun süren ve ciddi derece özre neden olan bel ağrıları kronik bel ağrısı (KBA) olarak gruplandırılır. KBA'da, benzer klinik tablo gösteren hastalıkların ayırt edilmesinde ve/veya eşlik eden diğer problemlerinin saptanmasındaki zorluklar sebebi ile uygun tedavi yöntemine karar vermek ve seçilen yöntemin başarısı zaman zaman zorlaşır (2). Bel ağrılarının en sık nedenleri olarak, travmaya bağlı meydana gelen disk lezyonları ve yumuşak doku yaralanmaları, dejeneratif değişikliklere bağlı spondiloz, spinal stenoz ve spondilolistezis, ankilozan spondilit ve romatoid artrit gibi romatolojik rahatsızlıklar; osteoporoz, kök bozuklukları ve sakroiliak eklem fonksiyon bozukluğu (SİEFB) sayılabilir (3).

Sakroiliak eklem, ilk defa 1905'de Goldwaith ve Osgood tarafından bel ağrısına neden olan bir eklem olarak tanımlanmıştır (4). Eklem kendine has biyomekanik özellikleri, anatomik varyasyonları ve yaygın nöral innervasyonu mevcuttur. Sakroiliak eklemde herhangi bir anatomik patoloji saptanmadığı, ancak eklem biyomekaniksel olarak yetersiz olduğu durumlar SİEFB olarak tanımlanır (5). SİEFB'nin etyolojisinde, yaşla birlikte eklemde görülen dejeneratif değişiklikler, eklem laksitesi ve majör travma gibi birçok faktör rol oynamaktadır. Buna ek olarak SİEFB, kalça üzerine düşme gibi minör travma öyküsü ile de ilişkilidir. Bernard ve Cassidy, SİEFB olanların % 58'inin, hasta hikayesinde minör travma öyküsüne sahip olduklarını bildirmişlerdir (6).

SİEFB sık görülen bir problem olmasına karşın, tanı ve tedavisi halen tartışmalı bir konu olup, standart bir tanı ve tedavi yaklaşımı söz konusu değildir. Fluroskopi eşliğinde uygulanan intraartiküler anestetik blok SİEFB tanısında kullanılan altın standart değerlendirme yöntemidir. Ancak bu

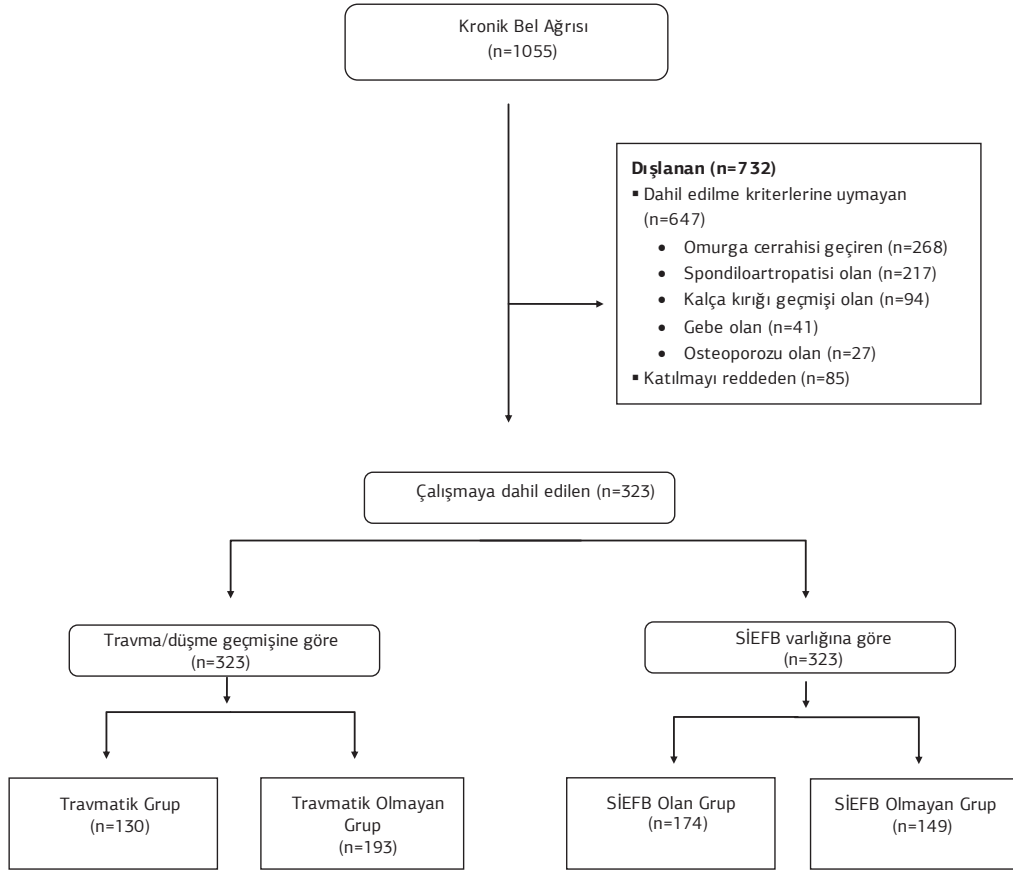
yöntem hem girişimsel hem de yüksek maliyetli olması sebebi ile klinikte çok tercih edilmez (7). Sakroiliak eklem kompresyon ve hareket testleri, bel ağrısının SİEFB'den kaynaklanıp kaynaklanmadığını değerlendiren, girişimsel olmayan, pratik, daha az maliyetli klinik testler arasındadır (8). Ancak bu testler düşük duyarlılık ve özgüllüğe sahip oldukları için, ayrı ayrı kullanılması SİEFB değerlendirmesinde yetersiz kalmaktadır. Buradan yola çıkarak, Arnbak ve ark., kombine olarak uygulanan kompresyon testlerinin % 56 duyarlılık, % 81 özgüllüğe sahip olduklarını ve SİEFB teşhisinde güvenilir ve geçerli bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (9).

Bel ağrıının % 15-25'inde SİEFB'nin primer kaynak olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, SİEFB'nin, lumbal stenoz ve disk hernisi gibi lumbal patolojileri taklit edebildiği veya bu problemlerle birlikte görülebildiği bildirilmiştir (10,11). Bununla birlikte, diğer KBA şikayeti olan hastalarda SİEFB görülebilmesi nedeni ile çalışmamız, KBA olan katılımcılarda SİEFB'nin varlığının araştırılması ve SİEFB'nin travma öyküsü ile ilişkili olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirildi.

YÖNTEM

Katılımcılar

Araştırma tanımlayıcı ve kesitsel olarak Mart 2016-Haziran 2018 tarihleri arasında Dumlupınar Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde yapıldı. Çalışma öncesinde G*Power yazılım programı (G*Power Ver. 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Almanya) ile yapılan güç analizi sonucunda, çalışmaya 311 kişi alındığında % 95 güven aralığında % 80 güç elde edileceği hesaplandı. Araştırmanın evrenini KBA şikâyeti ile kliniğe başvuran 1055 hasta oluşturdu. Örneklemi ise, dâhil edilme kriterlerine uygun olan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 323 katılımcı oluşturdu. Çalışmanın akış şeması Şekil 1'de gösterilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterleri, 25-60 yaş aralığında olma, sağlıklı iletişim kurulabilme ve araştırmaya katılmayı kabul etme şeklinde belirlendi. Koopere olmayan, bacak boyu eşitsizliği olan, omurga kırığı ve/veya cerrahisi geçmişi olan, kalça kırığı geçmişi olan, osteoporoz veya spondiloartropatisi olan hastalar ve gebeler



Şekil 1: Çalışma Akış Şeması.

çalışmadan dışlandı. Çalışmamız Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (Onay Tarihi: 12.01.2016 ve Onay Numarası: 601167876-020/3921) ve tüm katılımcılardan çalışma öncesinde aydınlatılmış sözlü ve yazılı onam alındı.

Travma/düşme hikayesi olan (Travmatik Grup) ve olmayan (Travmatik Olmayan Grup) katılımcılar iki grup halinde incelenerek SİEFB varlığı karşılaştırıldı. Aynı zamanda, SİEFB varlığının ağrı şiddeti üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla, SİEFB olan ve olmayan kişilerin ağrı şiddetleri karşılaştırıldı.

Tanımlayıcı Bilgiler

En az üç aydır devam eden bel ağrısı şikayeti ile Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniği'ne başvuran ve hekim muayenesini takiben çalışmaya katılmak için gönüllü olan hastaların demografik bilgileri ve travma/düşme geçmişi sorgulanarak kaydedildi. Katılımcıların aktivite sırasında bel bölgesindeki ağrı şiddeti Görsel Analog Skalası (0-100 mm)

kullanılarak değerlendirildi (12). SİEFB varlığını incelemek amacıyla hastalara sakroiliak eklem provokasyon ve hareketlilik testleri uygulandı. Uygulanan provokasyon testlerinden en az üç tanesinin pozitif olması ve hareketlilik testleri ile fonksiyon bozukluğunun belirlenmesi, SİEFB olarak kabul edildi.

Sakroiliak Eklem Değerlendirmesi

SİEFB değerlendirmek amacıyla girişimsel olmayan, geçerli ve güvenilir eklem provokasyon testleri ve hareketlilik testleri kullanıldı.

Sakroiliak Eklem Provokasyon Testleri

Sakroiliak eklem provokasyon testleri olarak Gaenslen, kompresyon, distraksiyon, posterior sürütme ve Patrick (FABER) testleri uygulandı.

Gaenslen Testi: Katılımcı muayene masasında sırtüstü pozisyonda, değerlendiriciye yakın alt ekstremitte yataktan aşağı sarkıtılarak, kalça eklemi maksimal hiperekstansiyona getirilirken, diğer

Tablo 1: Kronik Bel Ağrısı Olan Katılımcıların Özellikleri.

Değişkenler	KBA (n=323)	
	$\bar{X}\pm SS$	Min-maks
Yaş (yıl)	47,58±11,78	25-58
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	27,44±4,25	14,53-40,99
GAS aktivite (mm)	63,97±20,70	9,70-100
Cinsiyet (Kadın/ Erkek), n (%)	189/134	58,50/41,50
Travma/Düşme, n (%)	130	40,20
SİEFB, n (%)	174	53,90

GAS: Görsel Analog Skalası, KBA: Kronik bel ağrısı, SİEFB: Sakroiliak Eklem Fonksiyon Bozukluğu.

alt ekstremitede kalça ve diz eklemi pasif olarak maksimum fleksiyouna getirildi. Yataktan sarkıtılan taraftaki sakroiliak ekleme ağrının olması ile test pozitif kabul edildi (5).

Kompresyon Testi: Katılımcı yan yatışta, kalça 45° fleksiyonda ve dizler 90° fleksiyonda pozisyonlandı. Değerlendirici hastanın arkasında, üstteki iliak kristadan alttaki iliak kristaya doğru bir kompresyon kuvveti uyguladı. Bu test posterior sakroiliak ligamentleri germekte ve sakroiliak eklemde ön bölümünü sıkıştırmaktadır (13). Sakroiliak ekleme ağrı olursa test pozitif kabul edildi.

Distaksiyon Testi: Katılımcı sırtüstü pozisyonlandı. Değerlendirici elleri çapraz şekilde spina iliaka anterior superiorlardan lateral ve posterior yönde kuvvet uyguladı ve sakroiliak eklemlerde distaksiyon kuvveti oluşturdu. Bu test anterior sakroiliak ligamentleri germektedir (14). Sakroiliak ekleme ağrı olursa, test pozitif kabul edildi.

Posterior Sürtünme Testi: Sırtüstü yatış pozisyonundaki katılımcının kalçasını 90° fleksiyouna ve femuru adduksiyona getirerek, femur boyunca uygulanan aksiyal basınç ile gerçekleştirildi. Bu manevra ilium üzerinde posterior parçalama kuvvetine sebep olur ve semptomatik kişilerde ağrı oluşturur (5).

Patrick FABER Testi: Sırtüstü yatış pozisyonundaki katılımcının ipsilateral kalça ve diz eklemi fleksiyouna getirilerek, topuğu karşı taraftaki diz üzerine yerleştirildi. Bu hareketle birlikte kalça eklemde fleksiyon, abduksiyon ve eksternal rotasyon gözlemlendi. Değerlendirici nötral pozisyonu sağlamak için karşı taraf spina iliaka anterior superiorlar üzerinden stabilizasyon sağladı. Test, anterior sakroiliak ligamentleri ve kalça eklemine stres

altında bırakılmaktadır. Oluşan ağrının sakroiliak eklem bölgesinde hissedilmesi, SİEFB için pozitif kabul edildi (15).

Eklem provokasyon testlerinin uygulanması sırasında katılımcıların semptomlarının tekrar oluşması veya artması pozitif olarak kaydedildi. Uygulanan provokasyon testlerinin üç ve daha fazlasının pozitif olması, SİEFB olarak yorumlandı ve ek olarak hareketlilik testleri gerçekleştirildi (16).

Sakroiliak Eklem Hareketlilik Testleri

Sakroiliak eklem hareketlilik testleri olarak ayakta öne eğilme, oturarak öne eğilme, yaylanma, Gillet ve hiperekstansiyon testleri uygulandı.

Ayakta Öne Eğilme Testi: Değerlendirici, katılımcının arkasında, her iki başparmağı spina iliaka posterior superiorların hemen altına yerleştirdi. Hasta dizler ekstansiyonda öne doğru eğilirken, değerlendirici başparmakları ile hareketi takip etti ve asimetri olup olmadığını değerlendirdi. Bir taraf diğerine göre daha fazla superiora yer değiştiriyorsa, test pozitif olarak kaydedildi. Bu test fonksiyon bozukluğu olan tarafı tespit etmektedir. Testin pozitif olduğu durumda oturarak öne eğilme testi uygulandı.

Oturmada Öne Eğilme Testi-1: Değerlendirici başparmaklarını sakrumun basislerin hemen altına yerleştirdi, katılımcıdan öne doğru eğilmesini istedi ve asimetriyi değerlendirdi (17). Bir taraf diğerine göre daha fazla superiora yer değiştiriyorsa test pozitif kaydedildi.

Oturmada Öne Eğilme Testi-2: Değerlendirici, başparmaklarını sakrumun angulus inferior lateralis bölgesinin hemen altına yerleştirdi, katılımcıdan öne doğru eğilmesini istedi ve asimetriyi değerlendirdi (17). Bir taraf diğerine göre daha fazla superiora yer

Tablo 2: Katılımcıların Travma/Düşme Geçmişlerine Göre Sakroiliak Eklem Fonksiyon Bozukluğu Durumunun Karşılaştırılması.

Sakroiliak Eklem Fonksiyon Bozukluğu	Travmatik Grup (n=130)	Travmatik Olmayan Grup (n=193)	p ^δ
	n (%)	n (%)	
Var	103 (79,20)	71 (36,80)	0,001*
Yok	27 (20,80)	122 (63,20)	

*p<0,05, ^δKi-kare Testi.

değiştiriyorsa, test pozitif kaydedildi. Bu testler ile fonksiyon bozukluğu eksenini belirlendi. Sonrasında yaylanma testi yapıldı.

Yaylanma Testi: Katılımcı yüzüstü pozisyonunda muayene masasına yatırıldı. Değerlendirici bir elinin hipotenar bölgesi ile yukarıda yapılan hareketlilik testleri pozitif çıkan tarafa basınç uygulayarak ve diğer elinin işaret parmağı ile karşı taraf sakroiliak eklemden hareketi takip ederek, sakrumun hangi tarafının posteriorda kaldığını tespit etti.

Ayakta öne eğilme testi pozitif, oturarak öne eğilme testi negatif ise Gillet testi uygulandı.

Gillet Testi: Bu testte katılımcı ayakta. Değerlendirici bir elinin başparmağı ile pozitif bulunan taraf spina iliaka posterior superioru palpe ederken, diğer elinin başparmağı sakrumun üzerine yerleştirdi. Katılımcıdan ayakta öne eğilme testi pozitif bulunan tarafta kalça-diz fleksiyonu istendi ve spina iliaka posterior superiorun hareketi takip edildi. Spina iliaka posterior superiorun, postero-inferiora hareketi normal ise test negatiftir. Spina iliaka posterior superiorun postero-inferiora hareketi kısıtlı veya yoksa test pozitifdir (17,18).

Hiperekstansiyon Testi: Bu testte katılımcı ayakta. Değerlendirici bir elinin başparmağı ile pozitif bulunan taraf spina iliaka posterior superioru palpe ederken, diğer elinin başparmağı sakrum üzerine yerleştirdi. Katılımcıdan ayakta öne eğilme testi pozitif bulunan tarafta kalça hiperekstansiyonu istendi ve spina iliaka posterior superiorun hareketi takip edildi. Spina iliaka posterior superiorun antero-superiora hareketi

normal ise, test negatiftir. Spina iliaka posterior superiorun antero-superiora hareketi kısıtlı veya yoksa test pozitifdir (17,18).

İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS Windows 22.0 istatistiksel analiz paket programı (Statistical Package for Social Sciences Inc. Chicago, IL, ABD) ile analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama±standart sapma ve kategorik değişkenler frekans ve yüzde olarak verildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile belirlendi. Gruplar arası farklılıkların karşılaştırılmasında parametrik test varsayımları sağlandığı için Student t testi kullanıldı. Kategorik değişkenler Ki-kare testi kullanılarak değerlendirildi. Yanılma olasılığı p<0,05 olarak belirlendi (19).

SONUÇLAR

Katılımcıların tanımlayıcı ve klinik bilgileri Tablo 1'de verilmiştir. Kronik bel ağrılı 323 katılımcının 174'ünde (% 53,9) SİEFB olduğu tespit edildi. 130 katılımcıda (% 40,2) travma/düşme geçmişi olduğu belirlendi.

Travma/düşme geçmişi olan 130 katılımcı Travmatik Grup, travma/düşme hikayesi olmayan 193 katılımcı ise, Travmatik Olmayan Grup olarak isimlendirildi. Bu iki grup karşılaştırıldığında, Travmatik Grup'ta yer alan katılımcılarda daha fazla SİEFB olduğu tespit edildi (p=0,001, Tablo 2).

SİEFB olan 174 KBA'lı katılımcının ağrı şiddeti GAS ile 67,24±20,17 mm, SİEFB olmayan 149 katılımcının ağrı şiddeti 60,16±20,72 mm olarak belirlendi (Tablo 3). SİEFB olan hastaların ağrı şiddetlerinin,

Tablo 3: Katılımcıların Sakroiliak Eklem Fonksiyon Bozukluğu Durumlarına Göre Bel Ağrı Şiddetlerinin Karşılaştırılması.

Değişkenler	SİEFB (n=174)	SİEFB Olmayan (n=149)	p [°]
	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$	
GAS (mm)	67,24±20,17	60,16±20,72	0,002*

*p<0,05. [°]Student t Testi. SİEFB: Sakroiliak Eklem Fonksiyon Bozukluğu, GAS: Görsel Analog Skalası.

eklem fonksiyon bozukluğu olmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulundu ($p=0,002$).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonuçları, KBA olan bireylerde yüksek oranda SİEFB görüldüğünü ve travma/düşme geçmişinin, SİEFB için önemli bir risk faktörü olduğunu gösterdi. Ayrıca SİEFB'nin, KBA olan bireylerde ağrı şiddetini artıran önemli bir faktör olduğu sonucuna ulaşıldı.

Bel ağrısı, klinikte birçok hastalığın belirtisi olarak görülebilen yaygın bir sağlık problemidir. Bel ağrılarının en sık nedenleri olarak; travmaya bağlı meydana gelen disk lezyonları, kök bozuklukları, spinal stenoz, spondiloz, spondilolistezis, osteoporoz ve SİEFB olarak sayılabilir (3). Akut bel ağrılarının yanlış tanı veya gözden kaçan faktörlerden dolayı % 40'ında ikinci bir bel ağrısı atağı geliştiği ve % 12,5'inde KBA sürecinin başladığı bildirilmiştir (20).

Yapılan çalışmalar KBA olan bireylerde % 15 ile % 48 arasında değişen oranlarda SİEFB görüldüğünü bildirmişlerdir (21-23). Madani ve ark. ise, 2013 yılında 202 lumbal disk herniasyonu tanısı almış hastanın % 72,3'ünde SİEFB gözlemlendiğini saptamışlardır (11). Çalışmamızda KBA olan katılımcıların % 53,9'unda SİEFB olduğu tespit edildi. Çalışmalarda SİEFB'nin bu kadar farklı prevalanslarda görülmesinin nedeni olarak, SİEFB'nin belirlenmesinde kullanılan değerlendirme çeşitliliğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Bel ağrısı şikâyeti ile kliniğe başvuran hastalarda, SİEFB yaygın olmasına rağmen, klinisyenlerin dikkatinden kaçabilmektedir. Yapılan çalışmaların birçoğunda SİEFB'nin tanılmasında sakroiliak eklem blokajı kullanılmakla birlikte, bu çalışmalarda SİEFB prevalansı bizim çalışmamızdan daha düşük bulunmuştur (24-26). Prather, sakroiliak eklem ağrısının eklem dışındaki yapılardan da kaynaklanabildiğini ve tanıda kullanılan sakroiliak eklem blokajı ve görüntüleme yöntemlerinin fonksiyon bozukluğunu belirlemede yetersiz kaldığını göstermiştir (27).

Çalışmamızda kullanılan provokasyon ve hareketlilik testleri, artiküler, periartiküler ve biyomekanik patolojileri belirlemede daha duyarlı olduğundan, SİEFB prevalansının daha yüksek olarak bulunduğu

sonucuna varıldı.

Sakroiliak eklem kompresyon ve hareket testlerinin güvenilirliği ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, her bir testin tek başına kullanılmasının tanı koymada zayıf olduğu anlaşılırken; kompresyon testlerinin birlikte kullanılmasının yüksek güvenilirliğe sahip olduğu bildirilmiştir (13,16,28). Bu çalışmalar, SİEFB tanısı için çoklu testlerin uygulanmasının güvenilir olduğunu göstermiştir. Arab ve ark. ise, SİEFB'nin belirlenmesi için en iyi güvenilirliğe sahip olan yöntemin, pozitif olarak bulunan üç veya daha fazla provokasyon testi olduğunu ifade etmiştir (29). Bizim çalışmamızda da yüksek güvenilirliğe sahip çoklu kompresyon ve hareket testleri kullanıldı. SİEFB varlığı için, üç ve daha fazla testin pozitif olması dikkate alındı. Bu yaklaşım KBA olan hastalarda SİEFB varlığının tespitinde girişimsel olmayan, kolay uygulanabilir, maliyeti düşük ve yüksek güvenilirliğe sahip olduğu için sıklıkla sakroiliak eklem değerlendirmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca bu testlerin artiküler yapıların yanı sıra, periartiküler ve biyomekanik faktörleri de değerlendirdiği için, daha yüksek duyarlılığa sahip olduğunu düşünmekteyiz.

Travma/düşme hikayesi, özellikle pelvisin posteriorunda ağrı şikayeti olan hastalarda önemli bir hikaye bulgusu olarak karşımıza çıkmaktadır. SİEFB'nin etyolojisinde travmalar önemli yer tutmaktadır. Özellikle kalça üstüne düşme, torsiyonel stres oluşturan yaralanmalar, ani ağırlık kaldırmaya bağlı yaralanmalar, trafik kazaları ve hamstring yaralanmalarının SİEFB ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (5). Bernard ve Cassidy, sakroiliak eklem ağrısı olan kişilerin % 58'inde travma öyküsü olduğunu bildirmiştir (6). Bizim çalışmamızda travma hikayesi olan KBA hastalarında SİEFB görülme sıklığı % 79,2 iken, travma geçmişi olmayan bireylerde bu oran % 36,8 olarak belirlendi. Travma geçmişinin SİEFB için önemli bir risk faktörü olduğu sonucuna ulaşıldı.

KBA olan hastalarda yapılan klinik çalışmalarda, ağrı şiddeti en çok değerlendirilen sonuç ölçümlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Ağrı şiddeti, genel ağrı deneyiminin büyüklüğünü yansıtan ve çoğunlukla hasta tarafından raporlanan bir parametredir. Ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde birçok farklı yöntem bulunmakla birlikte, Görsel Analog Skalası klinikte en çok kullanılan

yöntemlerden biridir (12). KBA olan hastalarda, ağrı şiddetini etkileyen biyomedikal ve psikososyal faktörler içinde SİEFB'nin de ağrı şiddetini etkileyen önemli biyomedikal faktörlerden birisi olduğu bildirilmiştir (22). Çalışmamızın sonucunda da, SİEFB tespit edilen katılımcıların, fonksiyon bozukluğu olmayanlara göre, Görsel Analog Skalası ile sorgulanan ağrı şiddetlerinin daha yüksek bulunması bunu desteklemektedir.

Çalışmamızda bazı limitasyonlar bulunmaktadır. Çalışmaya dahil edilen KBA hastalarının teşhislerinin standardize edilememiş olması ve alt gruplarının belirlenmemesi çalışmanın önemli bir limitasyonudur. Çalışmanın diğer limitasyonu da katılımcıların yetersizlik düzeyinin değerlendirilmemesidir. Gelecekteki çalışmalar, KBA olan hastaların, lumbal disk herniasyonu, faset eklem dejenerasyonu, kök bozuklukları, lumbal stenoz gibi spesifik tanılarına göre, SİEFB patolojileri ile olan ilişkisini inceleyebilir. Ayrıca, KBA olan bireylerde SİEFB varlığının, hastaların yetersizlik düzeylerini etkileyip etkilemediği ileri çalışmalarda incelenebilir.

Sonuç olarak, KBA olan hastalarda travma ve düşme hikayesinin mutlaka sorgulanmasını ve fizik muayenesinde sakroiliak eklem kompresyon ve hareketlilik testlerinin yapılmasını önermekteyiz. Muayene bulgularına göre, SİEFB'ye yönelik fizyoterapi yöntemlerinin ilave edilmesi ile KBA hastalarının tedavisinde başarı oranının artabileceğini düşünmekteyiz.

Destekleyen Kuruluş: Bu çalışma için herhangi bir kuruluştan destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması: Bu çalışmada çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Onay: Çalışmamız Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Onay Tarihi: 12.01.2016 ve Onay Numarası: 60116787-020/3921).

Aydınlatılmış Onam: Tüm katılımcılardan çalışma öncesinde hastalarının sözlü ve yazılı onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram- NY, İS, SŞ; Tasarım - NY, İS, SŞ; Denetleme/Danışmanlık - NY; Kaynaklar ve Fon Sağlama - İS, SŞ, YÖ; Materyaller - İS, SŞ; Veri Toplama ve/veya İşleme - İS, SŞ, YÖ; Analiz ve/veya Yorumlama - NY, SŞ; Literatür Taraması - İS, SŞ; Makale Yazımı - NY, İS, SŞ; Eleştirel İnceleme - NY.

Açıklamalar: Çalışmamız, 6-9 Eylül 2017 tarihinde Kopenhag/Danimarka'da gerçekleştirilen "the 10th Congress of the European Pain Federation, EFIC 2017" etkinliğinde ön rapor olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Manek NJ, MacGregor AJ. Epidemiology of back disorders: prevalence, risk factors, and prognosis. *Curr Opin Rheumatol.* 2005;17(2):134-40.
2. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet.* 2017;389(10070):736-47.
3. Scott Will J, Bury DC, Miller JA. Mechanical low back pain. *Am Fam Physician.* 2018;98(7):421-8.
4. Sembrano JN, Reiley MA, Polly Jr DW, Garfin SR. Diagnosis and treatment of sacroiliac joint pain. *Curr Orthop Pract.* 2011;22(4):344-50.
5. Cohen SP, Chen Y, Neufeld NJ. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of epidemiology, diagnosis and treatment. *Expert Rev Neurother.* 2013;13(1):99-116.
6. Bernard TN, Cassidy JD. The sacroiliac joint syndrome: pathophysiology, diagnosis, and management. In: Frymoyer JW, ed. *The adult spine: principles and practice.* New York: Raven Press Ltd; 1991: p. 2107-30.
7. Thawrani DP, Agabegi SS, Asghar F. Diagnosing sacroiliac joint pain. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019;27(3):85-93.
8. Szadek KM, van der Wurff P, van Tulder MW, Zuurmond WW, Perez RS. Diagnostic validity of criteria for sacroiliac joint pain: a systematic review. *J Pain.* 2009;10(4):354-68.
9. Arnbak B, Jurik AG, Jensen RK, Schiøttz-Christensen B, Van der Wurff P, Jensen TS. The diagnostic value of three sacroiliac joint pain provocation tests for sacroiliitis identified by magnetic resonance imaging. *Scand J Rheumatol.* 2017;46(2):130-7.
10. Vora AJ, Doerr KD, Wolfer LR. Functional anatomy and pathophysiology of axial low back pain: disc, posterior elements, sacroiliac joint, and associated pain generators. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2010;21(4):679-709.
11. Madani SP, Dadian M, Firouznia K, Alalawi S. Sacroiliac joint dysfunction in patients with herniated lumbar disc: a cross-sectional study. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2013;26(3):273-9.
12. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for pain (VAS pain), Numeric Rating Scale for pain (NRS pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form 36 Bodily Pain Scale (SF36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res.* 2011;63(11):240-52.
13. Stanford G, Burnha, RS. Is it useful to repeat sacroiliac joint provocative tests post-block? *Pain Med.* 2010;11(12):1774-6.
14. Gibbons P, Tehan P. *Manipulation of the spine, thorax and pelvis.* 4th ed. New York: Elsevier; 2016.
15. Rashbaum RF, Ohnmeiss DD, Lindley EM, Kitchel SH, Patel VV. Sacroiliac joint pain and its treatment. *J Spinal Disord Tech.* 2016;29(2):42-8.
16. Sivayogam A, Banerjee A. Diagnostic performance of clinical

- tests for sacroiliac joint pain. *Phys Ther Rev.* 2011;16(6):462-67.
17. Soleimanifar M, Karimi N, Arab AM. Association between composites of selected motion palpation and pain provocation tests for sacroiliac joint disorders. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(2):240-5.
 18. Cooperstein R, Truong F. Does the Gillet test assess sacroiliac motion or asymmetric one-legged stance strategies? *J Can Chiropr Assoc.* 2018;62(2):85-97.
 19. Hayran M, Hayran M. Sağlık araştırmaları için temel istatistik. 1. baskı. Ankara: Omega Yayınları; 2011.
 20. Koes B, Van Tulder M, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ.* 2006;332(7555):1430-4.
 21. Ramirez C, Sanchez L, Oliveira B. Prevalence of sacroiliac joint dysfunction and sacroiliac pain provocation tests in people with low back pain. *Ann Phys Rehabil Med.* 2018;61S:e-103-e308.
 22. Prather H, Hunt D. Conservative management of low back pain, part I. Sacroiliac joint pain. *Dis Mon.* 2004;50(12):670-83.
 23. Maigne JY, Aivaliklis A, Pfefer F. Results of sacroiliac joint double block and value of sacroiliac pain provocation tests in 54 patients with low back pain. *Spine.* 1996;21(16):1889-92.
 24. Bernard TN, Kirkaldy Willis WH. Recognizing specific characteristics of nonspecific low back pain. *Clin Orthop.* 1987;217(4):266-80.
 25. Sembrano JN, Polly DW. How often is low back pain not coming from the back? *Spine.* 2009;34(1):E27-E32.
 26. Liliang PC, Lu K, Liang CL, Tsai YD, Wang KW, Chen HJ. Sacroiliac joint pain after lumbar and lumbosacral fusion: findings using dual sacroiliac joint blocks. *Pain Med.* 2011;12(4):565-70.
 27. Prather H. Sacroiliac joint pain: practical management. *Clin J Sport Med.* 2003;13(4):252-5.
 28. Haneline MT, Young M. A review of intraexaminer and interexaminer reliability of static spinal palpation: a literature synthesis. *J Man Physiol Ther.* 2009;32(5):379-86.
 29. Arab AM, Abdollahi I, Joghataei MT, Golaşshani Z, Kazemnejad A. Inter- and intra-examiner reliability of single and composites of selected motion palpation and pain provocation tests for sacroiliac joint. *Man Ther.* 2009;14(2):213-21.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)141-147

Mahmut YARAN, PhD, PT¹
Gamze EKİCİ, PhD, PT²

¹ Ondokuz Mayıs University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Samsun, Turkey.

² Hacettepe Üniversitesi, Faculty of Health Sciences, Department of Ergotherapy, Ankara Turkey.

Correspondence (İletişim):

Gamze EKİCİ, PhD, PT
Hacettepe University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Ergotherapy,
06100 Samanpazari, Ankara, Turkey.
Phone: +90-312-305 2560
E-mail: fztgamze@yahoo.com
ORCID ID: 0000-0002-7423-178X

Mahmut YARAN
E-mail: mahmut.yaran@omu.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-1703-590X

Received: 17.05.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 09.10.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

AĞRI ÖZÜRLÜLÜK ANKETİ'NİN KRONİK BEL AĞRISINDA KÜLTÜREL UYUM, GÜVENİRLİK VE GEÇERLİLİĞİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, kronik bel ağrılı hastalarda Ağrı Özürülük Anketi'nin (ADA) Türkçe'ye adaptasyonunun ve psikometrik özelliklerinin analizinin yapılması amaçlandı.

Yöntem: En az üç aydır bel ağrısı olan 91 hasta (51 kadın ve 40 erkek, yaş=41,71±12,53 yıl) çalışmaya dahil edildi. Türkçe ADA uluslararası kurallara uygun olarak Türkçe diline çevirildi Türkçe ADA ile Oswestry Özürülük İndeksi (OÖİ) hastalar tarafından doldurularak fonksiyonel durum değerlendirildi. Test-tekrar test güvenirliliği için anket bir hafta içinde 31 hastada tekrar uygulandı ve sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) ve Pearson korelasyon analizi kullanılarak belirlendi. Geçerliliğin tespiti için Türkçe ADA ile OÖİ arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ve yapı geçerliliği incelendi.

Sonuçlar: Türkçe ADA için iç tutarlılık (Cronbach's alfa) değeri $\alpha=0,897$ 'ydi. Anketin test-tekrar test güvenirliliği için ICC=0,947'di. Pearson'un Türkçe ADA ve OÖİ'nin fonksiyonel durum bileşeni için korelasyon katsayısı $r=0,583$ olarak belirlendi ($p<0,001$). Türkçe ADA ve OÖİ'nin psikososyal bileşeni için korelasyon katsayısı $r=0,473$ olarak tespit edildi ($p<0,001$). Toplam Türkçe ADA skoru ile OÖİ skoru arasında güçlü bir ilişki bulundu ($r=0,582$, $p<0,001$). Faktör analizi orjinal yapı ile uyumlu olarak iki faktörlü bir yapıyı ortaya koydu.

Tartışma: Türkçe ADA'nın güvenilir ve geçerli olduğu bulundu. Türkçe ADA'nın kronik kas-iskelet sistemi bozukluklarından bel ağrısının değerlendirilmesi ve takibine yönelik araştırma ve klinik uygulamalarda yararlı olacağı sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Bel Ağrısı; Özür; Güvenirlilik; Geçerlilik.

CULTURAL ADAPTATION, RELIABILITY AND VALIDITY OF THE PAIN DISABILITY QUESTIONNAIRE IN CHRONIC LOW BACK PAIN

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study was to adapt the Pain Disability Questionnaire (PDQ) to Turkish language, and analyze its psychometric properties in patients with chronic low back pain (LBP).

Methods. Ninety-one patients with LBP (51 females and 40 males, age=41.71±12.53 years) for at least three months were included in the study. The PDQ was translated into Turkish in the light of international rules. The patients completed the Turkish PDQ and Oswestry Disability Index (ODI), and functional status was evaluated. Test-retest reliability was determined in 31 patients within one-week using intraclass correlation coefficient (ICC) and Pearson correlation analysis. The relationship between Turkish PDQ and ODI was investigated using Pearson correlation analysis and construct validity.

Results. The internal consistency value (Cronbach's alpha) for Turkish PDQ was $\alpha=0.897$. The ICC for the test-retest reliability was 0.947. The correlation coefficient for the functional status component of Turkish PDQ and ODI was $r=0.583$ ($p<0.001$) and for the psychosocial component of Turkish PDQ and ODI was $r=0.473$ ($p<0.001$). There was a strong correlation between total Turkish PDQ and ODI scores ($r=0.582$, $p<0.001$). Factor analysis revealed a 2-factor structure in conformity with the original structure.

Conclusion: The Turkish PDQ was found to be reliable and valid. The Turkish PDQ would be useful in research and clinical applications for the evaluation and follow-up of chronic musculoskeletal disorders including LBP.

Key Words: Low Back Pain; Disability; Reliability; Validity.

GİRİŞ

Bel ağrısı bireylerde kalıcı bir özür oluşturabilir. Bu nedenle riski olan bireylerin mümkün olduğunca erken tespit edilmesi önemlidir (1,2). Özür oluşturabilecek risk faktörleri arasında ciddi bir yeri olan ağrının değerlendirilmesinin önemi büyüktür. Bu konuda geliştirilmiş geçerli ve güvenilir değerlendirme yöntemleri ve ölçüm araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır (3).

Rutin olarak yapılan normal eklem hareket açıklığı ve kas kuvvetinin değerlendirilmesi gibi objektif ölçümlerin, kişinin kendi kendine doldurduğu subjektif ölçütler ile kıyaslandığında daha çok tercih edildiklerini görmekteyiz. Ancak, objektif değerlendirmenin subjektif incelemelere göre üstünlüğünün çok fazla olmadığı da belirtilmektedir. Örneğin, normal eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi düşünüldüğünde, ölçümler arasında çok fazla değişiklikler olabileceği bilinmektedir. Ayrıca, fonksiyonel durumu ortaya koyan fizyolojik indekslerin, klinik gözlem yolu ile elde edilen ağrı ve özre ait veriler ile zayıf korelasyonu da ortaya koyulmuştur. Bireye özgü subjektif parametrelerin değerlendirilmesi öz bildirim ile mümkündür. Bireyin kendi kendine doldurabildiği anketler kas-iskelet sistemi problemlerini ve bunlara yapılacak müdahalelerin klinik sonuçlarını ölçebilmek açısından oldukça yararlıdır (4). Sonuç olarak, klinisyenler ve araştırmacılar tarafından, bireyin doldurduğu ölçekler yolu ile fonksiyonel durumun ve özrü değerlendirilmesine olan güvenin arttığı görülmektedir (5-7).

Bel ağrısına yönelik olarak, Fonksiyonel Bel Ağrısı Anketi (8), Oswestry Özürlülük İndeksi (OÖİ) (9) ve Roland Morris Özürlülük Anketi (10) gibi ağrıyı ve özrü değerlendiren Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış anketler mevcuttur. Bu ölçeklerden OÖİ, fonksiyonel durumu ve özrü değerlendirmek için tasarlanmış kapsamlı bir araçtır (11). Özrü değerlendiren indekslerin (OÖİ dahil) çoğunluğu, psikososyal bulgulara çok az önem vermekte, öncelikleri daha ziyade günlük yaşamdaki aktiviteler olmaktadır. Psikolojik faktörlerin, bireyde özür gelişimi ve sorunun kronikleşmesi açısından incelenmeleri önemlidir (12). Ağrı Özürlülük Anketi (ADA) psikososyal bakış açısını da içermesi nedeni ile diğer ölçüm araçlarından farklıdır. ADA, kronik

özre neden olan kas iskelet sistemi bozukluklarında fonksiyonel durumun değerlendirilebilmesi amacıyla geliştirilmiş bir araçtır. Biyopsikososyal faktörlerin ağrı ve özür gelişimi sırasında karşılıklı olarak etkileşime girdiğini gösteren klinik araştırmalardan türetilmiştir. ADA'nın diğer ölçüm araçlarından en büyük farkı, sadece bel ağrısına değil, aynı zamanda kronik özre neden olan diğer kas iskelet sistemi bozukluklarına da hitap edebilmesidir (5). Orijinali İngilizce olup Portekiz, Brezilya (13) ve Kore (14) gibi ülkelerin dillerine adapte edilmiş olan anketin Türkçe'ye uyarlanması, klinikte ve araştırmalarda kullanılmasına olanak sağlayacaktır.

ADA'nın, OÖİ ve SF-36 gibi diğer ölçüm araçları ile karşılaştırıldığında, psikometrik özellikleri açısından mükemmel derecede güvenilir ve geçerli olduğu ifade edilmektedir (5). "ADA kronik bel ağrısında Türkçe geçerli ve güvenilir bir ölçektir" hipotezini test etmek için planlanan çalışmamızın amacı, ADA'nın bel ağrılı hastalarda Türkçe kültürel adaptasyonunun ve psikometrik analizinin yapılmasıydı.

YÖNTEM

Araştırmaya Ağustos 2018-Nisan 2019 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi, Ergoterapi Bölümü'ne başvuran, ana dili Türkçe olan, okuma yazma bilen, 18-65 yaş arasında olan, spesifik olmayan bel ağrısı tanısı alan en az üç aydır bel ağrısı olan hastalar dahil edildi. Spesifik bel ağrısı etyolojisi olan, bilişsel bozukluğu, afazisi olan ve çalışmaya katılmaya gönüllü olmayan hastalar dahil edilmedi. Gerekli örneklem büyüklüğü NCSS PASS 2005 yazılımı (NCSS, Kaysville, ABD) kullanılarak hesaplandı. Örneklem büyüklüğü, % 80 güven aralığında ve 0,05 hata payı ile 66 olarak hesaplandı.

Hastalar çalışma ile ilgili olarak bilgilendirildi ve yazılı aydınlatılmış onam alındı. Çalışma ile ilgili olarak Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı) (Onay Tarihi: 24.04.2013 ve Onay Numarası: GO 13/197).

Bireylerin fiziksel ve sosyodemografik özellikleri kaydedildi. Olgularda ağrı şiddeti Görsel Analog Skalası (GAS) kullanılarak değerlendirildi. GAS, kullanımı basit, etkili, geçerlik ve güvenilirliği

gösterilmiş; 10 cm'lik tek bir çizgiden oluşan ve ağrı şiddetini değerlendiren bir skaladır. Hastadan, "0 (ağrı yok)" ve "10 (dayanılmaz ağrı)" rakamlarının gösterildiği 10 cm'lik skalada ağrı şiddetini işaretlemesi istenir. Hesaplama yapılırken işaretlenen nokta ile başlangıç noktası arasındaki mesafe cm cinsinden ölçülür. Skorun artması ağrının şiddetinin arttığı anlamına gelmektedir (15).

Buna ek olarak, bireyde bel ağrısının etkileyebileceği fonksiyonel durum ve psikososyal durum komponentleri ADA ile, ağrının bireyde oluşturduğu fonksiyonel sorunlar ayrıca OÖİ ile de değerlendirildi. ADA, 15 soru ve fonksiyonel durum ve psikososyal durum olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12 ve 13. maddelerin toplam puanları Fonksiyonel Durum Bileşeni'ni (maksimum=90 puan) ve 8, 9, 10, 11, 14 ve 15. maddelerin puanları toplamı (maksimum=60) Psikososyal Bileşen'i oluşturur. Tüm öğelerin puanları toplamı (Fonksiyonel Durum Bileşeni puanı+Psikososyal Durum Bileşeni puanı) toplam ADA puanını oluşturur. Elde edilebilecek toplam puan 0 ile 150 arasında değişen Fonksiyonel Özur Puanı'nı verir. İyileşme ile birlikte puanlarda azalma olması beklenir (5).

OÖİ, bel ağrısında fonksiyon kaybının derecesini değerlendirmek için geliştirilmiştir. On maddeden oluşan OÖİ, ağrı şiddetini, kendine bakımı, yük kaldırma-taşıma, yürüyüş, oturma, ayakta durma, uyku, ağrının değişme derecesini, yolculuk ve sosyal hayatı sorgulamaktadır. Her maddenin altında hastanın durumuna uygun olanı işaretlediği altı ifade vardır. İlk ifade "0 puan", altıncı ifade "5 puan" olarak puanlanır. Toplam puan hesaplandığında, iki ile çarpılır ve yüzde olarak ifade edilir. Maksimum puan "100" ve minimum puan "0"dır. Toplam skor arttıkça özur düzeyi de artmaktadır (17). Türkçe geçerlik ve güvenilirliği 2004 yılında Yakut ve ark. tarafından yapılmıştır (9). OÖİ Türkçe formunu çalışmada kullanmak için, geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapan sorumlu yazardan yazılı izin alındı.

Anketin çeviri ve uyarlaması için ilk olarak anketi geliştiren ekipten yazılı olarak Türkçe versiyon izni alındı. ADA'nın Türkçe uyarlamasında Beaton ve ark.'nın beş aşamalı çeviri-geri çeviri yöntemi kullanıldı (18). Çeviri aşamasında iyi derecede İngilizce bilen iki akademisyen ve bir İngiliz Filolojisi

öğretim görevlisi olmak üzere üç kişi görev aldı. Geri çeviri sürecinde anadili İngilizce olan, iyi düzeyde Türkçe dil kullanım becerisine sahip iki uzman yer aldı. Çeviri işlemleri tamamlandıktan sonra, 20 bel ağrısı olgusuna pilot uygulama yapıldı. Pilot uygulama yapılan hastalar örneklem grubuna dahil edilmedi. Pilot uygulamada yapılan tercümenin uygun olduğu ve katılımcılar tarafından anlaşılır olduğu belirlendi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için IBM SPSS Windows için İstatistik Sürüm 21.0 (IBM Corp, Armonk, NY, ABD) paket programı kullanıldı. Veriler, ortalama±standart sapma, ortanca veya yüzde olarak ifade edildi. Türkçe ADA'nın güvenilirlik analizleri için, zamana göre değişmezliği ve iç tutarlılığı incelendi. Zamana karşı değişmezlik analizleri için test-tekrar test yöntemi, iç tutarlılığının belirlenmesi için Cronbach alfa katsayısı ve madde-toplam puan korelasyon katsayıları incelendi. Test-tekrar test güvenilirliği için, ilk uygulamadan 24 saat sonra anketi dolduran 31 hasta ile yeniden görüşülerek Türkçe ADA yeniden uygulandı. Anketin test-tekrar test güvenilirliği Interclass Korelasyon Katsayısı (ICC) ve Pearson korelasyon analizi yapılarak belirlendi. Geçerliliğin incelenmesi için ise, ADA ve OÖİ arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile yapı geçerliğinin belirlenmesi şeklinde analiz edildi. Bunlara ek olarak, Türkçe ADA ve OÖİ arasındaki korelasyon araştırıldı. Yanılma olasılığı $p<0,05$ olarak alındı.

SONUÇLAR

Bu çalışmaya toplam 91 birey (51 kadın ve 40 erkek) katıldı. Bireylerin sosyo-demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Katılımcıların en az üç ay, en fazla altı yıl olmak üzere, ortalama bel ağrısı süresi $18,94\pm 19,19$ aydı. GAS'a göre istirahat sırasındaki ortalama ağrı şiddeti $4,17\pm 2,54$ cm iken; aktivite sırasında hissettikleri ağrı düzeyi $6,56\pm 2,50$ cm olarak belirlendi.

Cronbach alfa katsayıları Türkçe ADA-Psikososyal için $\alpha=0,803$, Türkçe ADA-Fonksiyon için $\alpha=0,858$ ve Türkçe ADA-Toplam puanı için $\alpha=0,897$ olarak belirlendi (Tablo 2). Türkçe ADA'nın iç tutarlılığı, tüm katsayılar 0,80'den büyük olduğu için Cronbach alfa katsayısı ile kabul edilebilir bulundu. ICC katsayıları Türkçe ADA-Fonksiyon için 0,901, Türkçe ADA-

Tablo 1: Bireylerin Fiziksel ve Sosyo-Demografik Özellikleri.

Değişken	Kronik Bel Ağrısı (n=91)	
	$\bar{X} \pm SS$	Min-maks
Yaş (yıl)	41,93±11,56	18-68
Cinsiyet, Kadın/Erkek n (%)	51/40	56-44
Boy (m)	1,67±0,08	1,50-1,87
Vücut Ağırlığı (kg)	74,41±13,78	45-115
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	26,41±4,49	17,58-41,66
Ağrı Süresi (ay)	18,94±19,19	3-72
Ağrı Şiddeti		
İstirahat GAS (cm)	4,17±2,54	0-10
Aktivite GAS (cm)	6,56±2,50	0,4-10
Oswestry Özürlülük İndeksi (0-100)	40,63±15,93	6-88

Psikososyal için 0,963 ve Türkçe ADA-Toplam için 0,947 olarak belirlendi. Yüksek ICC değerleri test-tekrar test güvenirliliğinin mükemmel olduğunu gösterdi,

Türkçe ADA ölçek puanları ile OÖİ puanları arasındaki geçerliliği değerlendirmek için Pearson korelasyon katsayıları Tablo 3 ve Şekil 1'de verilmiştir. Türkçe ADA ölçek skorları ile OÖİ skoru arasında pozitif orta düzeyde korelasyon gözlemlendi ($p < 0,05$). Taban ve tavan etkisi bulunmamaktadır.

TARTIŞMA

ADA'nın psikometrik özelliklerini incelemek ve Türkçe'ye adapte etmek amacıyla kurgulanmış olan bu çalışmada, Türkçe ADA'nın bel ağrılı hastalarda uygun ve geçerli olduğu ortaya koyuldu. Kronik bel ağrısının bireyin yaşamı üzerinde önemli etkileri olduğu belirlendi. Kronik bel ağrısı yaşayan bireylerin beklentileri ile tedavi algıları arasında farklılıklar olduğu tespit edildi. Bu farklılıklar, sonucun kesin olarak ölçülebilmesini de etkileyebilmektedir. Doğru geliştirilmiş ve duyarlı bir sonuç ölçüm aracının, gerçek değişikliği ve tedavi etkinliğinin kanıtını belirlemek için faydalı bilgiler sağlayacağı bildirilmektedir (6). Bu çalışmada, Türkçe ADA yapısal olarak orijinal versiyon ile aynı bulundu ve 15 maddenin tamamı aynen korundu. Ayrıca, ortalama 1,5 yıldır orta düzeyde kronik bel ağrısı

çeken katılımcıların yanıtlarında taban ve tavan etkisi ortaya çıkmadığından, güvenirliliği de yüksek olarak tespit edildi.

Kas-iskelet sistemi sorunlarında, tedavi sonuçlarının ölçülerek takip edilmesi oldukça önemlidir. Bu amaçla ADA, kronik özre neden olabilecek kas iskelet sistemi hastalıklarında ağrı ile ilişkili fonksiyon bozukluğunu araştıran Roland-Morris Özürlülük Anketi ve OÖİ gibi ölçekleri inceleyerek, bu tür vakalara yoğunlaşmış olan ortopedistler, psikiyatristler, algologlar, psikologlar ve fizyoterapistler dahil olmak üzere çeşitli sağlık uzmanlarının ortak görüşleri ile fonksiyonel durum ve özrün değerlendirilmesine yönelik geliştirilmiştir. Asıl olarak ADA anketi, diğer değerlendirme araçlarında da olduğu gibi özür ve fonksiyon üzerine odaklanır. Diğerlerinden farklı olarak, ağrı ve özrün oluşmasında ve kronikleşmesinde önemli rolü olan psikososyal faktörler, ADA'nın ana yapısının önemli bir kısmını oluşturur. Yine diğer değerlendirme yöntemlerinin çoğundan farklı olarak, ADA sadece bel ağrısı değil, kronik özre neden olabilen diğer kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiştir. ADA'nın geliştirilmesi sırasında mevcut ölçeklerde belirtilen birçok sorunun dikkate alındığı görülmüştür. Özellikle OÖİ ve Roland-Morris Özürlülük Anketi gibi ölçekler için zayıf olarak belirtilen kronik özre neden olabilecek

Tablo 2: Ağrı Özürlülük Anketi (Türkçe versiyonu) İç Tutarlılık Değerleri.

Ağrı Özürlülük Anketi	Cronbach Alfa
Psikososyal	0,803
Fonksiyonel	0,858
Toplam	0,897

Tablo 3: Ağrı Özürlülük Anketi (Türkçe versiyonu) ve Oswestry Özürlülük İndeksi Arasındaki İlişki.

Ağrı Özürlülük Anketi	Oswestry Özürlülük İndeksi	
	r	p
Psikososyal	0,473	<0,001*
Fonksiyonel	0,583	<0,001*
Toplam	0,582	<0,001*

*p<0,05.

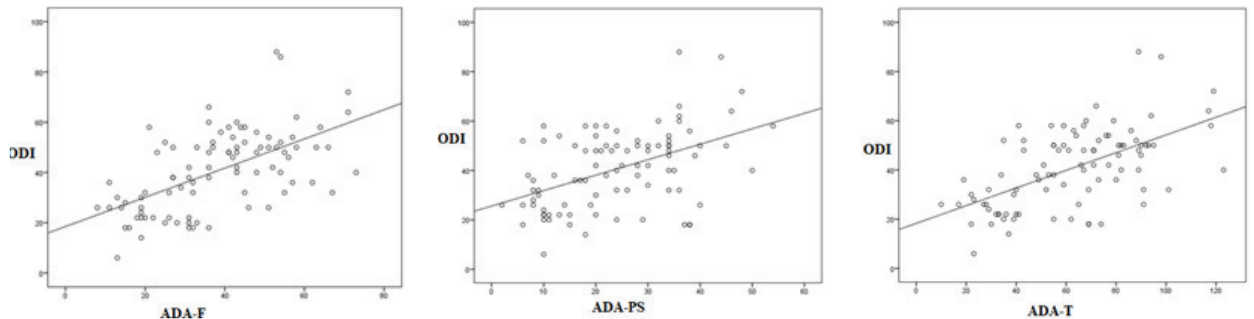
farklı kas iskelet sistemi hastalıklarını kapsamı, ADA için bir avantaj olarak gösterilmektedir (13). Ek olarak, omurga sorunu olan popülasyon için geliştirilen mevcut fonksiyonel durum değerlendirme araçlarından hiçbirinin klinik olarak ADA kadar fonksiyonel ve psikososyal duruma odaklanmadığı görülmüştür (5,13,14).

ADA ile ilgili ilk çalışma olan geliştirildiği orijinal makalede, psikometrik özellikleri açısından oldukça güçlü güvenilirliği, duyarlılığı (responsiveness) ve geçerliliği olduğu gösterilmiştir. Duyarlılığının OÖİ'den daha iyi olduğu, dolayısıyla şu anda fonksiyonel durumu "oldukça iyi" değerlendiren bir yapıya sahip olduğu bildirilmektedir (16). ADA'nın tek başına, OÖİ kadar iyi bir performans sergilemesi, ilk psikometrik değerlendirme aşamasındaki çok az sayıda değerlendirme aracının bu başarıda olabileceği yorumunu yaptırmıştır (5,7,13,14).

Literatürde bildirildiği üzere herhangi bir müdahale olmadığı durumda, kronik ağrılı bir bireyin klinik durumunun 1-2 hafta içinde kayda değer bir şekilde değişmesi beklenmemektedir (14). Bu nedenle, çalışmamızda Türkçe ADA'nın ilk değerlendirmesinin ardından test-tekrar test güvenilirliğini incelemek için katılımcılardan 31'i bir hafta sonra tekrar test edildi. Çalışma kapsamında Türkçe ADA'nın iç tutarlılığı incelendiğinde, fonksiyonel ve psikososyal durum, ayrıca toplam puan için tüm katsayıların 0,80'den büyük olması nedeni ile, Cronbach alfa

katsayısına göre güvenilir bulundu. Yüksek ICC değerleri mükemmel test-tekrar test güvenilirliğini gösterdi. Geçerliliği değerlendirmek için ise, hem alt başlıkları, hem de toplam puan olmak üzere Türkçe ADA ile OÖİ sonuçları arasındaki ilişkiye bakıldığında, tüm başlıklarda pozitif orta düzeydeki korelasyonlar ortaya kondu.

ADA'nın Kore dilindeki versiyonunda ICC'nin 0,958 olduğu; iç tutarlılık için Cronbach alfa değerinin fonksiyonel durum açısından $\alpha=0,933$ ve psikososyal bileşen için ise $\alpha=0,870$ olduğu bildirilmiştir. Kore dilindeki versiyonunda test-tekrar test güvenilirliğinin mükemmel ve orijinal versiyonu ile benzer olduğu ifade edilmiştir. GAS ile Kore dilindeki versiyon arasındaki korelasyon katsayısı ilk değerlendirmede 0,834 ve tekrar test için ise 0,831 olarak bulunmuştur. Kore dilindeki ADA versiyonun hem fonksiyonel, hem de psikososyal komponentlerinden elde edilen sonuçların, GAS ve Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalitesi Anketi-kısa versiyonu ile anlamlı korelasyonlar gösterdiği belirlenmiştir (14). ADA'nın Portekizce'ye çevrildiği ve test edildiği diğer bir çalışmanın sonuçlarına göre ise, Cronbach alfa katsayısının 0,860 ve test-tekrar test sonuçlarında da yüksek değerde olması ile anketin güvenilirliği yine ortaya konulmuştur. Portekizce ADA skorları ile Nümerik Ağrı Skalası arasında orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Yaşam kalitesi ile fonksiyonel-psikososyal komponentler ve

**Şekil 1:** Ağrı Özürlülük İndeksi Fonksiyonel Komponenti (ADA-F) (a), Psikososyal Komponenti (ADA-PS) (b) ve Toplam (ADA-T) Puanları (c) ve Oswestry Özürlülük İndeksi (ÖDi) ile Geçerliliği.

toplam Portekizce ADA skoru arasında ise, negatif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Yapı geçerliği için, semptomatik ve asemptomatik bireyler arasında Portekizce ADA sonuçlarına göre anlamlı fark olduğu gösterilmiştir (13).

Çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda Türkçe ADA ile OÖİ arasında aynı yöndeki ilişki geçerliği ortaya kondu. Taban ve tavan etkisinin de olmadığı görüldüğü ile çalışmamızın sonuçlarının geçerlik, güvenilirlik ve duyarlılık açısından yukarıdaki literatür bulguları ile uyumlu olduğu görüldü (13,14). Çalışmamızda da gözlemlediğimiz üzere, Portekizce versiyonunda ortaya koyulduğu gibi (13), ADA'nın hızlı uygulanabilir ve kolay anlaşılır olması değerli bir özelliğiydi.

Çalışmamıza homojen bir grup olarak kronik bel ağrılı hastalar dahil edildi. ADA'nın kronik ağrının olduğu farklı kas iskelet sorunlarında kullanılabilmesi, diğer ölçeklerden onu ayıran önemli bir özelliğidir. Çalışmada bel ağrısına yoğunlaşılması ve diğer kas iskelet problemlerinin dahil edilmemesi aslında bir limitasyon olarak görülebilir. Ayrıca psikososyal açıdan içeriğine benzer, ayrı bir ölçekle değerlendirmek de faydalı olabilir. Fakat OÖİ'nin yaygın kullanımı ile tercih bu yönde yapıldı. ADA'nın cerrahi müdahalelerin uygulandığı hastalardaki ve Birinci Basamak Sağlık Hizmetleri kapsamındaki koruyucu rehabilitasyon popülasyonlarındaki özelliklerinin de incelenmesi gerekli olan başka bir alandır.

Sonuç olarak, Türkçe ADA'nın kültürel adaptasyon süreci uluslararası kabul görmüş metodolojik standartlara göre incelendi ve uygunluğu ortaya konuldu. Türkçe ADA, kronik özürlülüğe neden olabilecek bel ağrılı vakalarda fonksiyonel durumu değerlendirebilen, geniş kapsamlı bir ölçektir. Kuşkusuz ADA'nın, OÖİ gibi literatürde kabul görmüş indekslerin yerine tercih edilebilmesi için daha çok sayıda ve kapsamlı incelemelere ihtiyaç vardır. Bütün bunların yanında, Türkçe ADA kronik kas-iskelet sistemi bozukluklarından bel ağrısının değerlendirilmesi ve takibine yönelik araştırma ve klinik uygulamalarda yararlı olacaktır.

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı (Onay Tarihi: 24.04.2013 ve Onay Numarası: GO 13/197).

Aydınlatılmış Onam: Çalışmada hazırlanan aydınlatılmış onam formu katılımcılara okundu ve katılımcılardan imza alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram- MY; Tasarım – GE; Denetleme/Danışmanlık –GE; Kaynaklar ve Fon Sağlama – MY, GE; Materyaller – MY, GE; Veri Toplama ve/veya İşleme – MY; Analiz ve/veya Yorumlama – GE; Literatür Taraması – GE, MY; Makale Yazımı – GE, MY; Eleştirel İnceleme – GE, MY.

Açıklamalar: Yok.

KAYNAKLAR

- Breivik H. Depressive symptoms associated with poor outcome after lumbar spine surgery: Pain and depression impact on each other and aggravate the burden of the sufferer. *Scand J Pain*. 2016;12:57.
- Felício DC, Diz JBM, Pereira DS, Queiroz BZ, Silva JP, Moreira BS, et al. Handgrip strength is associated with, but poorly predicts, disability in older women with acute low back pain: a 12-month follow-up study. *Maturitas*. 2017;104:19-23.
- Overmeer T, Boersma K, Denison E, Linton SJ. Does teaching physical therapists to deliver a biopsychosocial treatment program result in better patient outcomes? A randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2011;91(5):804-19.
- Klintberg IH, Lind K, Marlow T, Svantesson U. Western Ontario Osteoarthritis Shoulder (WOOS) index: a cross-cultural adaptation into Swedish, including evaluation of reliability, validity, and responsiveness in patients with subacromial pain. *J Shoulder Elbow Surg*. 2012;21(12):1698-705.
- Anagnostis C, Gatchel RJ, Mayer TG. The pain disability questionnaire: a new psychometrically sound measure for chronic musculoskeletal disorders. *Spine*. 2004;29(20):2290-302.
- Maughan EF, Lewis JS. Outcome measures in chronic low back pain. *Eur Spine J*. 2010;19(9):1484-94.
- Kopec JA. Measuring functional outcomes in persons with back pain: a review of back-specific questionnaires. *Spine*. 2000;25(24):3110-4.
- Koç M, Bayar K. Fonksiyonel Bel Ağrısı Skalası'nın Türkçe uyarlaması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *J Exer Ther Rehabil*. 2017;4(2):82-9.
- Yakut E, Düger T, Öksüz Ç, Yörük S, Üreten K, Turan D, et al. Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine*. 2004;29(5):581-5.
- Küçükdeveci AA, Tennant A, Elhan AH, Niyazoglu H. Validation of the Turkish version of the Roland-Morris Disability Questionnaire for use in low back pain. *Spine*. 2001;26(24):2738-43.
- Aithala JP, Kumar S, Aithal S, Kotian SM. Development of a Modified Disability Questionnaire for evaluating disability caused by backache in India and other developing countries.

- Asian Spine J. 2018;12(6):1106-16.
12. Saltychev M, Mattie R, McCormick Z, Bärlund E, Laimi K. Psychometric properties of the Oswestry Disability Index. *Int J Rehabil Res.* 2017;40(3):202-8.
 13. Giordano PCM, Alexandre NMC, Rodrigues RCM, Coluci MZO. The Pain Disability Questionnaire: a reliability and validity study. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2012;20(1):76-83.
 14. Yoon J, Choi KH, Kim TW, Yang SY, Sim MK. Reliability and validity of the korean version of the pain disability questionnaire. *Ann Rehabil Med.* 2013;37(6):814-23.
 15. Ekici G, Toprak Çelenay Ş, Büyükturan Ö. Investigation of the risk factors of diabetic neuropathy in terms of pain, sleep and quality of life. *Turk J Physiother Rehabil.* 2017;28(1):27-32.
 16. Domazet I, Nemir J, Barl P, Đurić KS, Pašalić I, Barić H, et al. Validation of the Croatian version of the Oswestry Disability Index. *Eur Spine J.* 2018;27(11):2814-22.
 17. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry disability index. *Spine.* 2000;25(22):2940-53.
 18. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine.* 2000;25(24):3186-91.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)148-155

Ayşenur GÖKŞEN, MSc, PT¹
Filiz CAN, PhD, PT¹
Serkan TAŞ, PhD, PT²
Feza KORKUSUZ, MD³

- 1 Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 2 Toros University, Vocational School, Department of Physiotherapy, Mersin, Turkey.
- 3 Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Sports Medicine, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Ayşenur GÖKŞEN, MSc, PT
Hacettepe University,
Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation,
06100 Samanpazarı, Ankara, Turkey.
Phone: +90-312-305 1576
E-mail: aysenur.karaman@windowslive.com
ORCID ID: 0000-0003-2273-5908

Filiz CAN
E-mail: filizcan@hacettepe.edu.tr
ORCID ID: 0000-0003-0641-9956

Serkan TAŞ
E-mail: serkantas@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-8268-5485

Feza KORKUSUZ
E-mail: feza.korkusuz@hacettepe.edu.tr
ORCID ID: 0000-0001-9486-3541

Received: 21.01.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 15.05.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ERKEN EVRE DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA POSTÜRAL STABİLİTENİN SAĞLIKLI BİREYLER İLE KARŞILAŞTIRILMASI

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Çalışmanın amacı, erken evre (1-2) diz osteoartriti (OA) olan hastalarda sağlıklı bireylere göre dengein etkilenip etkilenmediğinin incelenmesi ve erken evre diz OA olan hastalarda denge ile diz fonksiyonu, ağrı şiddeti ve vücut kütle indeksi arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır.

Yöntem: Bu çalışma, 20 kadın ve dokuz erkek olmak üzere 29 diz OA'lı hastanın katılımı ile gerçekleştirildi. Sağlıklı kontrol grubu ise, 24 kadın, altı erkek olmak üzere 30 asemptomatik bireyden oluştu. Çalışmaya katılan bireylerin dengesi Biodex Denge Sistemi (BDS) kullanılarak, ağrı şiddeti Vizüel Analog Skalası (VAS) ile, diz fonksiyonları ise, Western Ontario Osteoartrit İndeksi (WOMAC) ile değerlendirildi.

Sonuçlar: Her iki grubun gözler açık pozisyonda postüral stabilite test sonuçlarının benzer olduğu bulundu ($p>0,05$). Gözler kapalı pozisyonda ise, diz OA olan hastaların anteroposterior ($p=0,013$), mediolateral ($p=0,024$) ve toplam ($p=0,001$) postüral stabilite test puanlarının kontrol grubuna göre arttığı bulundu. Diz OA olan hastalarda gözler kapalı pozisyonda mediolateral postüral stabilite test puanı ile WOMAC arasında ilişki olduğu bulundu ($r=0,687-0,615$, $p<0,05$). VAS ve vücut kütle indeksi ile postüral stabilite test puanları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$).

Tartışma: Erken evre diz OA olan bireylerde gözler kapalı pozisyonda postüral salınım miktarı sağlıklı bireylere göre artar ve bu artış fonksiyonel düzeydeki kayıpla ilişkilidir. Diz OA'da erken dönemden itibaren denge etkilenmeye başlar ve bu yüzden dengeyi geliştirmeye yönelik girişimler tedavi programına dahil edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Ağrı; Diz; Koruyucu Tıp ve Halk Sağlığı; Osteoartrit; Postüral Denge.

A COMPARISON OF POSTURAL STABILITY IN PATIENTS WITH EARLY KNEE OSTEOARTHRITIS AND HEALTHY INDIVIDUALS

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: The study aimed to analyze whether the balance is affected in early stage (1-2) knee osteoarthritis (OA) as compared to healthy individuals and to investigate the relationship between balance and knee function, pain intensity, and body mass index in early-stage knee OA.

Methods: This study was carried out with the participation of 29 knee OA patients, including 20 females and nine males. The healthy control group consisted of 30 asymptomatic individuals, including 24 females and six males. The balance of the participants was evaluated using the Biodex Balance System (BDS), the pain intensity was assessed using Visual Analogue Scale (VAS), and the knee function was determined using the Western Ontario Osteoarthritis Index (WOMAC).

Results: Postural stability test results in eyes open position were similar between the groups ($p>0,05$). In the eyes closed position, anteroposterior ($p=0,013$), mediolateral ($p=0,024$) and total ($p=0,001$) scores of OA patients increased as compared to the control group. Postural stability test scores of patients with knee OA were found increased compared to the control group. A correlation was found between WOMAC and mediolateral postural stability test score in eyes closed position ($r=0,687-0,615$, $p<0,05$) in patients with knee OA. No correlation was found between the VAS, body mass index, and postural stability test scores ($p>0,05$).

Conclusion: The amount of postural oscillation in early knee OA patients in eyes closed position is increased compared to healthy individuals, and this increase is associated with the loss in functional level. Balance begins to be affected from the early stage of knee OA, and therefore attempts oriented to improve the balance should be included in the treatment program.

Key Words: Pain; Knee; Preventive Medicine and Public Health; Osteoarthritis; Postural Balance.

GİRİŞ

Diz osteoartriti (OA) eklemin iç dengesini bozan, çok sayıda doku değişikliğinin, mekanik yaralanmaların ve genetik hasarların sebep olduğu, postüral kontrolde ve diz kontrolünde azalmaya neden olan, ilerleyici, kronik bir problemdir (1-5). OA, kıkırdak dokuda meydana gelen değişikliklere göre sınıflandırılır. Evre 1-2, OA'nın erken evresi olarak isimlendirilir. Kelgren ve Lawrence sınıflamasına göre evre 1 ve 2 OA'ya radyolojik olarak görülen tek değişiklik osteofitlerdir (3). Yumuşak doku yaralanmaları erken diz OA'ne eşlik edebilir. İleri evre diz OA'inde dengede bozulma, fonksiyon kaybı ve diz ağrısı yaygın olarak görülürken, erken evre diz OA'da sadece belli koşullar altında ortaya çıkan semptomlar mevcuttur (1).

Eklem yüzeyinde osteofitler ile başlayan ve kıkırdak doku hasarı ile devam eden lezyonlar, eklemin iç dengesini bozarak, eklem yüzeyindeki yük dağılımını değiştirir. Bu durumu kompanse etmek için oluşan biyomekanik adaptasyonlar postüral salınımlarda artmaya ve denge kaybına yol açar (4). İnsan vücudunda dengenin korunması dinamik bir işlemdir. Bu işlem, görsel, işitsel ve proprioseptif sistemden elde edilen duyuşsal bilgilerin kombinasyonuna bağlı olarak düzenlenir. Bu sistemlerin herhangi birinde fonksiyon üretiminde değişiklik veya bozukluk olması durumunda, denge problemleri ortaya çıkar. Diz eklemindeki dejeneratif değişikliklere bağlı olarak oluşan, ağrı, kas zayıflığı, fonksiyon bozukluğu ve proprioseptif duyu kayıpları nedeni ile vücut mekanikleri değişir. Şiddetli OA'da denge kaybının bozulduğunu, düşme riskinin arttığını ve fonksiyonun azaldığını gösteren, kanıt değeri yüksek çalışmalar mevcuttur (6-9). Dengede görülen azalmanın OA'nın başlangıç dönemlerinde de görülüp görülmediği konusu açık değildir. Erken evre OA'da dengenin etkilenip etkilenmediğinin bilinmesi ve OA olan hastalarda denge kaybının değerlendirilmesi, koruyucu fizyoterapi yaklaşımları açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle bu çalışma, Evre 1-2 diz OA hastalarında dengenin, sağlıklı kontrol grubuna göre etkilenip etkilenmediğini araştırmak amacı ile planlandı. Çalışmanın diğer bir amacı, erken evre diz OA olan hastalarda denge ile diz fonksiyonu, ağrı şiddeti ve vücut kütle indeksi (VKİ) arasındaki ilişkinin araştırılmasıydı.

YÖNTEM

Bireyler

Bu çalışmada vaka sayısını belirlemek için güç analizi (G*Power Ver. 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Almanya) yapıldı. Bu çalışmanın % 80 güçte ve % 5 hata payı ile yapılabilmesi için kontrol grubuna ait ortalama denge skorunun 0,65, standart sapmanın 0,20 olduğu durumda, genel skorda 0,20'lik bir sapmanın fark edilebilmesi için her bir grupta minimum 16 bireye ihtiyaç olduğu bulundu (9). Prospektif kontrollü olarak planlanan bu çalışma, 40-65 yaş arasındaki toplam 59 bireyin katılımı ile yapıldı. Değerlendirme kriterlerine uymayan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Değerlendirme kriterlerine uyan bireyler arasında değerlendirmeleri tamamlayamayan hasta veya sağlıklı birey olmadı. Tüm hastalar başarı ile değerlendirmeyi tamamladı. Değerlendirilen toplam 59 bireyin, 29'u (20 kadın, 9 erkek), Kellgren-Lawrence radyolojik skalasına göre evre 1-2 diz OA tanısı konulan, 40-65 yaş aralığındaki hastalardan oluşmaktaydı. OA olan hastalar ortopedist tarafından evre 1-2 OA tanısı konularak, Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesi'ne yönlendirilen hastalardan oluştu.

Çalışmaya cerrahi tedavi ve son bir sene içerisinde fizik tedavi almamış hastalar alındı. Üç ay ve daha uzun süredir semptomları (ağrı, tutukluk, fonksiyon kaybı) olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Analjezik veya antienflamatuar ilaç kullanan hastaların, son 24 saat içerisinde analjezik ilaç kullanımına izin verilmedi. Çalışmaya dahil edilen katılımcıların hiç birisi sporcu veya fiziksel olarak aktif değildi. Çalışmaya, diz ekleminde eklem içi kontraktürü veya eklem ankilozu olan; menisküs, bağ problemi veya patella çıkığı olan; alt ekstremitesinde geçirilmiş majör travma veya cerrahi öyküsü olan; alt ekstremitesinde belirgin dizilim bozukluğu olan; alt ekstremitede diğer eklemleri ilgilendiren OA, gut ve romatoid artrit gibi romatizmal hastalığı olan; herhangi bir nörolojik veya kardiyovasküler hastalığı olan; işitme, görme, konuşma veya kognitif problemi olan bireyler dahil edilmedi. Çalışmaya alınan hastaların hiç birisinde düşme öyküsü yoktu. Çalışmada, dengeyi etkileyebilecek herhangi bir ortopedik veya nörolojik problemi olmayan 30 (24 kadın, 6 erkek) sağlıklı birey kontrol grubunu oluşturdu. Bu çalışmanın yapılabilmesi

için Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu ve T.C. Sağlık Bakanlığı Tıbbi Cihaz ve İlaç Kurumundan gerekli onay ve izinler alındı (Onay Tarihi: 06.04.2018 ve Onay Numarası: 2018-KA-17112). Çalışmaya, gönüllü olarak katılmayı kabul eden ve yazılı aydınlatılmış onam formunu imzalayan bireyler alındı.

Ağrı Değerlendirmesi

Çalışmaya dahil edilen diz OA hastalarının ağrı şiddeti Vizüel Analog Skalası (VAS) kullanılarak değerlendirildi. VAS'a göre değerlendirmede, "0" hiç ağrının olmadığı durumu ve "10" ise dayanılmaz ağrıyı tarif etmektedir. Ağrı şiddetinin düzeyi, istirahat, aktivite, merdiven inme ve merdiven çıkma sırasında olmak üzere, toplam dört durumda değerlendirildi (10).

Fonksiyonel Değerlendirme

Çalışmaya dahil edilen bireylerin ağrı, tutukluk ve fiziksel fonksiyonlarının değerlendirilmesinde, Western Ontario Osteoartrit İndeksi (WOMAC) Türkçe versiyonu kullanıldı (11). Ölçütün kullanımı için izin alındı. Ölçüt 24 soruyu içermektedir ve ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyon olmak üzere üç alt gruptan oluşmaktadır. Her bir bölümün puanı kendi içinde hesaplanır ve toplam puan, 0 ile 100 arasında değişir. Yüksek puanlar ağrı ve sertlikte artışı ve fiziksel fonksiyonda bozulmayı gösterir (11).

Denge Değerlendirmesi

Çalışmaya dahil edilen bireylerde denge, denge ve postüral kontroldeki değişikliklerin tespitinde güvenilir ve geçerli bir cihaz olduğu bildirilen Biodex Denge Sistemleri (BDS) (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, ABD) kullanılarak değerlendirildi (12). Değerlendirmede postüral stabilite testi (PST) kullanıldı. Katılımcılardan cihazın zemini üzerinde, başlangıç pozisyonlarını koruyacak şekilde 30 saniye durmaları istendi. Test gözler açık ve kapalı olmak üzere iki şekilde yapıldı. Gözler açık pozisyonda, katılımcılar her iki ayak üzerinde, elleri göğüs üzerinde çaprazlanmış olacak şekilde ve ağırlık merkezleri cihazın hedef merkezini ortalayacak şekilde pozisyonlandı. Test esnasında bireylerin ekrana bakmalarına izin verilmedi. Katılımcılardan cihazın zemini üzerinde, başlangıç pozisyonlarını koruyarak 30 saniye durmaları istendi (Şekil 1). Testler 30 saniye dinlenme aralıkları verilerek üç kez tekrarlandı. Aynı test, gözler kapalı olacak şekilde tekrarlandı. Hedef merkezine göre katılımcının ağırlık merkezindeki sapmalar kaydedildi. Postüral kontrolün değerlendirilmesi amacıyla üç stabilite indeksi (anteroposterior, mediolateral ve genel stabilite indeksi) hesaplandı. Yüksek puan değeri, postüral kontrol ve denge kaybının fazla olduğunu göstermektedir.

İstatistiksel Analiz

Tablo 1: Diz Osteoartrit ve Kontrol Grubunun Demografik Bilgileri ve Osteoartrit Grubunun Hastalığa Ait Özellikleri.

Özellik	OA Grubu (n=29)	Kontrol Grubu (n=30)	p
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
Yaş (yıl)	51,90±7,04	49,60±5,36	0,116
Boy (m)	1,63±0,06	1,64±0,08	0,909
Vücut Ağırlığı (kg)	77,62±6,98	74,06±8,38	0,096
VKİ (kg/m ²)	30,83±4,40	26,40±3,60	0,059
VAS (cm)			
İstirahatte	1,85±2,10	-	-
Aktivitede	6,92±2,44	-	-
Merdiven İnmede	5,16±2,62	-	-
Merdiven Çıkmada	4,52±3,12	-	-
WOMAC (0-100)			
Ağrı	6,73±2,78	-	-
Tutukluk	2,93±3,05	-	-
Fonksiyon	26,13±11,78	-	-
Toplam	36,13±15,28	-	-

Mann-Whitney U Testi. VKİ: Vücut Kütle İndeksi; VAS: Vizüel Analog Skalası; WOMAC: Western Ontario Osteoartrit İndeksi.



Şekil 1: Postüral Stabilite Testi.

İstatistiksel analizler SPSS for MAC-version 23.0 (IBM® SPSS® Statistics, Chicago IL, ABD) yazılımı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov testi veya Shapiro-Wilk test) kullanılarak incelendi. Demografik veriler ve denge puanlarına ait parametreler tanımlayıcı istatistikler ile değerlendirildi ve ortalama±standart sapma olarak verildi. Değerlendirilen parametrelerin normal dağılıma uymadığı belirlendiğinden, bu parametrelerde gruplar arasındaki karşılaştırmalarda Mann-

Whitney U testi kullanıldı. Parametreler arasındaki ilişki düzeyi Spearman Korelasyon Analizi kullanılarak değerlendirildi. p değerinin 0,05'in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR

Çalışmaya 40-65 yaş aralığındaki (50,75±5,63 yıl) toplam 59 birey alındı. Çalışmaya alınan bireylerin 29 tanesi OA olan (20 kadın, 9 erkek), yaş ortalaması 51,90±7,04 yıl olan bireylerden oluşmaktaydı. Hastalık süresi 35,85±65,03 hafta (12-240 hafta)

Tablo 2: Grupların Postüral Stabilite Test Sonuçlarının Karşılaştırılması.

Parametre	OA Grubu (n=29)	Kontrol Grubu (n=30)	p
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
Gözler Açık			
Anterioposterior, puan	0,72±0,50	0,65±0,36	0,795
Mediolateral, puan	0,43±0,36	0,40±0,36	0,624
Toplam, puan	0,96±0,55	0,84±0,43	0,639
Gözler Kapalı			
Anterioposterior, puan	1,68±1,41	1,02±0,92*	0,013*
Mediolateral, puan	0,83±0,54	0,51±0,33*	0,024*
Toplam, puan	2,08±1,33	1,26±0,92*	0,001*

*p<0,05. Mann Whitney U Testi.

Tablo 3: Diz Osteoartrit Hastalarda Denge ile Diz Fonksiyonu, Ağrı ve Vücut Kütle İndeksi Arasındaki İlişki.

Denge	WOMAC								VAS								VKİ	
	Ağrı		Tutukluk		Fonksiyon		Toplam		Aktivite		İstirahat		Merdiven İnme		Merdiven Çıkma			
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p		
Gözler Açık																		
Anteroposterior	0,028	0,925	0,034	0,908	-0,071	0,810	-0,052	0,859	-0,146	0,459	0,085	0,669	-0,086	0,676	0,048	0,816	0,009	0,944
Mediolateral	0,247	0,395	-0,647	0,012*	-0,109	0,711	-0,138	0,638	-0,273	0,160	-0,062	0,756	-0,299	0,138	0,049	0,812	-0,242	0,068
Toplam	0,097	0,742	-0,278	0,335	-0,088	0,764	-0,106	0,717	-0,296	0,126	-0,002	0,991	-0,279	0,168	-0,061	0,765	-0,143	0,284
Gözler Kapalı																		
Anteroposterior	-0,405	0,151	0,269	0,352	0,035*	0,904	-0,029	0,922	-0,089	0,653	-0,143	0,467	-0,126	0,541	-0,133	0,517	0,210	0,114
Mediolateral	0,687	0,001*	-0,246	0,396	0,626	0,017*	0,615	0,019*	0,077	0,698	0,217	0,267	0,171	0,405	0,204	0,317	0,066	0,622
Toplam	-0,126	0,668	0,135	0,646	0,124	0,673	0,086	0,770	-0,023	0,906	-0,080	0,686	-0,013	0,951	0,032	0,876	0,203	0,127

*p<0.05. Spearman Korelasyon Analizi. WOMAC: Western Ontario Osteoarthritis İndeksi; VAS: Vizüel Analog Skalası; VKİ: Vücut Kütle İndeksi.

olarak belirlendi. Çalışmaya alınan bireylerin 30'u (24 kadından 6 erkek), yaş ortalaması 49,60±5,36 yıl olan sağlıklı kontrol grubundan oluşmaktaydı. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, her iki gruba ait yaş, boy, vücut ağırlığı ve VKİ değerleri arasında fark olmadığı ve grupların homojen olduğu gözlemlendi (p>0,05) (Tablo 1).

Her iki grubun gözler açık pozisyonda PST sonuçlarına ait anteroposterior, mediolateral ve toplam puanların birbirine benzer olduğu bulundu (p>0,05). Gözler kapalı pozisyonda ise, diz OA olan grubun, toplam postüral salınımlarının ortalama puanları kontrol grubuna göre daha fazla bulundu (p=0,001). OA olan grupta, anteroposterior (p=0,013) ve mediolateral (p=0,024) PST puanının kontrol grubuna göre artış gösterdiği bulundu (Tablo 2).

Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde, PST-gözler kapalı mediolateral salınım puanı ile, WOMAC-ağrı (r=0,687, p=0,001), WOMAC-fonksiyon (r=0,626, p=0,017) ve WOMAC-toplam (r=0,615, p=0,019) puanları arasında kuvvetli bir ilişki olduğu bulundu (Tablo 3). Buna karşılık diz OA olan bireylerin gözler açık ve kapalı pozisyonda PST puanları ile istirahat ve aktivite sırasındaki VAS değerleri ve PST puanları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmadı (p>0,05) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, erken evre diz OA olan hastalarda sağlıklı bireylere göre postüral salınımların arttığı bulundu. Erken evre OA olan hastalarda dengenin diz fonksiyonu ile ilişkili olduğu; VKİ ve ağrı şiddeti

ile ilişkili olmadığı belirlendi.

OA'da ortaya çıkan dejeneratif değişiklikler sonucu hastaların postüral kontrollerinde değişiklikler oluşur (5,7,9,13). Diz OA olan hastalarda postüral salınımların değerlendirildiği (vücut ağırlık merkezi, postüral salınım merkezi, postüral salınım hızı, artmış zaman) çalışmaların çoğu, ileri evre OA olan hastalar üzerinde yapılmıştır (5-9,14,15). Literatüre bakıldığında erken diz OA olan hastalarda da dejeneratif ve adaptif değişikliklerin olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (14,16-18). Erken OA olan hastalarda etkilenmiş taraftaki quadriceps femoris ve hamstring kaslarının kas aktivasyonlarının, etkilenmemiş tarafta ise, gluteus medius kas aktivasyonunun artmış olduğu gösterilmiştir (19,20). Meydana gelen olumsuz yöndeki bu kas adaptasyonlarına bağlı olarak, bu hastalarda postüral kontrolün azalacağı veya postüral salınımların artarak dengenin bozulacağı düşünülmektedir (5,19,20). Ancak literatürde erken OA olan hastalarda dengede meydana gelen bu değişiklikleri değerlendiren çalışmaların sayısı oldukça azdır (4,9). Erken evre diz OA olan hastalar ile sağlıklı kontrol gruplarının denge ve yürüyüş sırasında meydana gelen adaptasyonlarının karşılaştırıldığı nadir çalışmalardan birinde, sağlıklı kontroller ve erken diz OA olan hastalar arasında yürüyüş parametreleri açısından herhangi bir farka rastlanmamıştır (4). Tek bacak üzerinde duruş testi sırasında diz OA olan hastalarda dengenin bozulduğu ve postüral salınım miktarlarının sağlıklı bireylere göre artmış olduğu bulunmuştur (7). Bu sonucun, erken OA'lı hastalarda sabit pozisyonda duruş veya yürüme sırasında herhangi bir denge

kaybı görülmemesine rağmen, farklı fonksiyonel aktiviteler sırasında değişen veya yetersiz kalan kas aktivasyonundan kaynaklanabileceği bildirilmiştir (4,16).

Erken diz OA olan hastalar üzerinde yapılan bir başka çalışmada, oturmadan ayağa kalma sırasında ağırlık aktarma asimetrisi olduğu gösterilmiştir. Bu sonucun, etkilenen bacadaki gecikmiş kas aktivasyonuna bağlı olarak ortaya çıkabileceği düşünülmüştür (16). Yapılan diğer çalışmalarda da, erken diz OA olan hastalar ile sağlıklı bireyler arasında postüral kontrolde görülen farklılığın nedeninin, etkilenen ve etkilenmeyen tarafta görülen kas aktivasyon değişiklikleri olduğu düşünülmüş ve bunun postüral kontrolde azalmadan sorumlu primer faktör olduğu ileri sürülmüştür (14,16,19,20).

Başka bir çalışmada, bilateral hafif ve orta derecede tutulumu olan diz OA hastalarında gözler açık durumda iken denge BDS ile değerlendirilmiş ve sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada gözler açık statik ve dinamik dengedeki en büyük farklılığın, sağlıklı grup ile orta derecede etkilenimi olan OA'lı grup arasında olduğu gösterilmiştir. Bu farklılığın nedeninin, postüral kontroldeki değişikliklerin orta derecede tutulumu olan OA'da daha fark edilebilir boyutta olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Buna karşılık, hafif tutulumu olan OA hastalarında denge etkilenmiş olsa bile, bu değişikliğin fark edilemeyecek düzeyde olduğu bildirilmiştir (9). Metodolojik olarak benzerlik gösteren bu çalışmadan farklı olarak, bizim çalışmamızda, denge hem gözler açık, hem de gözler kapalı durumda değerlendirildi. Çalışmamızda, erken evre OA olan hastalarda Khalaj ve ark.'nın sonuçlarına benzer olarak (9) statik pozisyonda, gözler açık yapılan ölçümlerde postüral salınımların, sağlıklı bireylerden farklı olmadığı gözlemlendi. Ancak gözler kapalı olarak yapılan ölçümlerde gruplar arasında anlamlı farklılık ortaya çıktı. Bu durum, erken evre OA olan hastalarda dengede ciddi bir etkilenim veya azalma olmadığını ve bu durumun, görsel geri bildirim ile kompanse edilebileceğini ifade etmektedir. Bu sonuç, erken evre veya hafif tutulumu olan OA hastalarında dengeyi sağlamada görsel sistemin önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

OA hastalarında postüral kontrolü etkileyebilecek birçok faktör vardır. Diz OA'da yaş, ağrı, VKİ, kas kuvveti, kas kısalığı veya sertliği, proprioseptif duyu azalma, aktivite düzeyi, kasın ateşlenme zamanında gecikme ve yürüyüş sırasındaki görülen kassal adaptasyonlar, postüral stabilitede azalmaya sebep olabilecek başlıca faktörlerdir (6,13,14,20,21).

Çalışmamızda istirahat ve aktivite sırasında hissedilen ağrı şiddeti ile, gözler kapalı ve açık olarak değerlendirilen denge arasında herhangi bir ilişki bulunamadı. Bu sonuç, diz OA'nin erken evrelerindeki hastalarda ağrılarının şiddetli veya sürekli olmamasından kaynaklanabilir. Ağrı duyusunun kemik kaynaklı olmaması, dejenerasyonun sadece kıkırdak dokuyu içermesi ve kıkırdak dokunun innervasyonunun olmaması nedeni ile, şiddetli diz ağrısı erken evredeki diz OA hastaları için beklenen bir sonuç değildir. Bu evrede ortaya çıkan ağrıların çoğu, kas ve eklem kapsülü gibi yumuşak dokulardan kaynaklı ağrılardır (1). Erken evrede diz OA'da daha az ağrı görülür ve ağrı zorlayıcı aktivitelerle ortaya çıkar sürekli ağrı yoktur. Çalışmamızda, hastaların istirahat sırasında hissettikleri ağrı şiddeti çok düşük bulundu. Çalışmamızda merdiven çıkma, merdiven inme sırasında ve aktiviteler sırasında ağrı şiddetinin yüksek olduğu görüldü. Özellikle, merdiven aktiviteleri veya çömelme, patellofemoral eklem reaksiyon kuvvetlerini artıran yüksek düzey aktiviteler olduğu için, ağrı ortaya çıkar ve sekonder olarak olarak tibiofemoral eklem yük bindirir (17,21,22). Bu durum, hastalarımızda da merdiven aktivitelerinde ağrı artış olmasını açıklamaktadır.

Diz OA olan hastalardaki yüksek VKİ, diz eklemine binen yüklenmeleri ve OA'nın ilerlemesini artıran önemli etkenlerden birisidir (21,23). Özellikle obez bireylerde plantar yük dağılımındaki değişikliklere bağlı olarak, postüral kontrol azalmaktadır. Pereira ve ark.'nın yaşlılarda denge ile VKİ arasındaki ilişkiyi inceledikleri bir çalışmada, denge, kuvvet platformu ile değerlendirilmiştir (24). Sağlıklı yaşlı kadın ve erkeklerin VKİ değerlerinin postüral kontrolü etkilemediği bulunmuştur. VKİ postüral kontrolü olumsuz olarak etkileyen bir faktör olarak gözükse bile, postüral kontrol birçok faktörden etkilenebildiğinden, bu çalışmada olduğu gibi sonuçlar bu görüşü desteklemeyebilir. Pereira ve ark.'nın sonuçlarında olduğu gibi (24), bizim

çalışmamızda da, hem erken evre diz OA hastalarının hem de sağlıklı bireylerin VKİ değerleri ile denge puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı.

Çalışmamızda diz fonksiyonları literatürdeki diğer çalışmalarda olduğu gibi WOMAC skorlama sistemi ile değerlendirildi (18,25,26). Çalışmamızda diz fonksiyonlu ile denge arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulundu. Özellikle, WOMAC'ın tüm alt parametreleri (ağrı, tutukluluk ve fonksiyon) mediolateral postüral salınım ile ilişkili bulundu. Anteroposterior postüral kontrolün aksine, özellikle mediolateral postüral kontrolün diz fonksiyonları veya WOMAC ile olan anlamlı ilişkisinin nedeni, bu hastalarda OA nedeni ile ortaya çıkan mediolateral ağırlık aktarma problemi olabilir. Hastanın OA'ya bağlı diz fonksiyonları (ağrı, tutukluluk ve fonksiyon) azaldıkça, tutulan diz üzerine yük verilmemekte; bacak kontrolü azaldığı için, mediolateral postüral kontrol de bozulmaktadır. Literatürde, erken diz OA olan hastalarda etkilenmiş bacak üzerindeki yüklenmeyi azaltmak için aktiviteler sırasında ağırlık aktarma asimetrisi olabileceği ileri sürülmüştür (16). Erken evre diz OA hastalarında kalça çevresi kas kuvvetini artırmaya yönelik fizyoterapi uygulamaları ile mediolateral denge geliştirilebilir.

Bu hasta grubuna yönelik olarak postüral kontrol ile ilgili değerlendirme ve uygun denge eğitimlerinin diz OA'nın ilerlemesini engelleyici ve koruyucu etkiye sahip olacağı düşünüldü. Bu hasta grubu için özellikle gözler kapalı pozisyonda yapılacak olan değerlendirme daha belirleyici olabilir. İleri çalışmalarda denge eğitimlerinin etkisi araştırılmalıdır. Elde edilen sonuçlar, hafif düzeyde etkilenimi olan erken evre 1-2 diz OA olan bireylerde gözler kapalı pozisyonda iken ortaya çıkan postüral salınım miktarının, sağlıklı bireylere göre arttığını ve bu artışın fonksiyonel düzeydeki kayıpla ilişki olduğunu gösterdi. Bu hastalardaki diz fonksiyonları, postüral salınımların artması (özellikle mediolateral salınım) ile ilişkiliydi.

Bu sonuçlar, diz OA'da erken dönemden itibaren dengede bozulmanın başladığını gösterdi. Bu yüzden dengeyi geliştirmeye yönelik değerlendirme ve yaklaşımların tedavi programına katılması; dengeyi geliştirmek için verilecek eğitimlerin özellikle gözler kapalı iken yapılması gerektiğine işaret edebilir. Erken evre diz OA'da değişikliklerin erken dönemde bilinmesi, hastalığın erken tanısı ve

erken tedavisi için önemli olabilir.

Aktivite korkusu ve fiziksel aktivite seviyesi, dengeyi etkileyebilecek faktörlerdendir. Çalışmamızda aktivite korkusunun ve hastaların fiziksel aktivite seviyelerinin değerlendirilmemiş olması çalışmamızın limitasyonuydu. Denge ve OA ile ilişkili semptomlar cinsiyetten etkilenebilir, özellikle 50 yaş üzerinde diz OA görülme sıklığı kadınlarda erkeklere oranla daha fazladır. Kadın hastalarda hissedilen ağrı ve semptomların da erkeklere oranla daha fazla olduğu bildirilmektedir (27-30). Çalışmamızda yer alan erkek sayısı çok azdı. Bu nedenle cinsiyete özgü bir karşılaştırma yapılamadı. Çalışmamızda OA olan hastalarda cinsiyete göre ağrıdaki değişimi gösteren bir sonucun olmaması, çalışmamızın bir diğer limitasyonuydu.

Sonuç olarak, çalışmamızda erken evre diz OA olan hastalarda sağlıklı bireylere göre postüral salınımların arttığı belirlendi. Erken evre OA olan hastalarda dengenin diz fonksiyonu ile ilişkili olduğu; ancak VKİ ve ağrı şiddeti ile ilişkili olmadığı bulundu. İleri çalışmalarla, erken evre OA'da postüral kontrol kaybına sebep olabilecek tüm faktörlerin birlikte incelenmesi, denge ile birlikte kas kuvveti ve kas aktivasyonunun da değerlendirilmesi ve birbirleri ile olan ilişkilerinin incelenmesi sonuçların daha iyi yorumlanmasını sağlayacaktır.

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Bu çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu ve T.C. Sağlık Bakanlığı Tıbbi Cihaz ve İlaç Kurumu'ndan gerekli onay ve izinler alındı (Onay Tarihi: 06.04.2018 ve Onay Numarası: KA-17112, 2018/04-39).

Aydınlatılmış Onam: Yazılı aydınlatılmış onam formu tüm katılımcılar tarafından okunup, imzalandı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram- FC, AG; Tasarım – FC, AG; Denetleme/Danışmanlık –FC, FK; Kaynaklar ve Fon Sağlama – FC, FK; Materyaller – AG, FK; Veri Toplama ve/veya İşleme – AG; Analiz ve/veya

Yorumlama – FC, AG; Literatür Taraması – AG, ST;
Makale Yazımı – FC, AG, ST; Eleştirel İnceleme – FC.

Açıklamalar: Yok.

KAYNAKLAR

- Favero M, Ramonda R, Goldring MB, Goldring SR, Punzi L. Early knee osteoarthritis. *RMD Open*. 2015;1:e000062.
- Ding C, Jones G, Wluka AE, Cicuttini F. What can we learn about osteoarthritis by studying a healthy person against a person with early onset of disease? *Curr Opin Rheumatol*. 2010;22(5):520-7.
- Luyten FP, Denti M, Filardo G, Kon E, Engebretsen L. Definition and classification of early osteoarthritis of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(3):401-6.
- Duffell LD, Southgate DF, Gulati V, McGregor AH. Balance and gait adaptations in patients with early knee osteoarthritis. *Gait Posture*. 2014;39(4):1057-61.
- Hinman R, Bennell K, Metcalf B, Crossley K. Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: a comparison with matched controls using clinical tests. *Rheumatology*. 2002;41(12):1388-94.
- Hassan B, Doherty S, Mockett S, Doherty M. Effect of pain reduction on postural sway, proprioception, and quadriceps strength in subjects with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2002;61(5):422-8.
- Wegener L, Kisner C, Nichols D. Static and dynamic balance responses in persons with bilateral knee osteoarthritis. *J Orthop Sports Physic Ther*. 1997;25(1):13-8.
- Hassan B, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann Rheum Dis*. 2001;60(6):612-8.
- Khalaj N, Osman NAA, Mokhtar AH, Mehdikhani M, Abas WABW. Balance and risk of fall in individuals with bilateral mild and moderate knee osteoarthritis. *PloS One*. 2014;9(3):e92270.
- Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for pain (VAS pain), Numeric Rating Scale for pain (NRS pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), shortform McGill Pain Questionnaire (SFMPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 bodily pain scale (SF36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res*. 2011;63(Suppl 11):240-52.
- Tüzün EH, Eker L, Aytaç A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage*. 2005;13(1):28-33.
- Cachupe WJ, Shifflett B, Kahanov L, Wughalter EH. Reliability of biodex balance system measures. *Meas Phys Educ Exerc Sci*. 2001;5(2):97-108.
- Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 1997;56(11):641-8.
- Baert IA, Mahmoudian A, Nieuwenhuys A, Jonkers I, Staes F, Luyten FP, et al. Proprioceptive accuracy in women with early and established knee osteoarthritis and its relation to functional ability, postural control, and muscle strength. *Clin Rheumatol*. 2013;32(9):1365-74.
- Taglietti M, Bela LFD, Dias JM, Pelegrinelli ARM, Nogueira JF, Júnior JPB, et al. Postural sway, balance confidence, and fear of falling in women with knee osteoarthritis in comparison to matched controls. *PM&R*. 2017;9(8):774-80.
- Duffell LD, Gulati V, Southgate DF, McGregor AH. Measuring body weight distribution during sit-to-stand in patients with early knee osteoarthritis. *Gait Posture*. 2013;38(4):745-50.
- Cheung R, Ho K, Au I, An W, Zhang J, Chan Z, et al. Immediate and short-term effects of gait retraining on the knee joint moments and symptoms in patients with early tibiofemoral joint osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018;26(11):1479-86.
- Thorstensson C, Henriksson M, von Porat A, Sjö Dahl C, Roos E. The effect of eight weeks of exercise on knee adduction moment in early knee osteoarthritis—a pilot study. *Osteoarthritis Cartilage*. 2007;15(10):1163-70.
- Chang A, Hayes K, Dunlop D, Song J, Hurwitz D, Cahue S, et al. Hip abduction moment and protection against medial tibiofemoral osteoarthritis progression. *Arthritis Rheum*. 2005;52(11):3515-9.
- Gök H, Ergin S, Yavuzer G. Kinetic and kinematic characteristics of gait in patients with medial knee arthrosis. *Acta Orthop Scand*. 2002;73(6):647-52.
- Messier SP. Osteoarthritis of the knee and associated factors of age and obesity: effects on gait. *Med Sci Sports Exerc*. 1994;26(12):1446-52.
- Şen T, Esmer AF, Tekdemir İ. Patellofemoral eklem anatomisi. *TOTBİD Derg*. 2012;11(4):265-8.
- Peeler J, Christian M, Cooper J, Leiter J, MacDonald P. Managing knee osteoarthritis: the effects of body weight supported physical activity on joint pain, function, and thigh muscle strength. *Clin J Sport Med*. 2015;25(6):518-23.
- Pereira C, Silva RAD, de Oliveira MR, Souza RD, Borges RJ, Vieira ER. Effect of body mass index and fat mass on balance force platform measurements during a one-legged stance in older adults. *Aging Clin Exp Res*. 2018;30(5):441-7.
- Eyigör S, Karapolat H, İbisoglu U, Durmaz B. Does transcutaneous electrical nerve stimulation or therapeutic ultrasound increase the effectiveness of exercise for knee osteoarthritis: a randomized controlled study. *Ağrı*. 2008;20(1):32-40.
- Ünver B. Diz osteoartritli hastalarda klinik bulgular ile yaş, cinsiyet, vücut kütlesi ve radyolojik şiddet arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türk J Physiother Rehabil*. 2015;26(2):59-66.
- Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, Winzenberg TM, Hosmer D, Jones G. A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2005;13(9):769-81.
- Wluka AE, Cicuttini FM, Spector TD. Menopause, oestrogens and arthritis. *Maturitas*. 2000;35(3):183-99.
- Fingleton C, Smart K, Moloney N, Fullen B, Doody C. Pain sensitization in people with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2015;23(7):1043-56.
- Paradowski PT, Englund M, Lohmander LS, Roos EM. The effect of patient characteristics on variability in pain and function over two years in early knee osteoarthritis. *Health Qual Life Outcomes*. 2005;3(1):59-64.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)156-162

Fahri Safa ÇINARLI, MSc¹
Sevim Beyza ÖLMEZ, MSc, PT²
Seda NAMALDI, MSc, PT³
Ecem KARANFİL, MSc, PT³
Kerem GÜLLÜ, MSc, PT³
Abdullah Ruhi SOYLU, PhD, MD⁴

- 1 İnönü University, Faculty of Sport Sciences, Department of Movement and Training Sciences, Malatya, Turkey.
- 2 Gazi University, Faculty of Health Science, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 3 Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 4 Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Biophysics, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Fahri Safa ÇINARLI, MSc, PT
İnönü University, Faculty of Sport Sciences,
Department of Movement and Training Sciences,
44210 Battalgazi, Malatya, Turkey.
Phone: +90-422-341 1109
E-mail: safa.cinarli@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-7552-367X

Sevim Beyza ÖLMEZ
E-mail: sevimbeyzaolmez@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-5015-2094

Seda NAMALDI
E-mail: sedanamaldi@yahoo.com.tr
ORCID ID: 0000-0003-0356-2204

Ecem KARANFİL
E-mail: ecemkaranfıl@windowslive.com
ORCID ID: 0000-0002-2439-9234

Kerem GÜLLÜ
E-mail: khgullu@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-2054-2363

Abdullah Ruhi SOYLU
E-mail: a.ruhi.soylu@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-9886-9983

Received: 28.04.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 14.05.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

AN EXAMINATION OF THIGH MUSCLE ACTIVATIONS IN BRIDGE-PLANK EXERCISES PERFORMED ON DIFFERENT GROUNDS

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: The study aimed to examine hamstring-quadriceps muscle activations of the supine bridge and reverse plank exercises that are performed for both improving the overall body strength and contributing to the treatment in the process following an injury on different grounds.

Methods: Ten participants (four males and six females, age=26.70±3.02 years) without regular sports habits were included in the study. Bilateral supine bridge and bilateral reverse plank exercises were practiced randomly on stable and unstable grounds. In the study, muscle activation values of vastus medialis (VM), vastus lateralis (VL), biceps femoris (BF) and semitendinosus (SEM) muscles of the participants were examined. Along with the muscle activation that occurred during the exercise, hamstring (BF+SEM)/quadriceps (VM+VL) ratio was also determined (H:Q).

Results: The lowest co-activation ratio (most balanced H:Q activation) was observed on stable ground bridge exercise (5.83±4.04), and the largest co-activation ratio (hamstring dominant activation) was observed on stable ground plank exercise (8.84±6.60). No significant difference was found between exercises at H:Q co-activation ratio (p>0.05). A statistically significant difference was found in the quadriceps and hamstring group in terms of exercise and difference ground in favor of plank (p<0.05).

Conclusion: Reverse plank exercise has greater agonist muscle activation than the supine bridge. Therefore, it is thought that bridge exercise could be advised in the rehabilitation process that necessitates a high level of balance, especially in co-activation ratio. Further study with various clinical problems may direct the process.

Key Words: Electromyography; Exercise; Rehabilitation; Therapeutic.

FARKLI ZEMİNLERDE UYGULANAN BRIDGE-PLANK EGZERSİZLERİNDE UYLUK KAS AKTİVASYONUNUN İNCELENMESİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Araştırmanın amacı, hem genel vücut kuvvetini geliştirmek hem de yaralanma sonrası süreçte tedaviye katkı sağlaması amacıyla farklı zeminlerde uygulanan sırtüstü köprü ve ters plank egzersizlerindeki hamstring-quadriceps kas aktivasyonlarının incelenmesiydi.

Yöntem: Araştırmaya aktif spor yaşantısı olmayan 10 katılımcı (dört erkek ve altı kadın, yaş=26,70±3,02 yıl) dâhil edildi. Randomize olarak sabit ve sabit olmayan zeminlerde bilateral köprü ve bilateral ters plank egzersizleri uygulandı. Araştırmada katılımcıların vastus medialis (VM), vastus lateralis (VL), biceps femoris (BF) ve semitendinosus (SEM) kas aktivasyon seviyeleri incelendi. Egzersiz sırasında meydana gelen kas aktivitesi ile birlikte hamstring (BF+SEM)/quadriceps (VM+VL) oranı da tespit edildi (H:Q).

Sonuçlar: En düşük ko-aktivasyon oranı (en dengeli H:Q aktivasyonu) sabit zemin köprü egzersizinde (5,83±4,04) ve en yüksek ko-aktivasyon oranı (hamstring dominant aktivasyon) sabit zemin plank egzersizinde (8,84±6,60) görüldü. H:Q ko-aktivasyon oranında egzersizler arasında anlamlı farklılık bulunmadı (p>0,05). Egzersiz ve zemin farklılığı açısından hamstring ve quadriceps grubunda plank lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi (p<0,05).

Tartışma: Ters plank egzersizi sırtüstü köprüye göre daha yüksek agonist kas aktivasyonuna sahiptir. Bu sebeple, özellikle yüksek ko-aktivasyon oranı gerektiren rehabilitasyon sürecindeki hastalara köprü egzersizinin tavsiye edilebileceği düşünülmektedir. Değişik klinik sorunlarda yapılacak değerlendirmeler yön gösterici olabilir.

Anahtar Kelimeler: Elektromyografi; Egzersiz; Rehabilitasyon; Terapatik.

INTRODUCTION

Various exercises are performed to obtain overall body strength and to be able to spend the post-injury period in the most efficient way (1,2). The exercises in which the only bodyweight is used are called calisthenic workouts (3). Calisthenic exercises are superior to other exercise modalities in terms of protection of joint health and potential to prevent injury (4). According to the American College of Sports Medicine's exercise preference survey, calisthenic exercises ranked the first in 2015 (5). Plank and bridge exercises are some of the most commonly used calisthenic exercises in terms of both the development of the strength and their therapeutic benefits. Plank and bridge exercises are posture exercises designed to use bodyweight to resist gravity (6). They are known to be beneficial in improving muscular endurance and gaining essential strength (7). It is also known that closed kinetic chain (CKC) exercises are recommended in post-injury process and strengthening (8,9). It is essential to examine the muscle activation patterns that occur in the thigh muscles during reverse plank and supine bridge exercises which could be classified as CKC exercises during the rehabilitation process including anterior cruciate ligament (ACL) injury.

The ground on which the exercise is performed may affect the activation values of the muscles involved in the movement (10,11). Unstable surface exercises are generally considered to be a physiotherapy-focused exercise preference that provides the improvement of proprioceptive neuromuscular control (12). The reason is the increase in the involvement capacity of the synergist or secondary muscles in the activation during exercise to obtain coordination between the muscles. Reducing the workload of the muscles in the single prime mover role could minimize the risk of injury (13). Furthermore, the activation rates of the antagonist muscle or muscle groups are increased in unstable surface exercises (14). The activation rate of the prime mover muscles may be higher during stable surface exercises, inversely proportional to this increase in the antagonist activation on the unstable surface (15). Unstable surface exercises are more beneficial for the body stabilizer muscles rather than the prime mover

muscles (16,17).

In addition, the adaptation and the co-activation ratio of the muscles reciprocally functioning during any exercise provide valuable information on whether or not the planned exercise is suitable for the purpose (18). In terms of co-activation, one of the most frequently investigated regions in the literature is the hamstring/quadriceps (H:Q) muscle groups (19-20). One of the rational explanations is that ACL injuries are prevalent in athletes, and there is a significant relationship between ACL injury and H:Q ratio (21,22). The thigh muscles act as the second functional stabilizer of the knee joint (23). It is crucial to examine the H:Q ratio during commonly performed exercises. The expected values of the H:Q ratio may vary depending on the purpose. The co-activation ratio is generally expected to be low (the most balanced) in terms of H:Q in exercises requiring balance and therapy (24). A reduction occurs in the activation of the antagonist muscle after neural adaptation that provides performance enhancement. For this reason, the co-activation ratio has higher values (25). Examining the activation rates of the muscles involved during the exercises for a specific purpose could ensure the choice of the right exercise types.

This study aimed to investigate the hamstring-quadriceps muscle activations in supine bridge and reverse plank exercises performed for both improving the overall body strength on different grounds.

METHODS

This study was carried out from December 3-28, 2018, at Hacettepe University, Faculty of Medicine. At an alpha level of 0.05 and 80% power, we needed 10 participants to detect a significant difference between two different surfaces (stable and unstable) and exercises (bridge and reverse plank). Ten participants (four males and six females) who had not regular sports habits were included in the study. The inclusion criteria were the absence of musculoskeletal problems that would lead to a decrease in the maximum performance of participants. After obtaining the information of demographic and physical characteristics of

participants, bilateral supine bridge and bilateral reverse plank exercises were practiced randomly on stable and unstable grounds (advanced stability pad was used as unstable ground). All participants signed written informed consent. The study was approved by the Ethics Committee of Hacettepe University (Approval Date: 20.11.2018 and Approval Number: GO 18/992-08), and conformed to the Helsinki Declaration. Written informed consent was obtained from all participants.

Exercise Procedures

Familiarity phase was performed for all participants before the exercises. After the familiarity phase, the participants randomized to the exercises using a computer-generated block randomization list (26). Exercises were continued isometric for 5 s to avoid fatigue (Figure 1). Muscle activation values for 5 s were included in the analysis.

Electrode Placement and Maximal Voluntary Contraction Test Procedures

Electrode placements followed SENIAM recommendations (27). Before the electrodes were positioned over each muscle, the skin was prepared by shaving, abrading, and cleaning with isopropyl alcohol wipes to reduce skin impedance values. Following the skin preparations, circular bipolar Ag-AgCl surface electrodes (Noraxon Dual Electrodes, Noraxon USA, Scottsdale, Arizona, USA) (diameter=1 cm and interelectrode distance=2 cm) were placed on the volunteer's right side. Vastus medialis (VM), vastus lateralis (VL), biceps femoris (BF) and semitendinosus (SEM) muscles of participants were examined. Before starting exercises, the 5 s 3-repetition maximal voluntary contraction (MVC) values of the hamstring and quadriceps muscle groups of the participants, who were lying in the supine and prone position under the guidance of an expert, were determined

by using a fixed belt. In addition, along with the muscle activation that occurred during the exercise, hamstring (BF+SEM)/quadriceps (VM+VL) ratio (H:Q) was also determined.

EMG Signal Processing

Raw sEMG signals were collected using an 8-channel wireless telemetry system (Noraxon Desktop DTS, Scottsdale, AZ, USA) and were analyzed using MyoMuscle MR 3.10 Clinical Applications software (Noraxon Telemetry, Scottsdale, AZ, USA). All raw sEMG signals were first 20-500 Hz Butterworth bandpass filtered, and then RMS (root-mean-square) filtered with a 100 ms time-window for movement artifact rejection and signal smoothing. Each RMS-filtered mean EMG signal of exercises was divided by the highest MVC value to obtain the percentage of maximal muscle contraction (mean %MVC).

Statistical Analysis

Findings were analyzed using GraphPad Prism 7.0 software (GraphPad Software Inc, San Diego, California, USA). Repeated measures ANOVA were used when normally distributed, if not, Friedman test were used to determine ground and exercise differences. If there was a difference between exercises, Tukey (parametric) or Dunn's multiple comparison (nonparametric) tests were performed according to the significance level. Significance level in the study was determined as $p < 0.05$. Results were presented graphically, including mean and standard deviations.

RESULTS

When normalized EMG activations are examined, the lowest co-activation ratio (the most balanced H:Q activation) was observed on stable ground bridge exercise (5.83 ± 4.04). The highest co-activation ratio (hamstring dominant activation)

Table 1: Characteristics of the Participants.

Variables	Participants (n=10)	
	Mean±SD	Min-Max
Age (years)	26.70±3.02	22-32
Gender (Males/Females, n)	4/6	-
Height (cm)	172.80±0.08	1.63-1.86
Weight (kg)	68.48±11.77	53-82
Body Mass Index (kg/m ²)	22.82±2.75	18.78-27.72

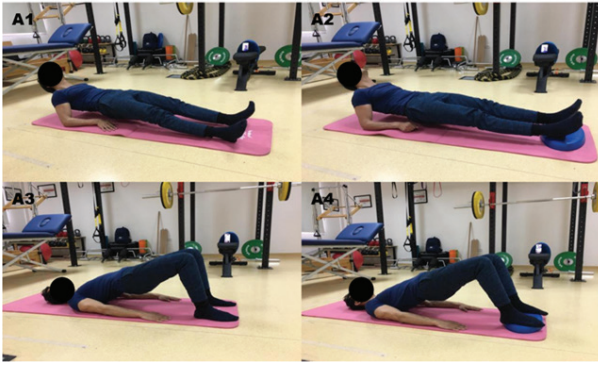


Figure 1: Exercises Performed in the Study. Supine Plank on Stable Surface (A1), on Stability Pad (A2), Supine Bridge on Stable Surface (A3) and on Stability Pad (A4).

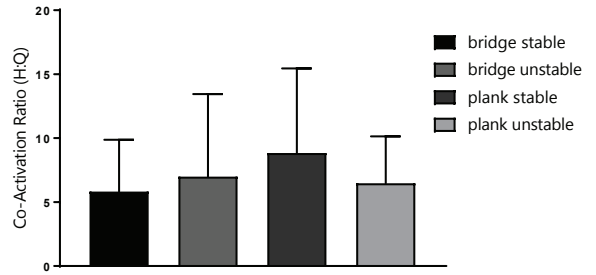
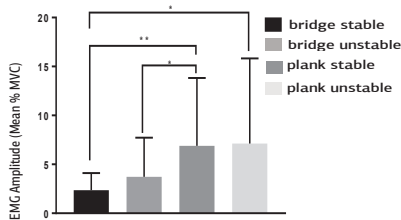


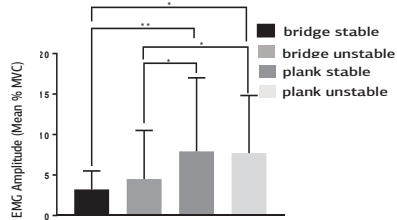
Figure 2: Mean and Standard Deviation of Co-activation Ratio in Terms of Exercise and Ground Difference (H:Q). No Significant Differences across Exercise Variations ($p > 0.05$).

was observed on stable ground plank exercise (8.84 ± 6.60) (Figure 2). No significant difference was found between exercises at H:Q co-activation ratio (Chi-square=2.04, $p > 0.05$). However, a statistically significant difference was found for each muscle in terms of exercise and ground difference (Figure 3-a, 3-b, 3-c, and 3-d). Friedman analysis revealed significant differences between exercises for VM, VL, and BF (Chi-square=20.28, 24.24, and 21.84 respectively, $p < 0.01$). Significant interaction was

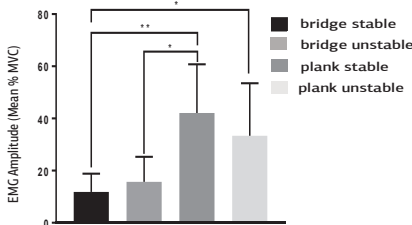
detected between the activation values in terms of exercise for SEM ($F_{(1.37,12.23)} = 0.21$, $p < 0.01$). When bridge-plank exercises were compared in terms of BF and SEM in the hamstring group, a statistically significant difference was found in favor of plank on stable and unstable grounds ($p < 0.05$). A statistically significant difference was found in VM and VL muscles in the quadriceps in terms of exercise and ground difference in favor of plank ($p < 0.05$). However, there was no significant



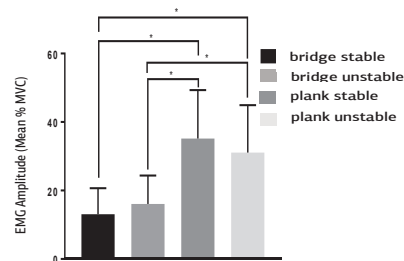
(a) Significantly greater activity *Plank Unstable and **Plank Stable versus Bridge Stable; *Plank Stable versus Bridge Unstable.



(b) Significantly greater activity **Plank Stable and *Plank Unstable versus Bridge Stable; *Plank Stable and *Plank Unstable versus Bridge Unstable.



(c) Significantly greater activity *Plank Unstable and **Plank Stable versus Bridge Stable; *Plank Stable versus Bridge Unstable.



(d) Significantly greater activity *Plank Unstable and *Plank Stable versus Bridge Stable; *Plank Unstable and *Plank Stable versus Bridge Unstable.

(* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$)

Figure 3: Normalized EMG Activity of (a) Vastus Medialis, (b) Vastus Lateralis, (c) Biceps Femoris, and (d) Semitendinosus across Stable/Unstable Exercises. Significant Difference between Stable/Unstable Exercises ($p < 0.05$).

difference when both exercises were compared in terms of ground differences ($p>0.05$).

DISCUSSION

In this study, the highest hamstring and quadriceps activation were observed in reverse plank. The most balanced H:Q co-activation ratio was observed in supine bridge exercise on stable ground (28).

Various exercises are performed for rehabilitation. If the exercises performed in the post-injury period, the exercises with low co-activation ratio (the high balanced) are preferred (24). However, in cases where exercise planning to improve the overall strength and muscular endurance, the activation level of the muscles with the primary lifting role in performed exercises could determine the exercise preference. Plank and bridge exercises increase the overall body strength, and could also be used for therapeutic purposes (6,10). In addition, these exercises are frequently preferred in clinical applications because they contain isometric contractions that are suitable for problems such as painful range of motion or muscle weakness (28).

In this study, the quadriceps and hamstring muscle activation of the reverse plank and supine bridge exercises, were investigated in terms of ground difference. The findings obtained from the EMG analyses stated that results in favor of plank for the size of muscle activation. In addition, the results of this study confirmed the hypothesis that the stability ground would produce significant increases in hamstring muscle activation levels in plank exercise. The reason for the greater muscle activation in the hamstring group during stable surface exercises maybe due to a higher activation the prime mover muscles on the stable surface (15).

Lee et al. found the muscle activation size was in favor of unstable ground and suspension system in plank exercise (6). Imai et al. investigated the muscle activations of bridge exercises on the selected muscles, and obtained results in favor of unstable ground in terms of ground difference (29). However, a study by Saeterbakken and Fimland, observed that the muscle activation rates of the pectoralis major and triceps brachia in the prime mover role were in favor of stable surface when the performances during bench press exercise on

balance cushion, Swiss ball, and stable bench were compared in terms of surface difference (15). In another study, McBride et al. found results in favor of stable surface in terms of muscle activation rate during one-maximal-repetition squat exercise on the stable and unstable surfaces (using inflated discs under each foot) (30). The fact that the materials used as the unstable ground are not standard types and the differences in parameters such as the joint angle and activation time determined by the practitioner during movement may influence the results (31,32).

It is known that both exercises activate the hamstring group more. The exercises seem like dominant hamstring exercises. The activation of the quadriceps group involved in the antagonist role is also essential because the balance is expected to remain at the optimal level with maximum co-activation in exercises performed stably, especially during the rehabilitation period (19,24). There was hamstring and quadriceps activation in favor of plank in supine bridge and reverse plank exercises. However, supine bridge exercise performed on stable grounds was found to have the lowest co-activation ratio (the most balanced) in this study. The highest co-activation ratio (dominant hamstring activation) was determined in the stable ground plank exercise. A possible explanation for this result is that there is an inverse ratio between the agonist and antagonist muscle groups in terms of muscle activation rate. The rate of muscle activation in the hamstring group during stable surface plank exercise may cause a decrease in the co-activation rate by directly affecting the antagonist muscles (quadriceps groups). Many authors confirmed this finding, and they stated that the prime mover muscles may be more active in stable surface exercises (16,33) and that exercises performed on the unstable surface may be more appropriate in terms of the body stabilizer muscles (17,34). When the natural limits of co-activation are exceeded, a reduction may occur in the practical accuracy of any movement. However, it is thought that increased co-activation may provide benefit for a person who receives assisted walking support during rehabilitation (35). Therefore, it could be stated that the proportional values between the muscles as well as the size of muscle activation

arising during exercise should be taken into account when planning training or the treatment. In addition, H:Q ratio is examined in terms of different exercise modalities and variables. Harput et al. examined the H:Q ratio in terms of gender differences and found that women had a higher H:Q ratio than men during side lunge exercise on unstable ground (20). In another study, Youdas et al. found that women had a higher H:Q ratio than men during single-leg squat exercise, but there was no difference between the stable and unstable grounds in terms of H:Q for both sexes (36). These results show that H:Q ratio could be affected by various factors.

The limitations of this study could be expressed as the examination of only the thigh muscles in the study although the related exercises are commonly included in core exercise programs. According to the results of the study, a conclusion could be reached in terms of thigh muscles, but the effectiveness of the exercises could not be interpreted in terms of core strength, especially gluteus maximus and abdominal region. Moreover, the sample consisted of 10 participants may lead to limitations in terms of general interpretation. However, it is possible to see many studies in EMG studies, such sample size (37).

In conclusion, compared with the supine bridge, the reverse plank exercise showed a greater muscle activation on stable and unstable grounds, particularly in the hamstring group. It is thought that while plank exercise contributes more to the development of force, bridge exercise should be advised in the rehabilitation process that necessitates a high level of balance especially in H:Q co-activation ratio. Further study is needed to investigate the characteristics of the exercises used in study various clinical conditions.

Sources of Support: None.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Ethical Approval: The study protocol was approved by Hacettepe University Ethics Committee (Approval Date: 20.11.2018 and Approval Number: GO 18/992-08).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from participants.

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – FSC, SBÖ, SN, EK, KG, ARS; Design – FSC, SBÖ, SN, EK; Supervision – FSC, ARS; Resources and Financial Support – FSC, KG, ARS; Materials – FSC, SBÖ, SN, EK, KG, ARS; Data Collection and/or Processing – FSC, SBÖ, SN, EK, KG, ARS; Analysis and/or Interpretation – FSC, KG, ARS; Literature Research - FSC, SBÖ, SN, EK; Writing Manuscript – FSC, ARS; Critical Review – FSC, ARS.

Acknowledgements: This study was carried out at Hacettepe University, Faculty of Medicine. This study was presented at the 9th International Biomechanics Congress, Eskişehir, Turkey.

REFERENCES

- Govil K, Noohu MM. Effect of EMG biofeedback training of gluteus maximus muscle on gait parameters in incomplete spinal cord injury. *NeuroRehabilitation*. 2013;33(1):147-52.
- Muthukrishnan R, Shenoy SD, Jaspal SS, Nellikunja S, Fernandes S. The differential effects of core stabilization exercise regime and conventional physiotherapy regime on postural control parameters during perturbation in patients with movement and control impairment chronic low back pain. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2010;2(1):1-12.
- Thomas E, Bianco A, Mancuso EP, Patti A, Tabacchi G, Paoli A, et al. The effects of a calisthenics training intervention on posture, strength and body composition. *Isokinet Exerc Sci*. 2017;25(3):215-22.
- Kotarsky CJ, Christensen BK, Miller JS, Hackney KJ. Effect of progressive calisthenic push-up training on muscle strength and thickness. *J Strength Cond Res*. 2018;32(3):651-9.
- Thompson WR. Worldwide survey of fitness trends for 2015: what's driving the market. *ACSM'S Health Fit J*. 2014;18(6):8-17.
- Lee J, Jeong K, Lee H, Shin J, Choi J, Kang S, et al. Comparison of three different surface plank exercises on core muscle activity. *Phys Ther Rehabil Sci*. 2015;5(1):29-33.
- Byrne JM, Bishop NS, Caines AM, Cranev KA, Feaver AM, Pearcey GE. Effect of using a suspension training system on muscle activation during the performance of a front plank exercise. *J Strength Cond Res*. 2014;28(11):3049-55.
- Uçar M, Koca I, Eroglu M, Eroglu S, Sarp U, Arik HO, et al. Evaluation of open and closed kinetic chain exercises in rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(12):1875-8.
- Cho SH, Bae CH, Gak HB. Effects of closed kinetic chain exercises on proprioception and functional scores of the knee after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(10):1239-41.
- Czaprowski D, Afeltowicz A, Gębicka A, Pawłowska P, Kędra A, Barrios C, et al. Abdominal muscle EMG-activity during bridge exercises on stable and unstable surfaces. *Phys Ther Sport*. 2014;15(3):162-8.
- Borreani S, Calatayud J, Martin J, Colado JC, Tella V, Behm D. Exercise intensity progression for exercises performed on

- unstable and stable platforms based on ankle muscle activation. *Gait Posture*. 2014;39(1):404-9.
12. Ferreira LAB, Pereira WM, Rossi LP, Kerpers II, de Paula Jr AR, Oliveira CS. Analysis of electromyographic activity of ankle muscles on stable and unstable surfaces with eyes open and closed. *J Bodyw Mov Ther*. 2011;15(4):496-501.
 13. Anderson KG, Behm DG. Maintenance of EMG activity and loss of force output with instability. *J Strength Cond Res*. 2004;18(3):637-40.
 14. Behm DG, Anderson K, Curnew RS. Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *J Strength Cond Res*. 2002;16(3):416-22.
 15. Saeterbakken AH, Fimland MS. Electromyographic activity and 6RM strength in bench press on stable and unstable surfaces. *J Strength Cond Res*. 2013;27(4):1101-7.
 16. Lawrence MA, Carlson LA. Effects of an unstable load on force and muscle activation during a parallel back squat. *J Strength Cond Res*. 2015;29(10):2949-53.
 17. Kim MJ, Oh DW, Park HJ. Integrating arm movement into bridge exercise: effect on EMG activity of selected trunk muscles. *J Electromyogr Kinesiol*. 2013;23(5):1119-23.
 18. Walsh M, Boling MC, McGrath M, Blackburn JT, Padua DA. Lower extremity muscle activation and knee flexion during a jump-landing task. *J Athl Train*. 2012;47(4):406-13.
 19. Dedinsky R, Baker L, Imbus S, Bowman M, Murray L. Exercises that facilitate optimal hamstring and quadriceps co-activation to help decrease ACL injury risk in healthy females: a systematic review of the literature. *Int J Sports Phys Ther*. 2017;12(1):3-15.
 20. Harput G, Soylu AR, Ertan H, Ergun N, Mattacola CG. Effect of gender on the quadriceps-to-hamstrings coactivation ratio during different exercises. *J Sport Rehabil*. 2014;23(1):36-43.
 21. Kim HJ, Lee JH, Ahn SE, Park MJ, Lee DH. Influence of anterior cruciate ligament tear on thigh muscle strength and hamstring-to-quadriceps ratio: a meta-analysis. *PLoS One*. 2016;11(1):1-11.
 22. Harput G, Kilinc HE, Ozer H, Baltaci G, Mattacola CG. Quadriceps and hamstring strength recovery during early neuromuscular rehabilitation after ACL hamstring-tendon autograft reconstruction. *J Sport Rehabil*. 2015;24(4):398-404.
 23. White KK, Lee SS, Cutuk A, Hargens AR, Pedowitz RA. EMG power spectra of intercollegiate athletes and anterior cruciate ligament injury risk in females. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(3):371-6.
 24. Begalle RL, DiStefano LJ, Blackburn T, Padua DA. Quadriceps and hamstrings coactivation during common therapeutic exercises. *J Athl Train*. 2012;47(4):396-405.
 25. Hakkinen K, Kallinen M, Izquierdo M, Jokelainen K, Lassila H, Malkia E, et al. Changes in agonist-antagonist EMG, muscle CSA, and force during strength training in middle-aged and older people. *J Appl Physiol*. 1998;84(4):1341-9.
 26. Urbaniak GC, Plous S. Research Randomizer (Version 4.0) [Computer software]. Retrieved on December 2018, from <http://www.randomizer.org/>
 27. Project SENIAM. Surface Electromyography for the non-invasive assessment of muscles; 2011. Available at: www.seniam.org. Access Date: 26.02.2019.
 28. Andrade R, Araújo RC, Tucci HT, Martins J, Oliveira AS. Coactivation of the shoulder and arm muscles during closed kinetic chain exercises on an unstable surface. *Singapore Med J*. 2011;52(1):35-41.
 29. Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiina I, Tatumura M, Izumi S, et al. Trunk muscle activity during lumbar stabilization exercises on both a stable and unstable surface. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40(6):369-75.
 30. McBride JM, Larkin TR, Dayne AM, Haines TL, Kirby TJ. Effect of absolute and relative loading on muscle activity during stable and unstable squatting. *Int J Sports Physiol Perform*. 2010;5(2):177-83.
 31. Calatayud J, Colado JC, Martin F, Casaña J, Jakobsen MD, Andersen LL. Core muscle activity during the clean and jerk lift with barbell versus sandbags and water bags. *Int J Sports Phys Ther*. 2015;10(6):803-10.
 32. Kohler JM, Flanagan SP, Whiting WC. Muscle activation patterns while lifting stable and unstable loads on stable and unstable surfaces. *J Strength Cond Res*. 2010;24(2):313-21.
 33. Anderson K, Behm DG. Trunk muscle activity increases with unstable squat movements. *Can J Appl Physiol*. 2005;30(1):33-45.
 34. Anderson GS, Gaetz M, Holzmann M, Twist P. Comparison of EMG activity during stable and unstable push-up protocols. *European J Sport Sci*. 2013;13(1):42-8.
 35. Reeves NP, Everding VQ, Cholewicki J, Morrisette DC. The effects of trunk stiffness on postural control during unstable seated balance. *Exp Brain Res*. 2006;174(4):694-700.
 36. Youdas JW, Hollman JH, Hitchcock JR, Hoyme GJ, Johnsen JJ. Comparison of hamstring and quadriceps femoris electromyographic activity between men and women during a single-limb squat on both a stable and labile surface. *J Strength Cond Res*. 2007;21(1):105-11.
 37. Kim T, Kim M, Lee M, Yoon B. Comparison of scapular muscle activation during shoulder elevation in older and young adults: a pilot study. *J Back Musculoskelet*. 2019;32(3):437-43.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)163-170

Umud Ziya KOÇAK, PhD, PT¹
Bayram ÜNVER, PhD, PT²
Derya ÖZER KAYA, PhD, PT¹

1 İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İzmir, Turkey.

2 Dokuz Eylül University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, İzmir, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Umud Ziya KOÇAK, PhD, PT
İzmir Katip Çelebi University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
35620 İzmir, Turkey.

Phone: 0-232-329 35 35 ext. 4835
E-mail: umud_z_kocak@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0002-4884-6799

Bayram ÜNVER
E-mail: unverbay@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-9829-5884

Derya ÖZER KAYA
E-mail: deryaozer2000@yahoo.com
ORCID ID: 0000-0002-6899-852X

Received: 27.06.2019 (Geliş Tarihi)

Accepted: 19.10.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

A COMPARISON OF INJURY RISK SCREENING TOOLS IN TURKISH YOUNG ELITE MALE HANDBALL PLAYERS BASED ON FIELD POSITIONS

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Handball is one of the team sports that common injuries reported. Movement analyses and detecting functionally limited areas have been of utmost importance for eliminating injury risks. This study aimed to determine the injury risks and compare them according to field positions in young Turkish elite male handball players.

Methods: Fifty-four players (age=15.69±0.47 years, height=182.80±6.53 cm, weight=82.09±14.28 kg, body mass index=24.52±3.77 kg/m²) who were invited to the U17 National Handball Team participated in the study. Descriptive data with physical characteristics were obtained. Injury risk was assessed using the Functional Movement Screen (FMS) test, Y-Balance Test (YBT)-Upper Extremity, and YBT-Lower Extremity tests. The overall scores for FMS, YBT-Upper Extremity, and YBT-Lower Extremity were calculated for all subjects.

Results: The field positions were distributed as goalkeepers (n=7), back players (n=24), wing players (n=13), and pivots (n=10). Based on the field positions, pivots and goalkeepers were determined as having the lowest scores regarding FMS and YBT-Upper Extremity (p<0.05).

Conclusion: Players who compete in the positions of goalkeeper and pivot might have higher injury risk due to lower FMS and YBT-Upper Extremity scores. These results would allow the trainers and players to observe the current status and to implement the injury prevention programs.

Key Words: Athletes; Injury; Risk Assessment; Sports.

TÜRK GENÇ ELİT ERKEK HENTBOL OYUNCULARINDA YARALANMA RİSKİ TARAMA ÖLÇÜMLERİNİN SAHA İÇİ POZİSYONLARA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Hentbol, en sık yaralanma belirtilen takım sporlarından biridir. Hareket analizleri ve fonksiyonel olarak sınırlı alanları tespit etmek, yaralanma risklerini ortadan kaldırmak için son derece önemlidir. Bu çalışmada genç Türk elit erkek hentbol oyuncularında yaralanma risklerinin belirlenmesi ve sahadaki pozisyonlara göre karşılaştırılması amaçlandı.

Yöntem: Araştırmaya, U17 Milli Hentbol Takımı'na davet edilen 54 oyuncu (yaş=15,69±0,47 yıl, boy=182,80±6,53 cm, vücut ağırlığı=82,09±14,28 kg, vücut kütle indeksi=24,52±3,77 kg/m²) katıldı. Fiziksel özelliklerden tanımlayıcı veriler elde edildi. Yaralanma riski, Fonksiyonel Hareket Analizi (FHA) testi, Y Denge Testi (YDT)-Üst Ekstremitte ve YDT-Alt Ekstremitte testleri kullanılarak değerlendirildi. Tüm denekler için toplam FHA, YDT-Üst Ekstremitte ve YDT-Alt Ekstremitte puanları hesaplandı.

Sonuçlar: Saha içi pozisyonlar, kaleci (n=7), oyun kurucular (n=24), kanat oyuncuları (n=13) ve pivot (n=10) olarak dağılmaktaydı. Sahadaki pozisyonlara göre, pivotlar ve kaleciler FHA ve YDT-UE değerlendirmelerinde en düşük puanlara sahip olarak belirlendi (p<0,05).

Tartışma: Bu çalışmanın sonuçlarına göre, kaleci ve pivot pozisyonlarında oynayan oyuncuların düşük FHA ve YDT-Üst Ekstremitte skorları nedeni ile daha yüksek yaralanma riskine sahip olabileceği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, antrenörlerin ve oyuncuların mevcut durumu gözlemlenmelerine ve yaralanma önleme programlarını uygulamalarına olanak sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sporcu; Yaralanma; Risk Değerlendirmesi; Spor.

INTRODUCTION

Handball is the 4th popular sport in Europe following soccer, volleyball, and basketball, and is competed in the Olympics since 1972 (1). In other team sports such as soccer and basketball, injuries are common for both genders and all ages in handball. Moreover, handball is in the first place among team sports for injury incidence. The injury incidence is reported as 63.4/1000 athletes, while 41% of the injuries occur in younger ages (2). The total incidence of injuries is reported by 104.5 per 1000 player-hours in the 24th Men's Handball World Championship (3). Detecting the injury risks is not only crucial for the success of the athletes and the teams, but also for preventing the financial loss. Therefore, it is essential to determine the risk of injury and decrease the risks, especially in younger ages (1,2).

Several methods are suggested for screening the movement characteristics and injury risk prediction. Among them, Functional Movement Screen (FMS) and Y Balance Test (YBT) are reported valid and mostly-considered assessments for detecting functionally limited areas of the athletes' body and determining the injury risk (4-7).

Lower FMS scores are found to be related to higher injury rates in sports such as soccer, ice hockey, Australian football, rugby, and running (8-10). Moreover, the normative values of the FMS scores are established in lesser populated sports as Hurling and Gaelic football (11). The injury risk in adult male handball players and FMS is considered as a tool that identifies injuries, especially for shoulder region. However, for handball players, it is suggested to use other injury risk assessment tools in addition to FMS to assess the injury risk profile. The use FMS in younger handball players is essential to determine and prevent future injuries (12).

The YBT is adapted from the star excursion balance test. It only assesses three directions as anterior, posterolateral, and posteromedial. YBT requires strength, flexibility, neuromuscular control, stability, range of motion, balance, and proprioception to be performed (7). Both lower and upper extremities could be tested using the YBT. Lower composite scores of YBT are related to higher injury risks

(7). However, none of these risk-screening tools are adequately applied to handball players. To our knowledge, only a recent study from Poland has used FMS to predict injury risk in adult male handball players (12). Therefore, the present study aimed to compare the risk screening of movement characteristics, which includes scores of FMS, YBT-Upper Extremity, and YBT-Lower Extremity in 15-16 years old handball players, and to compare the scores related to the playing positions. The hypothesis of the present study was the scores of FMS, YBT-Upper Extremity, and YBT-Lower Extremity in 15-16 years old handball players would differ based on playing positions.

METHODS

Design

The cross-sectional study design was used for the study. The study was conducted between November 2016 and May 2017. The required permissions were obtained before the study. The design and methodology of the study were approved by Dokuz Eylül University Ethical Committee (Onay Tarihi: 18.11.2016 ve Onay Numarası: 2987-GOA, 2016/29-35).

Participants

Sixty elite male handball players who were invited to the U17 National Handball Team mid-season training camp were included in the study. Six players were excluded due to recent/acute injuries or moderate/severe musculoskeletal injuries in the last three months. The field positions were distributed as seven goalkeepers, 24 back players, 13 wing players, and 10 pivots. All players, who were best players in the same age group for each field position in Turkey, were elite level and qualified as players for the National Handball Team, while they continue their training and league games in their elite teams. The written and verbal informed consent were obtained from the participants and their families before the study.

Procedures

The demographic information related to age and field positions were obtained. The athletes' perceived fatigue levels were assessed using a

numeric scale between 0 and 10 before the testing period. Height, weight, FMS, YBT-Upper Extremity, YBT-Lower Extremity, and body mass index were assessed. The height measurements of the players were performed in an upright position on barefoot with a standard tape, having 1-millimeter intervals. An electronic scale (Sinbo SBS-4414, Shanghai, China) measured weight of the players with a sensitivity of 0.1 kg. Body mass index calculations were performed.

All assessments were performed following a 12-hour rest, an 8-hour sleep, and the players ceased eating 2-hour before the assessment. The assessments were performed in a quiet, well-ventilated room, which had a permanent 25°C temperature and 40-50% humidity in the same period of the half-off-day. Standard explanations were given to players. The assessor was blind to the player's field position. Before the tests, warming up was obtained by performing a 5-min cycle-ergometer exercise (Voit AT-1000, Fujian, China). Tests were performed in three stations as in the order of FMS, YBT-Lower Extremity, and YBT-Upper Extremity.

Functional Movement Screen (FMS): The FMS includes seven movements and is developed to assess trunk and core strength and stability, neuromuscular coordination, asymmetry in the movement, and static and dynamic flexibility (5,6). According to FMS, injuries can be predicted by determining faults during these specific movements. Each movement is scored between 0 and 3 (3=the movement is completed as explained, 2=the movement is performed with a compensation, faulty or malalignment, 1=movement is not completed, and 0=pain during the movement or positivity in clearing tests) and a composite score below 14 indicates a risk for injury. The FMS showed a good-excellent inter- and intra-rater reliability in many studies (13,14). Only standardized explanations have been described to the players, and scoring was performed according to the standardized movement loss. The seven tests of the FMS were performed in the following order: deep squat, hurdle step, in-line lunge, shoulder mobility, active straight leg raise, trunk stability push-up, and rotary stability. In addition, three clearing tests were performed. Each movement was repeated three times. No more attempts were

required. Asymmetries during bilateral tests were recorded. In the case of asymmetry, lower scores were used as the final score (5,6).

Y Balance Test (YBT): Extremity lengths were measured before the test. While the upper extremity length was measured from acromion to the tip of the third finger, lower extremity length was measured from anterior superior iliac spine to the medial malleolus in a supine position. The YBT was performed on a movable platform based on three attached pipes (4,15). Pipes were attached in the intermediate, inferolateral, and superolateral directions. The angle was 135° between medial and lateral pipes and 90° between lateral pipes. The test was considered as failed in cases of (a) player's standing extremity's position was distorted, (b) player's reaching extremity touched to the ground, (c) if moveable platform was used as a support, (d) the player could not return to his starting position or (d) the player lifted one of the feet. The composite scores were calculated for both upper and lower dominant extremities according to the following formula (4,15):

$$\frac{(\text{Anterior} + \text{Posteromedial} + \text{Posterolateral})}{(3 \times \text{Limb Length})} \times 100$$

The abducted thumb of the player was placed in the starting line for the upper extremity. In a push-up position, warm-ups and adaptations were performed six times in each direction, starting from medial. Then, three attempts were recorded. The most extended reach was used for the analysis. The tip of the foot was placed in the starting line with barefoot shoes as the starting position of the lower extremity YBT. Warm-ups and adaptations were performed six times in each direction, starting from the anterior. Three attempts were recorded, and the most extended reach was used for the analysis.

Statistical Analysis

A post hoc power analysis was conducted using the software package, G-Power (Versiyon 3.1.9.2, Franz Paul, Universitat Kiel, Germany). The sample size of 54, four groups, was used for the statistical power analyses. The calculated effect size from means was $f=0.59$. The alpha level used for this analysis was $p<0.05$. The post-hoc analyses revealed that the statistical power for this study was 0.95 for detecting effect size. Statistical analyses were

Table 1: Characteristics of the Handball Players.

Variables	Handball Players (n=54)		
	Mean±SD	95% Confidence Interval	
		Upper Bound	Lower Bound
Age (years)	15.69±0.47	15.56	15.81
Height (cm)	182.80±6.53	181.01	184.58
Weight (kg)	82.09±14.28	78.19	85.99
Body-Mass Index (kg/m ²)	24.52±3.77	23.49	25.55
Upper Extremity Length (cm)	78.98±3.54	78.01	79.95
Lower Extremity Length (cm)	95.98±4.00	94.89	97.07
Sports Age (years)	6.91±1.31	6.55	7.26

performed using the SPSS software version 20 (IBM Corp, 2011, Chicago, USA). Descriptive statistics were used to summarize the data. The variables were investigated using an analytic method (Kolmogorov Smirnov test) to determine the distribution of the data. Since the data were not normally distributed, Kruskal Wallis test was used to compare scores of all groups. The Mann-Whitney U test was performed to test the significance of pairwise differences using Bonferroni correction to adjust for multiple comparisons. Spearman Correlation Analysis was used for the determination of the relationships. A p-value of less than 0.05 was considered statistically significant.

RESULTS

A total of 54 players aged from 15 to 16 years

(age=15.69±0.47 years) were included in the study. The demographic information related to age, height, weight, body mass index, upper extremity length, lower extremity length, and sports age of the handball players are given in Table 1. Demographics of the handball players according to playing position is presented in Table 2. There was no significant difference in age (p=0.994) and sport-age (p=0.995) among the groups. Wing players had significantly higher weight than goalkeepers (p<0.001) and pivots (p<0.001) based on the Mann-Whitney U test after Bonferroni correction, p<0.0083. Although there was a significant difference for height based on Kruskal-Wallis test, there was no difference between the positions (p<0.0083). Goal Keepers had significantly higher BMI than wing players (p=0.005) based on the

Table 2: Characteristics of the Handball Players Based on Playing Position.

Variables	Goal Keeper (n=7)	Back Players (n=24)	Wing Players (n=13)	Pivot (n=10)	p
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
Age (years)	15.71±0.49	15.67±0.48	15.69±0.48	15.70±0.48	0.994
Height (cm)	186.14±5.52	184.33±6.92	178.46±6.52	182.40±3.03	0.033*
Weight (kg)	93.00±12.57	80.38±13.04	70.31±4.64 ^a	93.90±13.29	<0.001*
Body Mass Index (kg/m ²)	26.88±3.38 ^b	23.60±3.18	22.10±1.33	28.22±4.20 ^b	0.001*
Upper Extremity Length (cm)	79.29±3.20	80.17±3.94	76.62±2.43	79.00±2.75	0.040*
Lower Extremity Length (cm)	97.43±2.30	97.46±4.29	93.31±3.28	94.90±3.21	0.019*
Sports Age (years)	7.00±1.41	7.00±1.10	6.92±1.19	6.60±1.90	0.995

^aGoalkeepers had significantly higher values than wing players (p=0.005) based on the Mann-Whitney U test after Bonferroni correction, p<0.0083.

^bPivots had significantly higher values than back players (p=0.005) and wing players (p=0.003) based on the Mann-Whitney U test after Bonferroni correction, p<0.0083.

^cWing players had significantly lower values than goalkeepers (p<0.001) and pivots (p<0.001) based on the Mann-Whitney U test after Bonferroni correction, p<0.0083.

Table 3: Functional Movement Screen and Y-Balance Test Results of Handball Players.

Variables	Handball Players (n=54)		
	Mean±SD	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
Functional Movement Screen Total Score (0-3 points)	15.69±2.05	15.13	16.24
Deep Squat	2.46±0.69	2.27	2.65
Hurdle Step	2.06±0.60	1.89	2.22
In-Line Lunge	2.30±0.54	2.15	2.44
Shoulder Mobility	2.31±0.82	2.09	2.54
Active Straight Leg Raise	2.00±0.67	1.82	2.18
Trunk Stability Push-Up	2.57±0.66	2.39	2.75
Rotary Stability	1.98±0.14	1.94	2.02
Y Balance Test			
Upper Extremity (%)	93.15±6.52	91.37	94.93
Lower Extremity (%)	92.76±5.47	91.27	94.25

Mann-Whitney U test after Bonferroni correction, $p < 0.0083$. Pivots had significantly higher BMI than the back players ($p = 0.005$) and the wing players ($p = 0.003$). Although there were significant differences in upper ($p = 0.040$) and lower extremity lengths ($p = 0.019$) based on Kruskal-Wallis test, there was no difference among the positions Bonferroni correction, ($p > 0.0083$).

The FMS and the YBT results of all players are presented in Table 3. The FMS and the YBT results, based on playing positions, are given in Table 4. The FMS scores were lower in the positions of pivot than back ($p = 0.001$) and wing players ($p = 0.001$). Wing players had higher YBT-Upper Extremity than pivots and goalkeepers ($p = 0.001$), while there were no differences for YBT-Lower Extremity among the

positions ($p = 0.003$).

All handball players, YBT-Upper Extremity score, was significantly related to the YBT-Lower extremity score (Spearman's $\rho = 0.404$, $p = 0.002$), and FMS total score (Spearman's $\rho = 0.304$, $p = 0.025$). YBT-Lower Extremity score was not significantly associated with FMS total score (Spearman's $\rho = 0.228$, $p = 0.097$).

DISCUSSION

We found a differences among the playing positions according to FMS, YBT-Upper Extremity, and YBT-Lower Extremity values. Due to the reported high rate of injury incidence for handball, especially in the younger ages, the present study aimed to compare the values of the injury prediction tests as FMS,

Table 4: The Y-Balance Test and the Functional Movement Screen Results According to Playing Positions.

Variables	Goal Keeper (n=7)	Back Players (n=24)	Wing Players (n=13)	Pivot (n=10)	p
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
Fatigue Pre-Testing (0-10)	1.57±1.13	2.04±0.75	1.77±1.01	2.20±0.63	0.583
FMS Total Score (0-3)	15.00±0.82	16.33±1.69	16.69±1.55	13.30±2.11 [†]	<0.001*
Y Balance Test					
Upper Extremity (%)	88.79±7.22	93.06±6.10	98.38±4.26 [®]	89.60±5.30	0.003*
Lower Extremity (%)	89.93±3.77	91.56±4.34	97.30±6.63	91.70±4.36	0.019*

* $p < 0.05$. Kruskal-Wallis test. FMS: Functional Movement Screen.

[†]Pivots had significantly lower values than back players ($p = 0.001$) and wing players ($p = 0.001$) based on the Mann-Whitney U test after Bonferroni correction, $p < 0.0083$.

[®]Wing players had significantly higher values than goalkeepers ($p = 0.003$), and pivots ($p = 0.001$) based on the Mann-Whitney U test after Bonferroni correction, $p < 0.0083$.

YBT-Upper Extremity, and YBT-Lower Extremity according to playing positions in professional handball players, who were aged 15-16 years. These differences showed that different injury prevention training programs should be applied according to the playing positions in handball. As to our knowledge, the present study is the first, providing such results in young handball players.

According to FMS scores in our study, pivot players might have higher injury risk compared to back and wing players. These results also showed that FMS screening should be performed before the competition season. The FMS has used for predicting sport-related injuries in many sports (8-11,16-20). The FMS has been used to predict injury risk in adult male handball players, in a recently published study from Poland. The authors focused on the asymmetries between extremities during FMS-subtests and determined a significant difference in the shoulder mobility test. They also collected the injury history related to the last 12-months and 6-months following FMS testing, and concluded that presence a previous injury was the only significant indicator of a future injury. The authors reported that back players (46%) were the most injured ones, and goalkeepers (23%) were the second. Goalkeepers did not show lower scores than other positions. However, Slodownik et al. did not provide the FMS results or injury history related to playing positions. Therefore, the high rate of injury in back players might result from previous injuries (12). The authors also suggested using other injury prediction tools to assess the injury risk in handball players. We applied YBT tests in addition to FMS for the injury risk detection, and according to our results, goalkeepers and pivots showed lower YBT-Upper Extremity scores. Moreover, FMS composite scores were found positively related to YBT-Upper Extremity scores in the present study. These findings indicated that the players in these positions might need player-specific training and injury prevention programs.

Abraham et al. (21) reported that the mean FMS score was 14.93 for healthy school children aged 10-17 years. However, we determined the FMS score as 15.69 for 15-16 years old handball players, and pivots had an FMS score of 13.30. This difference could be explained by regular exercise

in our group, and being closer to the upper limits of the age range of the study of Abraham et al. (21). Perry et al. (22) investigated FMS scores among adults and found a score of 14.79 in young adults. Fox et al. (11) found FMS scores as 15.56 in Gaelic footballers with a mean age of 22.15 years. These findings could be interpreted as age is not a predictor in FMS score, but regular exercise would affect the score.

A score of 14 and below was advocated as multiplying the injury risk 4-11 times in previous studies (23,24). While the mean FMS composite score was 15.69 in our study, the mean FMS score of the pivots was determined as 13.30, which might be interpreted as an increased injury risk for this field position.

Rowan et al. (25) mentioned that FMS was used as an assessment criterion for the qualification of the athletes in team sports. In the present study, subjects were already qualified for the National team without an FMS screening. However, according to our results, some players, even if they were in National team, might have higher injury risk levels. Therefore, if FMS is not used for qualification, it should be used to identify and correct movement patterns for athletes at risk of injury before or during the competition season.

The balance was reported related to injuries in sports. McGuine et al. (26) showed that balance scores might be used as a predictor for ankle injuries. Therefore, the YBT used as the balance assessment in the present study. Although, there is no previous information about the relationship of injury rates and YBT test scores in handball, Gonell et al. (7) indicated that YBT-Lower Extremity composite scores were related to total injury rates and non-contact injuries in soccer players. The authors also stated that injury rates would be double for the players who have a score of lower than 99.91. In contrast to soccer, which mostly the lower extremities used, handball requires the use of both upper and lower extremities. Therefore, in the present study, both lower and upper extremities were examined.

Normative composite scores of YBT-Upper Extremity and YBE-Lower Extremity were found 93.15 and 92.76, respectively. Only male players

included in the present study. Our results might provide a basis for further study related to balance and injury rates.

Pivots and goalkeepers also had higher BMI values. Considering that increased BMI also increases the risk of injury, it may be associated with low FMS and YBT scores of pivots and goalkeepers in general. The perceived fatigue level assessed during the measurements was not different among the positions. In addition, no difference at the players' sports age according to the positions showed that the athletes were practising handball for a long time, and they had close experiences.

The range of age in the present study could be counted both as a strength and a limitation. The limited range of age could restrict the generality of the results but provide more accurate information for a specific age range. Although the gender indifference related to YBT and FMS scores was shown in previous studies, the same parameters should also be examined in female handball players. In addition, the nature of a cross-sectional study could limit the applicability of our findings. Therefore further prospective study is needed to confirm our results.

In conclusion, players who compete in the positions of goalkeeper and pivot might have higher injury risk due to lower FMS and lower YBT-Upper Extremity scores. This data would allow trainers and players to observe the current status and to implement the injury prevention programs. In addition, health providers, physiotherapists or team doctors, arrange rehabilitation programs and determine the time to return to play goals using these findings. According to our results, goalkeepers and pivots need special attention for injury prevention.

Sources of Support: None.

Conflict of Interest: None.

Ethical Approval: The study design and methodology were approved by Dokuz Eylül University Ethical Committee (Approval Date: 18.11.2016 and Approval Number: 2987-GOA, 2016/29-35).

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – UZK, BÜ, DÖK; Design – UZK, BÜ, DÖK; Supervision – UZK, BÜ, DÖK; Resources and Financial Support – UZK, BÜ, DÖK; Materials – UZK, BÜ, DÖK; Data Collection and/or Processing – UZK, BÜ, DÖK; Analysis and/or Interpretation – UZK, BÜ, DÖK; Literature Research – UZK, BÜ, DÖK; Writing Manuscript – UZK, BÜ, DÖK; Critical Review – UZK, BÜ, DÖK.

Acknowledgements: The authors thank Gülşah Başandaç and Ufuk Ersoy for their helps with testing process.

REFERENCES

1. Langevoort G, Myklebust G, Dvorak J, Junge A. Handball injuries during major international tournaments. *Scand J Med Sci Sports*. 2007;17(4):400-7.
2. Åman M, Forssblad M, Henriksson-Larsén K. Incidence and severity of reported acute sports injuries in 35 sports using insurance registry data. *Scand J Med Sci Sports*. 2016;26(4):451-62.
3. Bere T, Alonso J-M, Wangenstein A, Bakken A, Eirale C, Dijkstra HP, et al. Injury and illness surveillance during the 24th Men's Handball World Championship 2015 in Qatar. *Br J Sports Med*. 2015;49(17):1151-6.
4. Bonazza NA, Smuin D, Onks CA, Silvis ML, Dhawan A. Reliability, validity, and injury predictive value of the functional movement screen: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2017;45(3):725-32.
5. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function: part 1. *Int J Sports Phys Ther*. 2014; 9(3):396-409.
6. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function: part 2. *Int J Sports Phys Ther*. 2014;9(4):549-63.
7. Gonell AC, Romero JAP, Soler LM. Relationship between the Y balance test scores and soft tissue injury incidence in a soccer team. *Int J Sports Phys Ther*. 2015;10(7):955.
8. Fuller JT, Chalmers S, DeBenedictis TA, Townsley S, Lynagh M, Gleeson C, et al. High prevalence of dysfunctional, asymmetrical, and painful movement in elite junior Australian Football players assessed using the Functional Movement Screen. *J Sci Med Sport*. 2017;20(2):134-8.
9. Hotta T, Nishiguchi S, Fukutani N, Tashiro Y, Adachi D, Morino S, et al. Functional movement screen for predicting running injuries in 18-to 24-year-old competitive male runners. *J Strength Cond Res*. 2015;29(10):2808-15.
10. Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *N Am J Sports Phys Ther*. 2007;2(3):147-58.
11. Fox D, O'Malley E, Blake C. Normative data for the Functional Movement Screen™ in male Gaelic field sports. *Phys Ther Sport*. 2014;15(3):194-9.
12. Slodownik R, Ogonowska-Slodownik A, Morgulec-Adamowicz N. Functional Movement Screen™ and history of injury in assessment of potential risk of injury among team handball players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2018;58(9):1281-6.
13. Shultz R, Anderson SC, Matheson GO, Marcello B, Besier T. Test-retest and interrater reliability of the functional movement

- screen. *J Athl Train.* 2013;48(3):331-6.
14. Gulgin H, Hoogenboom B. The Functional Movement Screening (FMS)[™]: an inter-rater reliability study between raters of varied experience. *Int J Sports Phys Ther.* 2014;9(1):14.
 15. Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *J Strength Cond Res.* 2012;26(11):3043-8.
 16. Del Vecchio FB, Gondim DF, Arruda ACP. Functional Movement Screening performance of Brazilian jiu-jitsu athletes from Brazil: differences considering practice time and combat style. *J Strength Cond Res.* 2016;30(8):2341-7.
 17. Portas MD, Parkin G, Roberts J, Batterham AM. Maturational effect on Functional Movement Screen[™] score in adolescent soccer players. *J Sci Med Sport.* 2016;19(10):854-8.
 18. Garrison M, Westrick R, Johnson MR, Benenson J. Association between the functional movement screen and injury development in college athletes. *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10(1):21.
 19. Sprague PA, Mokha GM, Gatens DR. Changes in functional movement screen scores over a season in collegiate soccer and volleyball athletes. *J Strength Cond Res.* 2014;28(11):3155-63.
 20. Parenteau-G E, Gaudreault N, Chambers S, Boisvert C, Grenier A, Gagné G, et al. Functional movement screen test: a reliable screening test for young elite ice hockey players. *Phys Ther Sport.* 2014;15(3):169-75.
 21. Abraham A, Sannasi R, Nair R. Normative values for the functional movement screen in adolescent school aged children. *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10(1):29.
 22. Perry FT, Koehle MS. Normative data for the functional movement screen in middle-aged adults. *J Strength Cond Res.* 2013;27(2):458-62.
 23. Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, Overmyer CA, Landis JA. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *N Am J Sports Phys Ther.* 2010;5(2):47.
 24. Kiesel KB, Butler RJ, Plisky PJ. Prediction of injury by limited and asymmetrical fundamental movement patterns in American football players. *J Sport Rehabil.* 2014;23(2):88-94.
 25. Rowan CP, Kuropkat C, Gumieniak RJ, Gledhill N, Jamnik VK. Integration of the functional movement screen into the National Hockey League Combine. *J Strength Cond Res.* 2015;29(5):1163-71.
 26. McGuine TA, Greene JJ, Best T, Leverson G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med.* 2000;10(4):239-44.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)171-179

Zeynep ARIKAN, MSc, PT
Akmer MUTLU, PhD, PT
Ayşe LİVANELİOĞLU, PhD, PT

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

Correspondence (İletişim):

Zeynep ARIKAN, MSc, PT
Hacettepe University,
Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation,
06100 Samanpazari, Ankara, Turkey.
Phone: +90-312-305 1576
E-mail: zeynep.kelgokmen.1990@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-9987-5952

Akmer MUTLU
E-mail: akmermutlu@yahoo.com
ORCID ID: 0000-0001-6346-1750

Ayşe LİVANELİOĞLU
E-mail: alivanelioglu@yahoo.com
ORCID ID: 0000-0003-0945-1388

Received: 25.01.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 24.07.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

FARKLI FONKSİYONEL SEVİYEDEKİ SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA OMURGA DÜZGÜNLÜĞÜ VE KAS İSKELET SİSTEMİ ETKİLENİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın birincil amacı Omurga Düzgünlüğü ve Normal Eklem Hareketi Ölçümü (ODNEH)'nin Türkçe'ye çevirisini yapmak ve bu değerlendirme yöntemini ülkemizde bu alanda çalışan fizyoterapistlerin kullanımına sunmaktır. İkincil amacı ise, farklı fonksiyonel seviyedeki serebral palsili (SP) çocukların omurga düzgünlüğünü ve eklem hareket açıklığını ODNEH ile değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışmaya 6-18 yaş arası, Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) seviyelerinden her bir seviyede 25'er çocuk olmak üzere, beş seviyede toplam 125 SP'li çocuk dâhil edildi. Çocukların motor fonksiyon seviyeleri KMFSS, omurga düzgünlüğündeki bozukluklar ve kontraktürler ODNEH kullanılarak değerlendirildi.

Sonuçlar: Çocukların KMFSS düzeylerine göre ODNEH puanları arasında fark olduğu bulundu ($p < 0,001$). Fonksiyonel seviyesi düşük olan çocukların (KMFSS Seviye V) fonksiyonel seviyesi iyi olan çocuklara (KMFSS Seviye I) göre ODNEH ile ilgili tüm puanlarının daha yüksek olduğu saptandı ($p < 0,001$).

Tartışma: Fonksiyonel seviyesi iyi olan çocuklarda eklem hareket açıklığı limitasyonlarına kıyasla omurga deformiteleri daha az görülürken, düşük fonksiyonel seviyedeki çocuklarda omurga problemlerine ek olarak eklem limitasyonlarının şiddeti de artmıştır. Bu sonuçlara göre, SP'li çocuklarla çalışan fizyoterapistlerin hareket ve fonksiyon gelişiminin yanı sıra, özellikle çocuğun büyümesi ile birlikte gelişmesi olası kas-iskelet sistemi deformiteleri ve kontraktürlerine de odaklanması gerekmektedir. Bu çerçevede Türkçe çevirisini yapmış olduğumuz ODNEH, fizyoterapistlerin SP'li çocuklarda olası deformiteleri ve kontraktürleri değerlendirmesini sağlayan bir araç olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kas-İskelet Sistemi; Omurga; Serebral Palsi.

AN EVALUATION OF SPINAL ALIGNMENT AND MUSCULOSKELETAL SYSTEM INFLUENCE AT DIFFERENT FUNCTIONAL LEVELS OF CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: The primary aim of this study was to translate the Spinal Alignment and Range of Motion Measure (SAROMM) into Turkish, and to present this evaluation method to the use of physiotherapists working in this field in Turkey. The secondary aim of this study was to evaluate the spinal alignment and range of motion of children with cerebral palsy (CP) with different functional levels using SAROMM.

Methods: Between the ages of 6 and 18 years, a total of 125 children with CP in five levels with 25 children for each Gross Motor Function Classification System (GMFCS) level were included in the study. The GMFCS assessed Children's motor functional level, spinal alignment impairments, and contractures were assessed using SAROMM.

Results: Based on the GMFCS level of children, we found significant differences between scores of SAROMM ($p < 0.001$). Children with a low functional level (GMFCS-V) had a higher ODNEH scores than the children with good functional level (GMFCS-I) ($p < 0.001$).

Conclusion: In children with a higher functional level, we found fewer problems due to contracture in spinal alignment, alignment; on the other hand, in children with a lower functional level in addition to spinal alignment impairment, severity of joint limitation was found to be increased. Based on the findings, it is found out that pediatric physical therapists, besides the development of function and movement, should focus on the musculoskeletal system deformities and contractures increased by age. In this context, ODNEH, translated into Turkish, could be a tool that allows physiotherapists to evaluate possible deformities and contractures in children with CP.

Key Words: Musculoskeletal System; Spine; Cerebral Palsy.

GİRİŞ

Serebral palsy (SP), gelişmekte olan fetal veya yenidoğan beyninde meydana gelen, ilerleyici olmayan bozukluklara bağlı, aktivite kısıtlılıklarına yol açan, hareket ve postür gelişimindeki bir grup kalıcı bozukluktur (1). SP'de anormal kas tonusu, denge mekanizmalarının bozulması, kas zayıflığı ve selektif motor kontrolün kaybı, eklem hareket açıklığında azalmaya ve kontraktürlere yol açar. Kas zayıflığı ve spastisiteyle beraber kontraktürler, çocuk büyüdükçe kemiklerde deformiteye neden olur. Kontraktürlere distal biartiküler kaslarda daha fazla rastlanır, çünkü selektif motor kontrol distalde daha kötüdür ve biartiküler kaslar monoartiküler kaslardan daha çok etkilenir (2).

SP'li çocukların genellikle gövde kontrolü zayıftır ve bu durum farklı etkenlerden kaynaklanır. Eklem hareket açıklığının azalması ile kontraktürleri içeren kas iskelet sistemi problemleri ile agonist ve antagonist kasların aşırı koaktivasyonuna bağlı bozulmuş gövde kas aktivitesi en önemli nedenlerdendir (3). Spastik kasların gerginliği, omurga düzgünlüğünün bozulması ve eklem kontraktürleri de SP'li çocuklarda görülen ortak problemlerdendir. Ağır etkilenimli SP'li çocuklarda orta etkilenimli SP'li çocuklara göre sıklıkla daha fazla kas iskelet sistemi problemi görülür (4).

Geleneksel olarak eklem hareket açıklığı gonyometre ile değerlendirilir; ancak test-tekrar test sonuçları özellikle SP'li çocuklarda büyük ölçüde değişir. Bundan dolayı SP'li çocuk ve adolesanların omurga düzgünlüğü ve eklem hareket açıklığını değerlendirmek amacıyla orjinal adı "Spinal Alignment and Range of Motion Measure – SAROMM" (Omurga Düzgünlüğü ve Normal Eklem Hareketi Ölçümü-ODNEH) olan ölçek geliştirilmiştir. Gonyometre ile tüm eklemlerin hareket açıklığını ölçmeye bir alternatif olarak geliştirilen ODNEH, çocuk normal düzgünlüğe ve eklem hareket açıklığına sahip olsun veya olmasın kas iskelet sistemi etkilenimini ve omurga düzgünlüğünü genel olarak değerlendiren ve uygulaması kolay bir yöntemdir (4,5).

Bu nedenle çalışmamızın birincil amacı ODNEH'in Türkçe'ye çevirisini yapmak ve bu değerlendirme yöntemini ülkemizde bu alanda çalışan fizyoterapistlerin kullanımına sunmaktır.

İkincil amacı ise, farklı fonksiyonel seviyedeki SP'li çocukların omurga düzgünlüğünü ve eklem hareket açıklığını ODNEH ile değerlendirmektir.

YÖNTEM

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde, Ekim 2016 ve Ağustos 2017 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Çalışmanın yapılabilmesi ve etik uygunluğu için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan gerekli izin ve onay alındı (Onay Tarihi: 25.10.2016 ve Onay Numarası: GO 16/654-18). Çalışmaya 6-18 yaş arasındaki 125 SP'li çocuk katıldı. Olguların kooperasyonu açısından ve yaş ile birlikte oluşan deformitelerin yaygınlığı nedeni ile yaş aralığı 6-18 yıl olarak seçildi. Çalışmaya dahil etmeden önce tüm çocuklar ve/veya onların aileleri çalışma hakkında bilgilendirildi ve katılımcılara aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri, pediatrik nörolog tarafından SP tanısı almış olmak, çalışmaya gönüllü olmak, 6-18 yaş arasında olmak, son altı ayda Botulinum Toksin-A (BTX-A) enjeksiyonu geçirmemiş olmak ve son altı ayda ortopedik cerrahi geçirmemiş olmaktır. Bu özellikleri taşımayan çocuklar ise, çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmada öncelikle çocukların Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemine göre (Gross Motor Function Classification System-KMFSS) seviyeleri belirlendi. Bu doğrultuda çocuklar KMFSS I-V arasındaki her seviyede 25 çocuk olmak üzere toplam 125 çocuk dahil edildi.

SP'li her bir çocuğun değerlendirilmesi ve ölçümleri tek bir günde, bir seansta tamamlandı ve ortalama 30 dk sürdü. Değerlendirmeler çocukların kendilerini rahat hissettikleri, sessiz ve sakin bir ortamda gerçekleştirildi. Çocuklardan omurganın düzgünlüğü ve eklem hareket açıklığını rahat ve net bir şekilde gözlemleyebilmek için, kıyafetlerini mümkün olduğunca çıkartmaları istendi.

Çocukların demografik bilgileri ailelerinden alınan bilgilerle, ölçümlerle ve hastane dosyaları incelenerek elde edildi. Cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı, kullandığı yardımcı cihaz, klinik tipi ve ekstremitelere dağılımı kaydedildi. Vücut kütle indeksi değerleri hesaplandı.

KMFSS SP'li çocuklarda motor etkilenim şiddetini sınıflamak için kullanılan beş seviyeli bir sistemdir. Seviye I SP'li çocuk için en az etkilenim anlamına gelmekte iken, Seviye V şiddetli etkilenimi ifade etmektedir. KMFSS oturma, ayakta durma, yürüme, merdiven çıkma ve tekerlekli sandalye performanslarını ayrı ayrı ele alır (6). Çalışmamızda KMFSS'nin Türkçe versiyonunun genişletilmiş ve yeniden düzenlenmiş şekli kullanıldı. Çocukların KMFSS seviyesi oturma, yürüme ve merdiven çıkma gibi kaba motor fonksiyonlarındaki bağımsızlıkları ve yardımcı araç-gereç kullanımları gözlemlenerek ve ailesine sorularak belirlendi.

Çalışmamızda ODNEH'in Türkçe çeviri çalışması yapıldı. Bunun için Dr. Doreen Bartlett'den izin alındı. Çeviri basamakları aşağıdaki sıra ile yapıldı (7,8). Faz 1'de yazarlar tarafından (ZA, AM ve AL) ODNEH İngilizce'den Türkçe'ye çevrildi. Faz 2'de çevirilerin incelenmesi ve üzerinde tartışılarak en uygun ifadenin belirlenmesi amacı ile her iki dili de bilen, ölçeği hedef dile çeviren ve konu ile ilgili sağlık uzmanlarından oluşan bir jüri oluşturuldu. Jüri ölçeği inceleyerek gerekli değişiklikleri yaptı. Faz 3'te çevirisi tamamlanan ölçek konu ile ilgisi olmayan anadili Türkçe olan ve İngilizce'yi akıcı olarak konuşabilen bir çevirmen tarafından tekrar İngilizce'ye çevrildi. Faz 4'te elde edilen İngilizce çeviri orijinal ölçekle karşılaştırılıp, aynı anlamı verip vermediği jüri tarafından tartışılarak çevirinin uygunluğu tespit edildi. Çalışmamızda orijinal ölçekle karşılaştırılıp diğer aşamaya geçildi. Faz 5'te tüm aşamalardan geçen ölçeğin son hali anketi geliştiren Dr. Bartlett'e yönlendirilerek Türkçe çevirisinin onayı alındı. Kılavuz Canchild web sitesinde yayınlanarak herkesin kullanımına açık hale getirildi (9).

Çalışmamızda SP'li çocukların omurga düzgünlükleri ve eklem hareket açıklıklarının değerlendirilmesi için, Türkçe çevirisi yapılmış olan ODNEH kullanıldı. ODNEH koopere hastalarda 15 dk'da, daha şiddetli fiziksel ve kognitif bozukluğu olanlar için 30 dk'da tamamlanabilen bir değerlendirme aracıdır. Ölçümü uygulamak için gerekli olanlar; bireylerin kalça ve diz yaklaşık 90°de oturabileceği sert bir oturma yüzeyi ve sırtüstü pozisyonda test için bir zemin veya yükseltilmiş minderdir. Oturma pozisyonundaki değerlendirmelerde; eğer çocuk bağımsız oturamıyor veya oturma pozisyonunu

sürdüremiyorsa, ölçümleri uygulamak için iki kişi gerekli olabilir.

ODNEH farklı vücut bölümlerindeki mevcut kısıtlanmış paternleri tanımlamak için kullanılan bir değerlendirme aracıdır. ODNEH'te yer alan 26 maddenin her biri "0 (normal)-4 (şiddetli)" aralığında puanlanır. Düşük değerler, normal omurga düzgünlüğünden minimum sapmaları ve minimum hareket açıklığı limitasyonlarını gösterirken, yüksek puanlar şiddetli sapmaları ve limitasyonları gösterir. ODNEH, omurga düzgünlüğü ve normal eklem hareket açıklığının ölçümü olmak üzere iki alt ölçekten oluşmaktadır (10).

Birinci bölümde, SP'li çocukların omurga düzgünlüğü değerlendirilmektedir. Servikal lordoz, torakal kifoz, lumbal lordoz ve skolyozun değerlendirmesini içeren ilk dört madde, çocuk bir sıra veya sandalye üzerinde ayaklar yerle destekli ve kollar serbest otururken test edilir. Gözlemeden önce, çocuktan doğal bir şekilde durması istenir ve yan taraftan veya arkadan gözlemlenir.

Omurga düzgünlüğü bölümünün genel puanlama protokolü aşağıdaki gibidir:

0="Aktif düzeltmeyle düzgünlükte limitasyon yok."

1="Esnek-pasif" - limitasyon kaslardadır ve dinamiktir; limitasyon pasif hareket boyunca azalır.

2="Sabit" - limitasyon yapısaldır, statiktir, azalmayan türde ve minimal düzeydedir.

3="Sabit" - limitasyon yapısaldır, statiktir, azalmayan türde ve orta düzeydedir.

4="Sabit" - limitasyon yapısaldır, statiktir, azalmayan türde ve şiddetli düzeydedir.

"0" puan çocukta limitasyonun olmadığını gösterir ve burada çocuk aktif olarak düzeltme yapabilir. "1" puan, aktif düzgünlüğünü sağlayamayan, sadece pasif düzeltme ile iyi düzgünlüğün sağlanabildiği bireylerde kullanılır. Eğer düzeltmesi üç kez istenildiği halde, kişi optimal düzgünlüğü sağlayamazsa sıklıkla bu puan verilir.

İkinci bölümde, SP'li çocukların eklem hareket açıklığı değerlendirilmektedir. Kalça, diz, ayak bileği ve üst ekstremite 5 ile 26 maddeler arasında değerlendirilmektedir. Bu bölüm için değerlendirmeye SP'li çocukların genel hareketleri

gözlemlenerek başlanır. Sonrasında pasif normal eklem hareketi testi yapılır. Her bir madde için eklem hareket açıklığının puanlama protokolü aşağıdaki gibidir:

0= "Normal" - pasif testte eklem hareket açıklığında herhangi bir kısıtlılık yoktur ve SP'li çocuklarda görülen tipik postürler yoktur (Not: iki kriter de gereklidir, tüm maddelerin yapılması için pasif test yapmak önemlidir).

1= "Esnek" - pasif-postüral limitasyon kaslardadır ve dinamiktir; limitasyon pasif hareket sırasında azalır.

2= "Sabit" - limitasyon yapısaldır, statiktir, azalmayan türde ve minimal düzeydedir.

3= "Sabit" - limitasyon yapısaldır, statiktir, azalmayan türde ve orta düzeydedir.

4= "Sabit" - limitasyon yapısaldır, statiktir, azalmayan türde ve şiddetli düzeydedir.

İki puan arasından birine karar verilemediği durumlarda "yüksek" değer alınır. Örneğin, çocuğun 2 veya 3 puandan hangisini almasına

karar verilemediği durumda, "3" puan verilmelidir.

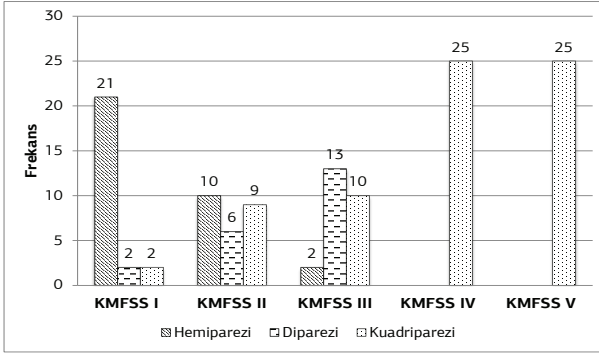
ODNEH'te son olarak puanlama kağıdının son sayfasındaki grafiğe ortalama değerler çizilerek, kontraktürlerle ilişkili ikincil bozuklukların gelişimini önlemek veya varolan limitasyonların ilerlemesini en aza indirmek amacıyla tedavi programlarında yararlanabilecek alanların net bir şekilde görsel olarak ifade edilmesi amaçlanır (9).

Çalışmamızda ODNEH tamamlandıktan sonra formun ilk sayfasındaki puan sayfasının üzerinde her bir bölüm için değerler kaydedildi. Omurga düzgünlüğü puanı ilk dört maddenin puanları toplanarak belirlendi. Eklem hareket açıklığı puanı (5-26'ncı maddeler) kalça, diz, ayak bileği ve üst ekstremitelere puanları toplanarak belirlendi. Toplam ODNEH puanını; omurga düzgünlüğü ve eklem hareket açıklığı puanları toplanarak belirlendi. Toplam puanlama aralığı; omurga düzgünlüğü için 0-16 arası, normal eklem hareket açıklığı için 0-88 arası ve toplam ODNEH puanı için 0-104 arasında olup, çalışmada bulunan toplam değerler çocukların ODNEH formuna kaydedildi.

Tablo 1: Çocukların Demografik ve Klinik Özellikleri.

Değişken	Ortanca	IQR (% 25-75)
Yaş (yıl)	9,00	7,00-13,00
Boy (cm)	128,00	117,50-144,00
Vücut Ağırlığı (kg)	26,00	19,50-39,00
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	15,65	13,75-18,29
	n	%
Cinsiyet (E/K)	78/47	62,4/37,6
Cihaz Kullanımı	100	80,0
Solid Ayak-Ayak Bileği Ortezi	66	66,0
Dinamik Ayak-Ayak Bileği Ortezi	6	6,0
Diz, Ayak Bileği ve Ayak Ortezi	15	15,0
Yer Reaksiyon Ortezi	4	4,0
Gece Moldu	6	6,0
Korse	3	3,0
Klinik Tipi		
Spastik	119	95,2
Diskinetik	4	3,2
Ataksik	2	1,6
Ekstremitelere Tutulumu		
Hemiparezi	33	26,4
Diparezi	21	16,8
Kuadriparezi	71	56,8

IQR: Çeyrek arası aralık. E: Erkek, K: Kız.



Şekil 1: Çocukların Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) Seviyelerine Göre Ekstremitte Tutulumlarının Dağılımı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 19.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 19.0. Armonk, NY: IBM Corp., ABD) programı kullanıldı. Çalışmada yer alan yaş, boy ve vücut ağırlığı vb. sürekli değişkenlerin dağılımı Shapiro-Wilk testi ve histogram ile incelendi. Tanımlayıcı istatistiklerde normal dağılıma uyan veriler ortalama±standart sapma olarak, normal dağılıma uymayan veriler ortanca ve çeyrekler arası aralık (IQR) (% 25-75) olarak, kategorik değişkenler, frekans ve yüzde olarak ifade edildi. KMFSS düzeylerine göre ODNEH puanlarının değişimi Jonckheere-Terpstra testi ile analiz edildi. Jonckheere-Terpstra testi sonrasında tüm ikili karşılaştırmalar, Mann-Whitney U testine göre yapıldı. İstatistiksel yanılma olasılığı $p < 0,05$ olarak kabul edildi. Post-hoc güç analizi için, G* Power programı (versiyon 3.0.10 Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Almanya) kullanıldı. Yapılan post-hoc güç analizinde, çift yönlü hipotez testinde alfa % 5 ve güven aralığı % 95 alındığında çalışmanın gücü ($1-\beta$) % 92 olarak bulundu.

SONUÇLAR

Çalışmaya alınan 125 SP'li çocuğun demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de görülmektedir. Çocukların KMFSS düzeylerine göre ekstremitte tutulumlarının dağılımına bakıldığında, KMFSS-I grubunun büyük çoğunluğunda hemiparezi ($n=21$) varken, KMFSS-IV ve V gruplarında sadece kuadriparezi ($n=25$) olduğu gözlemlendi (Şekil 1).

Çocukların ODNEH-omurga düzgünlüğü bölümünün puan dağılımına bakıldığında, omurga etkileniminin torakal kifozda artma (% 67,2) ve skolyoz (% 74,4) yönünde olduğu görüldü. Çocuklarda en fazla görülen orta şiddetteki (3 puan) sabit deformitenin skolyoz (% 13,6), bunu takip eden orta şiddetteki deformitenin ise, torakal bölgedeki kifoz (% 11,2) olduğu saptandı (Tablo 2).

Çocukların ODNEH-Normal eklem hareket açıklığı ölçümü bölümünde; kalça, diz, ayak bileği ve üst ekstremitte değerlendirme sonuçları Tablo 3'te görülmektedir.

Çocukların KMFSS düzeylerine göre ODNEH puanları arasındaki farklar anlamlı olarak bulundu ($p < 0,001$). Fonksiyonel seviyesi düşük olan çocukların (KMFSS Seviye V), fonksiyonel seviyesi iyi olan çocuklara (KMFSS Seviye I) göre, ODNEH ile ilgili tüm puanlarının daha yüksek olduğu saptandı ($p < 0,001$). İkili karşılaştırma sonucunda, omurga düzgünlüğü puanı bakımından KMFSS Seviye I ile KMFSS Seviye II, KMFSS Seviye II ile III gruplarının benzer ($p > 0,05$), diğer grupların birbirinden farklı olduğu tespit edildi ($p < 0,05$). NEH bakımından KMFSS Seviye I grubunun en düşük puana sahip olduğu, KMFSS Seviye II ile Seviye III, KMFSS Seviye III ile Seviye IV ve KMFSS Seviye IV ile Seviye V

Tablo 2: Çocukların Omurga Düzgünlüğü ve Normal Eklem Hareketi Ölçümü-Omurga Düzgünlüğü Puanlarının Dağılımı.

Değişken	ODNEH (n=125)					
	0 puan n (%)	1 puan n (%)	2 puan n (%)	3 puan n (%)	4 puan n (%)	Ortanca (IQR % 25-75)
Servikal Lordoz	60 (48,0)	39 (31,2)	15 (12,0)	10 (8,0)	1 (0,8)	1 (0-1)
Torakal Kifoz	41 (32,8)	40 (32,0)	29 (23,2)	14 (11,2)	1 (0,8)	1 (0-2)
Lumbal Lordoz	76 (60,8)	30 (24,0)	14 (11,2)	5 (4,0)	0 (0,0)	0 (0-1)
Skolyoz	32 (25,6)	49 (39,2)	27 (21,6)	17 (13,6)	0 (0,0)	1 (0-2)

IQR: Çeyrekler Arası Aralık. ODNEH: Omurga Düzgünlüğü ve Normal Eklem Hareketin Ölçümü. .

Tablo 3: Çocukların Omurga Düzgünlüğü ve Normal Eklem Hareketi Ölçümü-Normal Eklem Hareketi Puanlarının Dağılımı.

ODNEH (n=125)	Ortanca	IQR (% 25-75)
Kalça	14,0	8-22
Diz	6,0	3,5-9
Ayak Bileği	4,0	2-8,5
Üst Ekstremitte	2,0	0-4
Toplam NEH Puanı	26,0	16-39,5

IOR: Çeyrekler Arası Aralık. ODNEH: Omurga Düzgünlüğü ve Normal Eklem Hareketi Ölçümü, NEH: Normal Eklem Hareketi.

gruplarının benzer olduğu görüldü ($p>0,05$). Toplam puan bakımından KMFSS Seviye I ile Seviye II, KMFSS Seviye II ile Seviye III ve KMFSS Seviye IV ile V gruplarının birbirine benzer olduğu saptandı ($p>0,05$, Tablo 4).

TARTIŞMA

ODNEH'i Türkçe'ye çevirerek kullanımını yaygınlaştırmak ve farklı fonksiyonel seviyedeki SP'li çocukların omurga düzgünlüğünü ve eklem hareket açıklığını ODNEH ile değerlendirmek amacıyla planladığımız bu çalışmada, çocukların fonksiyonel seviyelerinin ODNEH puanlarına yansıdığı, fonksiyon düzeyleri düşük olanlarda kas-iskelet sistemi etkileniminin arttığı belirlendi.

SP'li yenidoğan bir çocukta genellikle herhangi bir

şekil bozukluğu veya kas iskelet sistemi deformitesi bulunmamaktadır. Fakat çocuğun büyümesi ile birlikte, çeşitli kas-iskelet sistemi deformiteleri gelişir. Kas-iskelet sistemi deformiteleri ilerleyici olduğundan, kas uzunluğu, kontraktürler, kemik torsiyonu ve eklem limitasyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan standart teknikler; genel değerlendirme, cerrahi planlama, kalça displazisi ve omurga deformitesinin erken tespiti için faydalıdır (11).

Eklem hareket açıklığını ölçmek için klinikte en yaygın olarak kullanılan araç universal gonyometre olup, daha az sıklıkta inklinometre kullanılmaktadır (12,13). Fosang ve ark. eklem hareket açıklığının tekrarlanabilir ölçümlerinin farklı gözlemciler arasında tekniğe özen gösterilerek yapılmasına

Tablo 4: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi Düzeylerine Göre Omurga Düzgünlüğü ve Normal Eklem Hareketi Ölçümü Puanlarının Karşılaştırılması.

ODNEH	Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi					p
	Seviye I	Seviye II	Seviye III	Seviye IV	Seviye V	
	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)	
Omurga	1 (0-1) ^a	2 (1-3) ^{a,b}	3 (2-4) ^b	7 (5-8,5) ^c	6 (4,5-7) ^d	<0,001 *
Servikal Lordoz	0 (0-0) ^a	0 (0-1) ^{a,b}	1 (0-1) ^{b,c}	1 (1-2,5) ^d	1 (0-2) ^{c,d}	<0,001 *
Torakal Kifoz	0 (0-0,5) ^a	0 (0-1) ^{a,b}	1 (1-2) ^{b,c}	2 (1-3) ^c	2 (1-2,5) ^c	<0,001 *
Lumbal Lordoz	0 (0-0,5) ^a	0 (0-0) ^{a,b}	0 (0-1) ^{a,b}	1 (0-2) ^c	1 (0-1) ^{b,c}	<0,001 *
Skolyoz	0 (0-1) ^a	1 (0-1) ^a	1 (1-1) ^a	2 (1,5-3) ^b	2 (1,5-3) ^b	<0,001 *
NEH	13 (8-15,5) ^a	19 (15,5-31) ^b	25 (19,5-32) ^{b,c}	37 (27-46) ^{c,d}	50 (32-57) ^d	<0,001 *
Kalça	8 (4-9) ^a	10 (6-16) ^{a,b}	16 (9-20,5) ^{b,c}	20 (14,5-24) ^{c,d}	25 (18,5-31,5) ^d	<0,001 *
Diz	3 (2-4) ^a	5 (3,5-6,5) ^{a,b}	6 (4-7) ^{b,c}	8 (5,5-10) ^{c,d}	10 (7,5-13,5) ^d	<0,001 *
Ayak Bileği	2 (1,5-3) ^a	4 (3-6) ^{b,c,d}	4 (2-6) ^{a,b}	8 (5-10,5) ^{c,e}	9 (6-12) ^{d,e}	<0,001 *
Üst Ekstremitte	0 (0-1) ^a	2 (0-2,5) ^{a,b}	2 (0-2,5) ^{a,b}	3 (2-5,5) ^{b,c}	5 (3-6) ^c	<0,001 *
Toplam	13 (9,5-16,5) ^a	22 (16,5-33,5) ^{a,b}	30 (21-36) ^b	44 (38-54) ^c	57 (44,5-63,5) ^c	<0,001 *

* $p<0,05$. Mann-Whitney U testi sonucuna göre grupların puanları arasında $a<b<c<d$ şekilde anlamlı fark vardır. IQR: Çeyrekler arası aralık, ODNEH: Omurga Düzgünlüğü ve Normal Eklem Hareketi Ölçümü, NEH: Normal Eklem Hareketi.

rağmen, SP gibi nöromotor bozuklukları olan çocuklarda kullanıldığında nadiren güvenilir olduğunu belirtmişlerdir (14). McDowell ve ark., gözlemciler uzun bir eğitim sürecinden geçseler dahi ölçümlerde güvenilirlik problemi olduğunu ifade etmişlerdir (15). Herrero ve ark. ölçüm sonucundaki tutarsızlıkların nedenlerini, tüm ölçüm işlemi sırasında pelvisin sabitlenmesinde, kompensatuar hareketlerin önlenmesinde, sabit ve hareketli kolların anatomik referanslarla doğru bir şekilde hizalanmasında oluşan zorluk; gözlemcilerin mesleki becerileri ve deneyimlerindeki yetersizlik ve farklı gözlemcilerin ölçüm yapması olarak bildirmişlerdir (16). Yapılan başka bir çalışmada, Bartlett ve Palisano tüm ekstremitelerin gonyometrik ölçümlerini yapmanın çok zaman alıcı olduğunu ifade etmişlerdir (17).

Gonyometrik ölçüm sırasında dış faktörleri en aza indirmek için, hastanın mümkün olduğunca rahat bir şekilde pozisyonlanması gerekir (18). Gonyometrik ölçümlerin güvenilirlik problemleri konusundaki çalışmalara karşılık, Mutlu ve ark. 38 diparetik SP'linin dahil edildiği çalışmalarında, buldukları düşük değişkenliği ve beklenilmeyen şekilde yüksek güvenilirlik sonuçlarını, pilot çalışmadaki ölçüm yöntemlerinin standartlaştırılması (çocuklarda pivot noktayı bulma kolaylığı, aynı fizyoterapist tarafından uygulama, uygun pozisyonlama) ve fizyoterapistin deneyimi ile açıklanabileceğini belirtmişlerdir (19).

SP'deki kontraktürleri ve omurga düzgünlüğünü yönetmek için çeşitli teknikler kullanılmasına rağmen, pek çoğu bilimsel kanıtlarla çok az desteklenmekte veya hiç desteklenmemektedir. Çalışmalar titizlik eksikliği, az sayıda katılımcı, hiç veya küçük etki boyutu, kısa zaman aralığı ve çelişkili sonuçlar içermektedir. Kontraktürleri önlemeye yönelik kanıta dayalı yaklaşımlar, prognoz ile ilgili faktörleri ve doğal progresyonu dikkate almalıdır. SP'li kişilerde genel olarak veya kaba motor fonksiyonlara dayalı, sistematik olarak kontraktür prevalansını, şiddetini ve doğal öyküsünü araştıran çalışmalar azdır (20).

Gonyometre ile tüm eklemlerin ölçümlerini yapmak yerine, çocuğun normal düzgünlüğe ve hareket açıklığına sahip olup olmadığını ve normalden oluşan dinamik veya farklı derecelerdeki sabit belirlemenin daha anlamlı olabileceği

düşünülmüştür. Fizyoterapistlerin bireysel prognoz ve tedavi ile ilgili klinik kararlarını desteklemek ve hareket açıklığı limitasyonlarını tahmin etmek için, güvenilir ve geçerli bir yöntem ihtiyacı duyulmuştur. Bunun üzerine Bartlett ve ark. tarafından SP'li çocuklar ve adolesanlarda omurga düzgünlüğü ve kontraktürleri değerlendirmek için klinikte ve toplumda kullanılmak üzere, farklı bir araç olan ODNEH geliştirilmiştir (10).

Yapılan literatür çalışmasında SP'de genellikle fonksiyonlara odaklanıldığı, sekonder problemler olan kontraktür ve deformiteler ile ilgili az sayıda çalışma yapıldığı görüldü. Bartlett ve ark. tarafından geliştirilen ve orijinal dilinde geçerliliği ve güvenilirliği iyi düzeyde olduğu tespit edilen ODNEH, SP'li çocuklarda görülen sekonder bozuklukları değerlendirmek için geliştirilmiş bir araçtır (10). Literatür çalışmasında ODNEH ile sınırlı sayıda çalışma yapıldığı ve ODNEH'in Türkçe'ye çevirisinin bulunmadığını belirledik. Bu doğrultuda çalışmamızda gonyometrik ölçüme alternatif olarak geliştirilen ODNEH'in, Türkiye'de kullanımını sağlamak ve yaygınlaştırmak için Türkçe çevirisi yapıldı.

ODNEH, farklı vücut bölümlerindeki mevcut kısıtlanmış paternleri tanımlamak için kullanılır. Servikal, torakal, lumbal bölge ve skolyoz için omurga düzgünlüğü alt ölçeği ve kalça, diz, ayak bileği ve üst ekstremiteler için eklem hareket açıklığı alt ölçeği olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. ODNEH'te yer alan 26 maddenin her biri "0 (normal)-4 (şiddetli)" aralığında puanlanır. Düşük değerler, normal omurga düzgünlüğünden minimum sapmaları ve minimum hareket açıklığı limitasyonlarını gösterirken, yüksek puanlar şiddetli sapmaları ve limitasyonları gösterir (3,21).

Chen ve ark. SP'li çocuklarda ONDEH'in klinik özelliklerini değerlendirdikleri çalışmanın limitasyonu olarak, çalışmaya sadece okul öncesi 62 çocuğu dahil edip, daha büyük çocukları hariç tuttuklarını, böylece çalışma sonuçlarını SP'li tüm çocuklara genellemediklerini ifade etmişlerdir (4). Gelecekte yapılacak çalışmaların daha büyük örnekleme ve farklı yaştaki çocuklarla yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu doğrultuda çalışmamıza 6 ile 18 yaş arasında, KMFSF seviyelerine göre her seviyede 25 çocuk olmak üzere toplamda 125 SP'li çocuğu çalışmaya dahil ettik.

Farklı fonksiyonel seviyedeki çocukların omurga düzgünlüğü ve eklem hareket açıklığı ODNEH ile değerlendirildi.

Yapılan çalışmalarda skolyozun SP'de en sık görülen omurga deformitesi olduğu ve skolyoz gelişme riskinin, çocuğun KMFSS seviyesi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (22-25). 4-18 yaşları arasında SP'li 666 çocukta skolyoz prevalansının araştırıldığı çalışmada, KMFSS Seviye IV veya V olan çocuklarda orta veya şiddetli derecede skolyoz riski % 50 olarak bildirilmiştir (26). Çalışmamızda 125 SP'li çocuğun omurgasında görülen deformitelere bakıldığında literatürdeki çalışmalara benzer olarak en fazla skolyoz olduğu görüldü. İkinci sıklıkta görülen omurga deformitesinin ise, kifoz olduğu saptandı.

Şiddetli etkilenimi olan SP'li çocuklar genellikle hafif etkilenimi olan SP'li çocuklardan daha fazla kas-iskelet sistemi problemlerine sahiptir (4). Wright ve Bartlett, 225 SP'li adolesanı dahil ettikleri çalışmada KMFSS seviyeleri arasında ODNEH puanlarının önemli farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir (20). Bizim çalışmamız da bu sonuçlara benzer sonuçlar içermektedir. Çalışmamızda KMFSS seviyelerine göre ODNEH "omurga düzgünlüğü" bölümünün puanları arasında fark olduğu; fonksiyonel seviyedeki etkilenim arttıkça, servikal lordoz, torakal kifoz, lumbal lordoz ve skolyoz puanlarının arttığı görüldü. Benzer şekilde KMFSS seviyelerine göre ODNEH "eklem hareket açıklığı" bölümü puanları arasında da fark olduğu, en az kontraktürün Seviye I'de, en fazla kontraktürün ise Seviye V'te görüldüğü saptandı. Omurga düzgünlüğü ve hareket açıklığı alt ölçeklerinden elde ettiğimiz puanlar, kontraktürlerin motor fonksiyonla ilişkili olduğunu desteklemektedir. Wright ve Bartlett yaptıkları çalışmada KMFSS seviyeleri içinde kontraktür ve omurga düzgünlüğünde değişkenlik olduğunu; Seviye I'de bazı çocuklarda ciddi kontraktürler olduğunu; Seviye V'te ise, bazı çocuklarda kontraktür görülmediğini ifade etmişlerdir (20). Benzer şekilde, çalışmamızda Seviye V'teki bazı çocuklarda deformite görülmediğini tespit ettik. Bu bulguların KMFSS seviyesi dışındaki SP'nin klinik tipi, kas tonusu ve kuvveti gibi diğer faktörlerin etkisinden kaynaklanabileceği düşünüldü.

Chen ve ark. yaşları 1 ile 6 arasında değişen 62 SP'li çocuğu dahil ettiği çalışmada, ODNEH'in omurga

düzgünlüğü bölümünün takipteki değişikliğe eklem hareket açıklığı bölümüne göre daha az duyarlı olduğunu bulmuşlardır. ODNEH bölümlerinin farklı cevap vermesinin özellikle de motor fonksiyonu KMFSS Seviye I veya II olarak sınıflandırılan çocuklarda, eklemlerdeki hareket açıklığının omurga düzgünlüğünden daha fazla farklılık göstermesinden kaynaklandığını düşünmüşlerdir. Buna ek olarak da omurga düzgünlüğü alt ölçeğinin eklem hareket açıklığı alt ölçeğinden daha az değerlendirme maddesinin içermesinden kaynaklanabileceğini düşünmüşlerdir (4). Çalışmamız yaş aralığı daha büyük çocukları içermesine rağmen, literatürdeki bu sonuçları destekler nitelikteydi. Fonksiyonel seviyesi iyi olan çocuklarda eklem hareket açıklığı limitasyonlarına kıyasla omurga deformiteleri daha az görülürken, düşük fonksiyonel seviyedeki çocuklarda omurga problemlerine ek olarak, eklem limitasyonlarının şiddeti de artmaktadır.

Çalışmamızın limitasyonlarını, hedef dile çevirinin ve hedef dilden orijinal dile çevirinin güvenilirlik yöntemlerinden biri olmakla beraber, tüm analizi kapsamaması ve fonksiyonel seviyenin yanı sıra, farklı klinik tiplere göre değerlendirme yapılmaması olarak ifade edebiliriz. İlerideki çalışmalarda ODNEH'in Türkçe versiyonunun diğer geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin yapılması hedeflenmektedir.

Sonuç olarak, SP'li çocuklarla çalışan fizyoterapistlerin hareket ve fonksiyon gelişiminin yanı sıra, özellikle çocuğun büyümesi ile birlikte gelişmesi olası kas-iskelet sistemi deformiteleri ve kontraktürlerine de odaklanması gerekmektedir. Bu açıdan baktığımızda, Türkçe çevirisini gerçekleştirmiş olduğumuz ODNEH'in, klinik ortamda kas-iskelet sistemini bütüncül olarak değerlendirebilen uygulaması kolay ve pratik bir değerlendirme aracı olarak kullanılabileceğini düşünmekteyiz. ODNEH'in daha çok klinik değerlendirme amaçlı veya araştırma amaçlı kullanımının tercihi konusunda araştırmaya ihtiyaç gösterdiğini düşünmekteyiz. Bunun yanı sıra, farklı klinik tiplere göre ODNEH'in değerlendirme ölçütü olarak etkinliğinin araştırılması da yararlı olacaktır.

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Çalışma için Hacettepe Üniversitesi

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izin ve onay alındı (Onay Tarihi: 25.10.2016 ve Onay Numarası: GO 16/654-18).

Aydınlatılmış Onam: Çalışmaya dahil etmeden önce tüm çocuklar ve/veya onların aileleri çalışma hakkında bilgilendirildi ve katılımcılardan yazılı aydınlatılmış onamları alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram- AL, AM; Tasarım – AL, AM, ZA; Denetleme/Danışmanlık –AL, AM; Kaynaklar ve Fon Sağlama – AL, AM, ZA; Materyaller – ZA; Veri Toplama ve/veya İşleme - ZA; Analiz ve/veya Yorumlama – AL, AM, ZA; Literatür Taraması - ZA; Makale Yazımı – AL, AM, ZA; Eleştirel İnceleme – AL, AM.

Açıklamalar: Yok.

KAYNAKLAR

- Novak I. Evidence-based diagnosis, health care, and rehabilitation for children with cerebral palsy. *J Child Neurol.* 2014;29(8):1141-56.
- Berker AN, Yağın MS. Cerebral palsy: orthopedic aspects and rehabilitation. *Pediatr Clin North Am.* 2008;55(5):1209-25.
- Arı G, Günel MK. Serebral palsili çocuklarda nörolojik tedaviye dayalı gövde eğitiminin gövde kontrolüne etkisi. *J Exerc Ther Rehabil.* 2015;2(3):79-85.
- Chen CL, Wu KP, Liu WY, Cheng HY, Shen IH, Lin KC. Validity and clinimetric properties of the Spinal Alignment and Range of Motion Measure in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55(8):745-50.
- Chen CM, Hsu HC, Chen CL, Chung CY, Chen KH, Liaw MY. Predictors for changes in various developmental outcomes of children with cerebral palsy: a longitudinal study. *Res Dev Disabil.* 2013;34(11):3867-74.
- Rethlefsen SA, Ryan DD, Kay RM. Classification systems in cerebral palsy. *Orthop Clin North Am.* 2010;41(4):457-67.
- Nilsson J, Gardulf A, Lepp M. Process of translation and adaptation of the Nurse Professional Competence (NPC) Scale. *J Nurs Educ Pract.* 2016;6(1):100.
- Akbaş G, Korkmaz L. Ölçek uyarlaması (Adaptasyon). *Türk Psikoloji Bülteni.* 2007;13(40):15.
- ODNEH. 2016. Erişim adresi: https://canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/001/958/original/SAROMM_Turkish_28_November_2016.pdf. Erişim Tarihi: 20 Ekim 2018.
- Bartlett D, Purdie B. Testing of the Spinal Alignment and Range of Motion Measure: a discriminative measure of posture and flexibility for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47(11):739-43.
- Johari R, Maheshwari S, Thomason P, Khot A. Musculoskeletal evaluation of children with cerebral palsy. *Indian J Pediatr.* 2016;83(11):1280-8.
- Clarkson HM. Musculoskeletal assessment: joint range of motion and manual muscle strength. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins; 2000.
- McDowell BC, Salazar-Torres JJ, Kerr C, Cosgrove AP. Passive range of motion in a population-based sample of children with spastic cerebral palsy who walk. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2012;32(2):139-50.
- Fosang A, Galea MP, McCoy AT, Reddihough DS, Story I. Measures of muscle and joint performance in the lower limb of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45(10):664-70.
- McDowell BC, Hewitt V, Nurse A, Weston T, Baker R. The variability of goniometric measurements in ambulatory children with spastic cerebral palsy. *Gait Posture.* 2000;12(2):114-121.
- Herrero P, Carrera P, García E, Gómez-Trullén EM, Oliván-Blázquez B. Reliability of goniometric measurements in children with cerebral palsy: a comparative analysis of universal goniometer and electronic inclinometer: a pilot study. *BMC Musculoskelet.* 2011;12(1):155.
- Bartlett DJ, Palisano RJ. A multivariate model of determinants of motor change for children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 2000;80(6):598-614.
- Allison SC, Abraham LD, Peterson CL. Reliability of the Modified Ashworth Scale in the assessment of plantarflexor muscle spasticity in patients with traumatic brain injury. *Int J Rehabil Res.* 1996;19:67-78.
- Mutlu A, Livaneliölu A, Günel MK. Reliability of goniometric measurements in children with spastic cerebral palsy. *Med Sci Monit.* 2007;13(7):CR323.
- Wright M, Bartlett DJ. Distribution of contractures and spinal malalignments in adolescents with cerebral palsy: observations and influences of function, gender and age. *Dev Neurorehabil.* 2010;13(1):46-52.
- Wu KP, Chuang YF, Chen CL, Liu IS, Liu HT, Chen HC. Predictors of participation change in various areas for preschool children with cerebral palsy: a longitudinal study. *Res Dev Disabil.* 2015;37:102-11.
- Tsirikos AI, Spielmann P. Spinal deformity in paediatric patients with cerebral palsy. *Cur Orthopaedi.* 2007;21(2):122-34.
- Miller F. Cerebral palsy spinal deformity: etiology, natural history, and nonoperative management. In: Miller F, Bachrach S, Lennon N, O'Neil M. eds. *Cerebral palsy.* Cham: Springer; 2019: p.1-12.
- Chan G, Miller F. Assessment and treatment of children with cerebral palsy. *Orthop Clin North Am.* 2014;45(3):313-25.
- Rutz, E, Brunner R. Management of spinal deformity in cerebral palsy: conservative treatment. *J Child Orthop.* 2013;7(5):415-8.
- Persson-Bunke M, Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P, Westbom L. Scoliosis in a total population of children with cerebral palsy. *Spine.* 2012; 37(12):E708-3.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)180-187

Demet KARABULUT, MSc, PT¹
Şebnem AVCI, PhD, PT²

- 1 Özel İlgin Special Education and Rehabilitation Center, Düzce, Turkey.
- 2 Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, Bolu, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Şebnem AVCI, PhD, PT
Bolu Abant İzzet Baysal University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Physical Therapy and
Rehabilitation,
14030 Gölköy Campus, Bolu, Turkey.
Phone: +90-374-254 1000 ext. 4137
E-mail: avci_s@ibu.edu.tr
ORCID ID: 0000-0003-3712-0551

Demet KARABULUT
E-mail: dg.karabulut@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-0467-6767

Received: 04.03.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 11.09.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

RELATIONSHIP BETWEEN SLEEP PROBLEMS AND GROSS MOTOR FUNCTION IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY AND INVESTIGATION OF THEIR PARENTS' QUALITY OF LIFE

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Sleep problems commonly seen in children with cerebral palsy (CP) adversely affect daily living activities and treatment participation. The study aimed to investigate the relationship between sleep problems and gross motor function levels in children with spastic CP and to determine parents' quality of life (QOL).

Methods: Sixty children with spastic CP and 60 typically developing children between the ages of 4 and 12 years and their parents were enrolled in the study. After obtaining demographic data, Gross Motor Function Classification System (GMFCS) was used to determine motor function levels. International Classification of Diseases-10 was used for cognitive function. Children's Sleeping Habits Questionnaire measured children's sleeping habits. The Nottingham Health Profile was used to evaluate parents' QOL.

Results: Fifty-two (86.7%) children with CP had sleep disorders. Sleep disturbance values were significantly higher in the CP group than the controls (52.7±7.6 vs 41.5±8.01, respectively), p=0.001. There was no significant difference between GMFCS levels and sleep disorders in children with CP (p>0.05) except morning fatigue (p=0.028). There was no difference between cognition, medication use, and sleep problems (p>0.05). Parents' QOL was found to be worse in the CP group (p=0.001).

Conclusion: Rate of sleep disorders in children with CP was higher than controls. Their mothers' QOL values were found to be worse. Conditions that may be associated with sleep disorders in children with CP and their parents' conditions need to be better identified and screened.

Key Words: Cerebral Palsy; Gross Motor Function; Parents, Quality of Life; Sleep Disorders.

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARIN UYKU PROBLEMLERİ VE KABA MOTOR FONKSİYON İLİŞKİSİ VE EBEVEYNLERİNİN YAŞAM KALİTESİNİN İNCELENMESİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Serebral palsili (SP) çocuklarda yaygın olan uyku problemleri, günlük yaşam aktivitelerini ve tedaviye katılımı olumsuz etkilemektedir. Çalışmanın amacı, spastik SP'li çocuklarda uyku problemleriyle kaba motor fonksiyon seviyeleri arasındaki ilişkiyi ve ebeveynlerin yaşam kalitelerini araştırmak olarak belirlendi.

Yöntem: Çalışmaya, 4-12 yaş aralığında 60 spastik SP'li ve 60 tipik gelişen çocuk, ebeveynleri ile birlikte dahil edildi. Demografik verilerin alınmasının ardından motor fonksiyon seviyelerini belirlemek için Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS) kullanıldı. Çocukların uyku alışkanlıkları Çocuk Uyku Alışkanlıkları Anketi ile ölçüldü. Kognitif fonksiyonlar için Uluslararası Hastalıklar Sınıflaması-10 kullanıldı. Ebeveynlerin yaşam kalitesi algıları Nottingham Sağlık Profili ile değerlendirildi.

Sonuçlar: Elli iki (% 86,7) SP'li çocukta uyku bozuklukları tespit edildi. SP'li grubun uyku bozukluğu değerleri kontrol grubuna göre anlamlı şekilde yüksek bulundu (52,7±7,6 ve 41,5±8,01), p=0,001. SP'li çocukların KMFSS seviyeleri ve uyku bozuklukları arasında sabah yorgunluğu dışında (p=0,028) anlamlı farklılık yoktu (p>0,05). Kognitif durum, ilaç kullanımı ve uyku bozuklukları arasında fark yoktu (p>0,05). SP grubundaki ebeveynlerin yaşam kalitesi algılarının daha kötü olduğu bulundu (p=0,001).

Tartışma: Çalışmamız SP'li çocukların uyku bozukluğu oranının kontrol grubundan daha yüksek olduğunu gösterdi. Bu çocukların ebeveynlerinin yaşam kalitesi değerlerinin daha kötü olduğu bulundu. SP'li çocuklarda uyku bozuklukları ile ilişkili olabilecek durumların ve ebeveynlerin durumlarının daha iyi tanımlanmasına ve taranmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Serebral Palsi; Kaba Motor Fonksiyon; Ebeveyn; Yaşam Kalitesi; Uyku Bozuklukları.

INTRODUCTION

Children with cerebral palsy (CP) have a higher prevalence of sleep disorders when compared to children without chronic health conditions (1). It is estimated that 13-85% of such children are afflicted with clinically significant sleep disorders (2). Sleep may be affected by many factors that are common in CP. Muscle spasms, other forms of musculoskeletal pain and the decreased ability to change body position during the night may all contribute to sleep difficulties and are related to the primary motor impairment (1).

Earlier studies have shown that over 35% of cases applying to a neuropsychiatric center for their sleep problems are children with developmental disorders, epilepsy, brain damage, or similar neurologic impairments. Among children with mental developmental failure and brain damage, certain deviances in the normal sleep cycle are measured to detect sleep problems due to the irregular secretion of hormones arising from the altered perception of light (3).

In children with CP, there is a higher prevalence of initiation and maintenance of sleep, sleep-wake transition disorders, and excessive sleepiness during the day and arousal (1). Children with CP are likely to have apnea or hypopnea during each hour of sleep due to the aspiration triggered by the limited change in body position, hypersalivation, macroglossia, and gastroesophageal reflux (2,3). Such sleep disorders adversely affect daily activities and school performance of children with CP in the development age. Due to the changes in the muscle tone of children with CP, several problems occur in respiratory muscles resulting in abnormal upper airway control, which then induce sleep disorders (4,5). Failure in having a good night sleep adversely impacts the life quality of the child and significant behavioral problems may impede the rehabilitation process as well (5,6).

Gross motor function level in children with CP is an important determinant of quality of life (QOL) (7). The effects of gross motor function limitation, activity limitations (8), mobility, and functional independence (9) are also seen in children with CP. On the other hand, typically developing children and adolescents have also been reported to have

sleep problems. According to the literature, these problems are sleepwalking, nightmares, talking during sleep, snoring, obstructive sleep apnea (OSA), unconscious waking, wetting, delayed sleep phase disorder (10), difficulty in falling asleep, difficulty in waking up in the morning, and frequent and unreasonable waking at night (11).

Based on the literature, the presence of sleep disorders even in children with typical development raised the question of which extent sleep disorders would occur in children with physical disabilities. The second question of the study was about children's parents. The altered pattern of sleep in individuals with CP directly affects parents' physical and emotional well-being (12). The disruption of standard sleep patterns may have an enormous impact upon the interactive and cognitive skills of the children with CP, adversely affect their QOL and interfere with the standard sleeping patterns of siblings and parents (13). Since mothers are the primary caregivers of the child, we aimed to investigate whether their perception of the QOL was affected by their kids' sleep problems.

METHODS

This cross-sectional study was conducted between January 2013 and August 2014. Upon receiving the approval from the Ethics Committee of Bolu Abant İzzet Baysal University (Approval Date: 20.12.2012 and Approval Number: 2012/244), patients' files of 150 children with CP aged 4-12 years under the rehabilitation service in a special education and rehabilitation center in the city of Düzce, Turkey, were accessed. Among these children, parents of 70 spastic children with CP matched our criteria were interviewed. The children with spastic CP were included in the study because of the higher number of children in this type generally in the specialized education centers. Inclusion criteria were being an age range between 4 and 12 years, diagnosed with spastic CP by a pediatric neurologist based on international CP criteria (14), and undergoing rehabilitation in a special education and rehabilitation center. Children whose mothers could not be reached (n=6) and who did not belong to the identified age range (n=4) were excluded from the study.

The CP group consisted of parents and their children with spastic CP (n=60) who provided a signed informed consent form to participate in the study. Sixty age-matched children with typical development, and their parents were served as the control group. Children in the control group consisted of close relatives of those in the CP group. The children in the control group were not siblings of the CP group, so the mothers were not the same. Inclusion criteria for controls were aged between 4 and 12 years, having no orthopedic, chronic, respiratory, psychiatric or neurologic disease, and being volunteered for the participation in the study. Written informed consents were collected from all parent participants and children who could sign. The mothers who were the primary caregivers fulfilled all items in the questionnaires.

Within the scope of this study, the demographic features of children were collected. The presence of the use of medications was recorded. Gross motor function levels were examined within the context of the Gross Motor Function Classification System (GMFCS). The GMFCS is a classification system developed for children with CP by Palisino et al. The level I means the least effect on motor function for a child with CP, while level V refers to severe involvement. Level I is the most independent level in motor function, while level V is the least independent (15). Turkish validity was performed by El et al. (16).

Cognitive function of children was measured using a form completed by the parents. The original form was accessed from SPARCLE (The Study of Participation of Children with Cerebral Palsy Living in Europe) Project. Cognitive function of children was measured using ICD-10 (International Classification of Diseases-10). According to this evaluation, learning disability is defined as mild in children with a cognitive function 50 to 70 and severe if it is less than 50 (17).

In this study, children's sleep habits were evaluated via the Children's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ) completed by their parents. The CSHQ, created by Owens et al., is a screening instrument for children based on clinical symptom presentations of common sleep disorders, and is a 45-item parental questionnaire (18). This questionnaire basically

queries four sleep parameters, but there are several subscales of these parameters. The main domains are bedtime, sleep behavior, waking during the night, and morning wake-up. Sub-parameters of sleep disorders consist of items such as difficulty in falling into sleep, snoring, nightly wake-ups, OSA, asking for the parent when waking up at night, morning fatigue, and resistance to sleep and feeling discomfort during sleep. Test-retest reliability of the test was acceptable (range 0.62–0.79). The result of the test is given as a total score. A cut-off total CSHQ score of 41 identifies children with a clinical sleep problem with a sensitivity of 0.80 and specificity of 0.72. It is a three-point scale which is expected to be marked the most appropriate one as "usually, sometimes and rarely" (18). In our study, the mean sleep scores of the children were given for both groups. In addition, children who scored 41 and above from the questionnaire were presented as a percentage of all participants in both groups. Fiş et al. performed Turkish validity study of the questionnaire. It is a valid and reliable tool for screening and evaluating sleep problems and habits in Turkish children (19).

The QOL of parents was analyzed using the Nottingham Health Profile (NHP). The NHP is a 38-item yes/no questionnaire consisting of six subscales: physical mobility, social isolation, sleep, pain, emotional reactions, and energy (20). This survey was preferred because it reliably examines the general anxiety, stress expression, and life status in the general adult population. In this questionnaire, the higher score identifies the worse QOL (21).

All of the evaluation parameters were applied to the children in the control group, excluding GMFCS and cognition. Control group's parents' data were obtained with NHP as well. All permissions were obtained for the evaluation tools, and Turkish versions of the tools were used in the study.

Statistical Analyses

According to the reference study (22), the CSHQ results had a large effect size ($d=0.757$). Assuming we could achieve a lower effect size level ($d=0.500$), a power analysis was performed before the study. Accordingly, inclusion of at least 102 participants (51 CP children and 51 controls) would result in 80%

Table 1: Characteristics of the Participants.

Variables	CP Group (n=60)	Control Group (n=60)	p
	Mean±SD	Mean±SD	
Age (years)	8.30±3.15	7.95±2.76	0.953
Height (cm)	119.43± 24.25	131.13±16.84	0.004*
Weight (kg)	24.56±1.28	30.13±1.10	0.001*
Gender (Male/Female)	29/31	29/31	1.000

*p<0.05.

power with 95% confidence interval. All statistical analyses were performed using SPSS 24.0 (IBM SPSS Statistics 24 software, IBM Corp, Armonk, NY, USA). While the measured scores of cases were expressed as mean and standard deviations, age groups and extremity distributions were expressed as frequencies and percentages (%). The difference of groups was assessed using Chi-square test (the difference between sleep problems and GMFCS levels was analyzed using Chi-square test). Mann-Whitney U test was used to determine the difference in parents' QOL. In addition, the relationships between continuous variables were analyzed using Spearman's correlation analysis. Statistical significance level was accepted as p<0.05.

RESULTS

The study was conducted a total of 60 spastic CP cases within a mean age of 8.30±3.15 years. Twenty-nine (48.3%) of them were females, while 31 (51.7%) were males. Sixty sex-matched children with typical development with a mean age of 7.95±2.76 years were included in the study as controls. The demographic and clinical

characteristics of the subjects are presented in Table 1. There was no significant difference in age and gender between the CP and control groups (p>0.05).

The majority of cases exhibited clinically severe degrees of motor function. Based on extremity distributions 13 children (21.7%) were hemiparetic (n=9 for GMFCS level I, n=1 for GMFCS level II, n=1 for GMFCS level III, and n=2 for GMFCS level V), 19 children (31.7%) were diplegic (n=2 for GMFCS level I, n=6 for GMFCS level II, n=7 for GMFCS level III, n=3 GMFCS for level IV, and n=1 GMFCS for level V), and 28 children (46.6%) were quadriplegic (n=1 for GMFCS level III, n=5 for GMFCS level IV, and n=22 for GMFCS level V). There were 11 children (18.3%) at GMFCS level I, seven children (11.7%) at GMFCS level II, nine children (15%) at GMFCS level III, eight children (13.3%) at GMFCS level IV, and 25 children (41.7%) at GMFCS level V.

In this study, CSHQ total score of the CP group was found as 52.7±7.6. Abnormal CSHQ total sleep score was obtained in 86.7% (n=52) of the children in the CP group.

Among those 52 children with sleep problems, the

Table 2: Sleep Scores and the Distribution of Sleep Problems Based on Gross Motor Function Classification System Levels.

Variables	CP Group			Control Group			p
	Mean±SD	Median	min-max	Mean±SD	Median	min-max	
CSHQ Total Score	52.70±7.60	53	34-68	41.50±8.01	39.5	33-58	<0.001*
	GMFCS						<0.001*
	GMFCS Level I	GMFCS Level II	GMFCS Level III	GMFCS Level IV	GMFCS Level V		
With Sleep Problems (n, %)	10 (90.9)	6 (85.7)	8 (88.9)	8 (100)	20 (80)		0.497
Having Morning Fatigue (n, %)	4 (36.4)	6 (85.7)	4 (44.4)	5 (62.5)	6 (24)		0.028*

*p<0.05, GMFCS: Gross Motor Function Classification System, CSHQ: Children's Sleep Habits Questionnaire.

Table 3: Comparison of Parents' Quality of life in Both Groups.

Variables	CP Group		Control Group		P
	Median	min-max (n=60)	Median	min-max (n=60)	
NHP Total Score	119.54	0-499.72	52.37	0-462.90	<0.001*
Pain	8.96	0-100	7.39	0-100	0.155
Emotional Reactions	22.48	0-100	0.00	0-100	<0.001*
Social Isolation	22.01	0-100	0.00	0-55.46	<0.001*
Physical Mobility	0.00	0-41.86	11.37	0-43.90	0.001*
Energy Level	36.80	0-100	0.00	0-100	0.028*
Sleep	12.57	0-77.63	6.28	0-77.63	0.417

*p<0.05. CP: Cerebral Palsy, NHP: Nottingham Health Profile.

most common sleep disorder was asking for the parent at night with a rate of 73.3% and waking up at night with a rate of 60%, falling asleep disorder with a rate of 50%, restlessness in sleep with a rate of 56.7%, and morning fatigue with a rate of 41.7%. Control group's total CSHQ score was 41.5±8.01. We found that 21 of 60 children with typical development (35%) had sleep problems. The rates of sleep disorders in typically developing children were as follows: waking up at night was 21.7%, asking for parent was 20%, and resistance to sleep was 20%.

In the comparison of sleep problems, the CP group showed worse total scores than the controls (p<0.001) (Table 2). Upon analyzing the sub-parameters, there was a significant difference in morning fatigue parameter and motor function level of the CP group (p=0.028) (Table 2). The majority of children at GMFCS level II and V were experiencing morning fatigue.

No significant difference was found between the GMFCS level of children and sleep disorders score (p>0.05) (Table 2). This result was approved with Spearman's correlation analysis as well (r=-0.092, p=0.487).

In the CP group, 18 children had a normal cognitive function (Intelligence Quotient, IQ>70). Fifteen of them experienced sleep problems (28.8%). Fourteen children had mild cognitive impairment (50<IQ<70) and 11 of them (21.2%) had sleep problems. In addition, 28 children had severe cognitive impairment (IQ<50), and 26 of them (50%) had sleep problems. Twenty-two children with CP were taking medications. The 31.6% of

children with sleep problems (n=19) were the ones who were taking medications. We did not find any significant differences in medication use, cognitive function, and sleep problems (p>0.05).

According to the NHP data, the median score of parents' perceived QOL in the CP group was 119.54. The most affected sub-parameters were emotional reactions, social isolation, physical mobility, and energy. Parents in the control group showed better scores in NHP than the parents in the CP group (p=0.001) (Table 3). There was no statistically significant difference between NHP scores of mothers of CP group with or without sleep problems (CP with sleep problems median score was 114.82, and CP without sleep problems median score was 207.15, p=0.355).

DISCUSSION

This is the first study investigating the level of the GMFCS, sleep problems, and QOL of their parents in Turkish children with CP. In this study, the majority of children in CP group were in GMFCS level V. Sleep problems were found 86.6% of children with spastic CP. Although there was no difference between the GMFCS scores of the children, sleep problems total scores, and morning fatigue were the primary affected sleep disorder because the majority of children at GMFCS level II and level V were experiencing morning fatigue. There was no difference between cognition, medication use, and sleep problems. Comparing the control group, children with CP showed much more sleep problems based on the CSHQ scores. Parents who had children with CP had worse scores in NHP.

In the study conducted by Romeo et al. (23) abnormal

sleeping scores was found 13% of children with CP, and there was at least one abnormal score in sleep questionnaire in %35. Another study of Romeo et al. (24) found that more than 40% of children with CP presented with at least one sleep disorder, and there was a relationship between sleep disturbance and GMFCS level V. McCabe et al. (25) argued that several sleep problems exist in each GMFCS level. The children and adolescents with CP were reported to be affected by sleep disorders at any age and every GMFCS level (25). Hemmingsson et al. (6) claimed that sleep problems are even more severe among children in GMFCS level IV and V. Adiga et al. (26) reported that there was no significant correlation between GMFCS levels and sleep disorders. In this study, we found sleep disorders in each GMFCS levels. There is a discrepancy in the literature, regarding GMFCS levels and sleep problems. Some sources argue that those two parameters are related, and some state the opposite. According to the literature, it is not possible to say that sleep disorders are correlated with increased GMFCS levels.

In our study, the only significant difference between GMFCS levels and sleep problems was found in morning fatigue. However, we thought that this was due to the accumulation of the amount of children in level II and V having morning fatigue.

In their study Elsayed et al. included 100 children with CP, aged between 2 and 12 years, and found a high incidence of sleep problems in both pre-school and school-age groups. Pre-school children have more prevalence for early insomnia (46.2%), while school group suffers more sleep-disordered breathing (50%), more nightmares (50%), more sleep talking (12.5%), and more excessive daytime sleepiness (62.5%) (27). Another study reported that 43.8% of children with CP, between 6 and 12 years, had sleep problems (1). The most common sleep disorder in both preschool- and school-age children with CP was problem in the initiation and maintenance of sleep (1). The 44% of children with CP had clinically significant symptoms in one or more sleep disorder, notably, 59.5% were school-aged children (28). These results and our findings show similarities based on sleep disorders seen in children with CP, However, in this study, we could not make a grouping as preschool children because

the minimum age was four years old. This could be one of this study's limitations.

In another study, researchers reported that snoring (9.6%), insomnia (12.8%), and sleep-related breathing disorders (18.1%) were the most common problems in children with CP (4). In this study, sleep disorders of children varied such as snoring (33%), difficulty in falling into sleep at night (50%), nightly wakeups (60%), asking for parent while falling into sleep (73.3%), OSA (21.6%), resistance to sleep (41.6%), restlessness in sleep (56.6%), and morning fatigue (41.6%). In this study, the prevalence of sleep problems was 86.6% among 60 children with spastic CP and 35% among 60 typically developing children. Having a physical disorder may affect child's sleep pattern. The relatively higher rates compared to the literature could be attributed to cultural differences between Turkey and the other countries. Sleep advice given to children by their families in Turkey, sleep habits, and various factors affecting sleep should be examined in future studies.

Besides questioning the sleep, we investigated the cognitive function and medication use in children with CP. We could not find any difference between cognition, medication use, and sleep problems. However, we did not ask the parents the kind of medication taking by their children, any possible side effects, dose, and the time of the day of the medication. Since medication could affect child's sleep pattern, the medication use should be investigated in further study in detail. This was another limitation of this study.

Wayte et al. (22) stated that children's sleep disorders were significantly correlated with their mothers' sleep disorders. Mothers of children with CP have a high rate of sleep problems, and their QOL is highly associated with maternal depression. In this study, we investigated parents' perceived QOL using the NHP. Since taking care of a disabled child all day long is comparable to a full-time job, it must be tiring both physically and mentally. We used this tool since it is easy to apply and easily understood by the participants. Based on the data, the most affected sub-parameters of perceived QOL were found as emotional reactions, social isolation, physical mobility, and energy. Parents in

the control group showed better NHP scores. The fact that families with disabled children having sleep problems negatively affected their perception of QOL. Further study may assess QOL using more specific questionnaires.

In conclusion, we pointed out that sleep disturbances are critical problems in children with CP, and should be investigated with more comprehensive evaluation tools. Parents and especially mothers, as they are the primary caregivers, undertake a demanding full-time task, no matter how willing they are. Further study is need to investigate the factors related to sleep problems.

Sources of Support: None.

Conflict of Interest: Authors declare no conflict of interest.

Ethical Approval: The study protocol was approved by Bolu Abant İzzet Baysal University Ethics Committee (Approval Date: 20.12.2012 and Approval Number: 2012/244).

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – ŞA; Design – ŞA; Supervision - ŞA; Resources and Financial Support – DK; Materials - DK; Data Collection and/or Processing – DK; Analysis and/or Interpretation – ŞA, DK; Literature Research - DK; Writing Manuscript – DK, ŞA; Critical Review – ŞA.

Acknowledgements: The study was performed at Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, Bolu, and Özel İlgim Special Education and Rehabilitation Center, Düzce, Turkey. Authors thank the participants and their families for their co-operation and owners of the rehabilitation centers.

REFERENCES

- Newman CJ, O'Regan M, Hensey O. Sleep disorders in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2006;48(7):564-8.
- Simard-Tremblay E, Constantin E, Gruber R, Brouillette RT, Shevell M. Sleep in children with cerebral palsy: a review. *J Child Neurol.* 2011;26(10):1303-10.
- Zucconi M, Bruni O. Sleep disorders in children with neurologic diseases. *Semin Pediatr Neurol.* 2001;8(4):258-75.
- Koyuncu E, Türkkan MH, Sarıkaya FG, Özgirgin N. Sleep disordered breathing in children with cerebral palsy. *Sleep Med.* 2017;30:146-50.
- Tietze A-L, Blankenburg M, Hechler T, Michel E, Koh M, Schlüter B, et al. Sleep disturbances in children with multiple disabilities. *Sleep Med Rev.* 2012;16(2):117-27.
- Hemmingsson H, Stenhammar A-M, Paulsson K. Sleep problems and the need for parental night-time attention in children with physical disabilities. *Child Care Health Dev.* 2009;35(1):89-95.
- Sandella DE, O'Brien LM, Shank LK, Warschausky SA. Sleep and quality of life in children with cerebral palsy. *Sleep Med.* 2011;12(3):252-6.
- Gunel MK, Mutlu A. Disability and its relation with functional independence in children with cerebral palsy: an ICF study of preliminary clinical experience from Turkey. *Fizyoter Rehabil.* 2007;18(3):171-8.
- Tarsuslu T, Livanelioğlu A. Serebral paralizili bireylerde motor limitasyonun mobilite ve bağımsızlık düzeyi üzerine etkisi. *Fizyoter Rehabil.* 2008;19(3):117-22.
- Karaçal Ş. Konya ilinde yaşayan 0-17 yaş grubu çocuklarda uyku bozukluklarının sıklığı. *Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi. Doktora tezi;* 2010.
- Bülbül S, Kurt G, Ünlü E, Kırılı E. Adolesanlarda uyku sorunları ve etkileyen faktörler. *Çocuk Sağlığı Hastalık Derg.* 2010;53(3):204-10.
- Zuculo GM, Knap CCF, Pinato L. Correlation between sleep and quality of life in cerebral palsy. *CoDAS.* 2014;26(6):447-56.
- Fitzgerald DA, Follett J, Van Asperen PP. Assessing and managing lung disease and sleep disordered breathing in children with cerebral palsy. *Paediatr Respir Rev.* 2009;10(1):18-24.
- Hagberg B, Hagberg G. The origins of cerebral palsy. In: David TJ, ed. *Recent advances in paediatrics XI.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 1993:p.67-83.
- Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997;39(4):214-23.
- El Ö, Baydar M, Berk H, Peker Ö, Koşay C, Demiral Y. Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised gross motor function classification system. *Disabil Rehabil.* 2012;34(12):1030-3.
- Colver A. Study protocol: SPARCLe—a multi-centre European study of the relationship of environment to participation and quality of life in children with cerebral palsy. *BMC Public Health.* 2006;6(1):105.
- Owens JA, Spirito A, McGuinn M. The Children's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ): psychometric properties of a survey instrument for school-aged children. *Sleep.* 2000;23(8):1043-52.
- Fiş NP, Arman A, Ay P, Topuzoğlu A, Güler AS, Imren SG. The validity and the reliability of Turkish Version of Children's Sleep Habits Questionnaire. *Anadolu Psikiyatri Derg.* 2010;11(2):151-60.
- Küçükdeveci AA, McKenna SP, Kutlay S, Gürsel Y, Whalley D, Arasil T. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. *Int J Rehabil Res.* 2000;23(1):31-8.
- Hunt SM, McEwen J, McKenna SP. Measuring health status: a new tool for clinicians and epidemiologists. *JR Coll Gen Pr.* 1985;35(273):185-8.
- Wayte S, McCaughey E, Holley S, Annaz D, Hill CM. Sleep problems in children with cerebral palsy and their relationship with maternal sleep and depression. *Acta Paediatr.* 2012;101(6):618-23.
- Romeo DM, Brogna C, Musto E, Baranello G, Pagliano E, Casalino T, et al. Sleep disturbances in pre-school age children with cerebral palsy: a questionnaire study. *Sleep Med.* 2014;15(9):1089-93.
- Romeo DM, Brogna C, Quintiliani M, Baranello G, Pagliano E,

- Casalino T, et al. Sleep disorders in children with cerebral palsy: neurodevelopmental and behavioral correlates. *Sleep Med.* 2014;15(2):213-8.
25. McCabe SM, Blackmore AM, Abbiss CR, Langdon K, Elliott C. Sleep concerns in children and young people with cerebral palsy in their home setting. *J Paediatr Child Health.* 2015;51(12):1188-94.
26. Adiga D, Gupta A, Khanna M, Taly AB, Thennarasu K. Sleep disorders in children with cerebral palsy and its correlation with sleep disturbance in primary caregivers and other associated factors. *Ann Indian Acad Neurol.* 2014;17(4):473.
27. Elsayed RM, Hasanein BM, Sayyah HE, El-Auoty MM, Tharwat N, Belal TM. Sleep assessment of children with cerebral palsy: using validated sleep questionnaire. *Ann Indian Acad Neurol.* 2013;16(1):62.
28. Horwood L, Mok E, Li P, Oskoui M, Shevell M, Constantin E. Prevalence of sleep problems and sleep-related characteristics in preschool-and school-aged children with cerebral palsy. *Sleep Med.* 2018;50:1-6.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)188-195

Bahar AYBERK, MSc, PT¹
Halil Hakan UYSAL, PhD, PT²

- 1 Marmara University, Institute of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İstanbul, Turkey.
- 2 Eskişehir Osmangazi University, Vocational School of Health Services, Eskişehir, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Halil Hakan UYSAL, PhD, PT
Eskişehir Osmangazi University,
Vocational School of Health Services,
26040 Odunpazarı, Eskişehir, Turkey.
Phone: +90-222-2393750 ext. 1550-1564
E-mail: hhknuysal@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7929-5777

Bahar AYBERK
E-mail: bhargnes@gmail.com
ORCID: 0000-0002-6055-844X.

Received: 28.04.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 14.05.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ACUTE EFFECTS OF KINESIOTAPING ON BALANCE IN SALSA DANCERS

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Non-professional salsa dance is a social, physical activity highly in demand. Since it is a vigorous physical activity, dancers are prone to have an injury during a dance performance, mainly in the ankle joint. In this study, the acute effects of kinesiotaping (KT) on balance in salsa dancers were investigated.

Methods: This study was a single-blind randomized placebo-controlled trial, in which a total of 20 amateur salsa dancers (mean age=26.35±4.74 years), voluntarily participated. Participants were divided into two groups randomly by using a sealed envelope randomization method: KT Group (n=10) and Placebo-KT Group (n=10). A muscle correction technique that covers the ankle and peroneal muscle group were applied to KT Group one day after pre-tests. An "I" shaped placebo KT application was performed for the Placebo-KT Group. Flamingo balance test (FBT) and the Star Excursion Balance Test (SEBT) were used to assess balance performance. All tests were repeated immediately after the application.

Results: In the intragroup analysis of the KT Group, SEBT scores showed a statistically significant increase (p<0.05) while there was no increase in FBT scores (p>0.05). We found no statistically significant difference in the intragroup analysis of Placebo-KT Group and the intergroup analysis of KT Group and Placebo-KT Group for both SEBT and FBT scores (p>0.05).

Conclusion: While KT application has been found to be effective in improving dynamic balance, it was not effective in improving static balance performance.

Key Words: Balance; Dancing; Kinesiotaping.

SALSA DANCİLARINDA KİNEZYOBANT UYGULAMASININ DENGEEYE OLAN AKUT ETKİSİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Salsa Dansı, talep gören sosyal bir fiziksel aktivitedir. Orta şiddetli bir fiziksel aktivite örneği olan bu dansa dansçılar, özellikle ayak bileği eklemine olmak üzere, performans sırasında yaralanmaya eğilimlidir. Bu çalışmanın amacı, kinezyolojik bantlama (KT) uygulamasının salsa dansçılarında denge üzerine akut etkisini araştırmaktır.

Yöntem: Bu tek kör, randomize, plasebo kontrollü çalışmaya, toplam 20 amatör salsa dansçısı (ortalama yaş=26,35±4,74 yıl) gönüllü olarak katıldı. Katılımcılar rastgele yöntemle iki gruba ayrıldı: KT Grubu (n=10) ve Plasebo-KT Grubu (n=10). Ön testlerden bir gün sonra KT Grubu'na ayak bileği ve peroneal kas grubunu kapsayan bir kas düzeltme tekniği uygulanırken, Plasebo-KT Grubu'na "I" şeklinde bir şekillendirme plasebo uygulaması yapıldı. Denge performansı Flamingo Denge Testi (FBT) ve Yıldız Eksenüsyon Denge Testi (SEBT) ile değerlendirildi. Tüm testler uygulamadan hemen sonra tekrar edildi.

Sonuçlar: Grup içi analizlerde, KT Grubu'ndaki SEBT sonuçlarında, istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme saptanırken (p<0,05), FBT sonuçlarında anlamlı bir iyileşme olmadığı belirlendi (p>0,05). Plasebo-KT Grubu'nun, grup içi ve KT Grubu ile Plasebo-KT Grubu arası analizinde SEBT ve FBT skorları için istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Tartışma: KT uygulamasının dinamik dengeyi iyileştirmede etkili olduğu bulunurken, statik denge performansını iyileştirmeye etkisi olmadığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Denge; Dans; Kinezyobant.

INTRODUCTION

Dance is a unique combination of artistic skill and athletics (1). During their performances, dancers use their bodies as instruments to implement the dance in an artistic form. The quality of dance depends on the dancer's physical characteristics and skills. Therefore, a dancer needs good balance skills and coordination, improved spatial awareness, and a powerful rhythm sense for performing well (2,3).

As a harmonious and unifying couple dance form, salsa dance is performed by a leading dancer and a follower dancer who improvise various movement combinations. Ended steps in repetitive rhythm cause constant displacement of body weight during salsa dance. Those displacements of body weight could happen in forward, back, forward cross, and backcross directions. It is thought that the demands for static balance increases while maintaining the distance between partners during repetitive stepping and shifting the body weight through different directions. Additionally, dancers may need dynamic balance control while controlling their posture during the turning and shifting moves.

Good postural control is one of the basic needs of dancers for a controlled and elegant performance (4). Therefore, improving the proprioceptive system, which is essential for maintaining postural control, may be the key factor for improving a dancer's performance. Few studies investigate the balance performance of dancers. Some studies concluded that enhanced balance improves dance performance (5) and reduces the risk of injury (6). However, most of those studies are studied in ballet or modern dance populations (5,7). There is limited literature about social dancing like salsa dance.

Kinesiotaping (KT) is an alternative taping technique that can be used after orthopedic, neurological, and pediatric disorders and surgery for supporting the other physiotherapy applications. Supporting the muscle tissue around joints by using KT, could increase the strength of the muscle and stabilization of the joint and achieve the joint movements more easily (8). While some studies support that tissue tension can be decreased, and proprioception can be increased due to the inhibition of tissues by reducing the

pressure on muscle, tendons, ligament, and nerve tissues, others support that there is no effect of KT both on eccentric and concentric muscle strength and joint proprioception (9-12). Furthermore, some studies suggest that KT applications may reduce dance-related injuries associated with overuse in dance populations (13). However, there is a limited number of studies that investigated the effect of KT application dance population, especially in social dance.

The ankle is an important joint in dancing due to the demand for high precision ankle movements under exceptional, repetitive loads in extreme positions (14). Therefore, it might be reasonable to apply KT to the ankle joint. Consequently, this study aimed to investigate the acute effects of the KT application to the ankle joint of amateur salsa dancers on balance performance.

METHODS

Study Design

The study was designed as a pretest-posttest, single-blind randomized placebo-controlled trial with two groups; KT Group (n=10, 6 females and 4 males), Placebo-KT Group (n=10, 5 females and 5 males).

Participants

A total of 20 amateur salsa dancers (11 females and 9 males, mean age=26,35±4.74 years) who has been performing salsa dance in Gaziantep Latin Park Dance Academy for at least six months, voluntarily participated in the study. Participants were divided into two groups by using a sealed envelope randomization method. The study was performed between January 2015 and May 2015. The study was approved by the Gaziantep University Ethics Committee of Clinical Research (Approval Date: 10.11.2014 and Approval Number: 2014/350) and was conducted following the Declaration of Helsinki on the use of human participants. Before the study, all dancers were informed about the purpose and risks of the study, and we took their written informed consent.

Each participant filled out a survey on demographical status, medical history, and dance

activity patterns before the study. Participants were included in the study according to their answers about injury condition on the survey. Dancers who have any health problems (musculoskeletal soft tissue injuries such as lower and upper limb pain, swelling, limitation of movement, systemic problems, neurological disorders or upper and lower respiratory tract infection) within at least one month, and have salsa dance experience less than six months were excluded from the study.

Procedures

All participants visited the dance studio three times per a week when the measurements were taken. The purpose of the first visit was familiarization of the balance tests, the second visit was for the pre-test measurements and taping application, and the third visit was for the post-test measurements. Anthropometrics measurements and balance tests were taken at the same time of day (6:00-9:00 pm) and under the same conditions. For minimizing the fatigue effect, the measurements were taken 48 hours after the last dance performance. Participants were asked to avoid drinking or eating before three hours before measurements.

Anthropometric Assessment

Anthropometric measurements were performed to determine the physical characteristics of the participants. For this purpose, leg length, height, and body weight were measured, and body mass index (BMI) of participants was determined according to the Anthropometric Standardization Manual (15). The BMI was calculated by using the formula: $BMI = kg/m^2$.

Balance Tests

Flamingo Balance Test (FBT) was used to determine the static balance (Figure 1). Participants stood on a 50 cm long, 5 cm height and 3 cm wide wooden beam with their dominant leg and asked to maintain balance for 1 minute while holding the free leg close to buttocks. The investigator paused the stopwatch each time participants lost balance and started it again after the participants regained balance on the beam. When the test time was over, the total number of falls or loss of balance in 1 minute was recorded as the dancer's FBT score (16). Star Excursion Balance Test (SEBT) was

used to determine the dynamic balance (Figure 2). Participants stood in the middle of a grid laid on the floor, with eight lines extending at 45° angles from the center of the grid. Each direction was labeled according to the direction of excursion in relation to the standing leg. Participants were asked to maintain a single-leg stance on the dominant leg while reaching with the free leg to touch as far as possible along the chosen line. The foot was only allowed to touch lightly. Then, the participant returned to the bilateral stance. The touching point was marked by the investigator and measured manually using a measuring tape. Participants performed three trials in each direction. Ten seconds of rest was provided between individual reach trials. The greatest reach distance of three trials for each reach direction was used for the analysis (17). Previously measured leg length was used to normalize excursion distances by dividing



Figure 1: Flamingo Balance Test.

Table 1: Participants' Physical Characteristics and Training Levels in Kinesiotaping and Placebo Kinesiotaping Groups.

Variables	KT Group (n=10)	Placebo-KT Group (n=10)	p ^ϕ
	Mean±SD	Mean±SD	
Age (years)	25.30±4.54	27.40±4.92	0.467
Height (cm)	172.50±7.77	170.50±9.67	0.496
Weight (kg)	63.74±11.97	68.00±12.90	0.540
BMI (kg/m ²)	21.29±2.42	23.19±2.49	0.150
Dominant Leg Length (cm)	90.90±6.57	88.60±6.14	0.494
Training Time (months)	29.40±25.05	11.50±13.36	0.047*
Training Frequency (days)	3.40±1.34	2.60±1.17	0.184
Training Duration (min)	462.00±302.05	231.00±135.68	0.074

*p<0.05. ^ϕMann Whitney U test. KT: Kinesiotaping, BMI: Body Mass Index.

the distance reached by leg length then multiplying by 100.

Before the balance tests, dancers did a 5-minute standardized general warm-up protocol. After the warm-up period, the participants were asked to try the test positions only once to avoid fatigue, and then tests were applied randomly for each participant to eliminate the learning bias. The participants were asked to perform all balance tests by using their dominant legs. The dominant leg was considered the leg that a person would use to kick a ball the farthest (18). All participants were tested barefoot. Five minutes of rest was allowed between FBT and SEBT.

Kinesiotaping Application

A muscle correction technique that covers the distal areas of peroneal muscle groups and lateral and medial malleolus of the ankle was applied to KT Group one day after the pre-tests. Five minutes after the taping application, balance tests were applied. Participants were informed about cleaning the skin area to which kinesiotaping was applied and not using any intermediate material like cream, one day before taping application. The tests were repeated under the same temperature and room conditions.

Two tapes cut 50 cm long were used for the application. One of the bands was started to tape from the lateral region of the leg and proceeded to distal of peroneal muscles and lateral malleoli with no tension. Then, the taping process has been continued from the lateral side to the medial side of the foot sole with 50% tension. After the medial side of the foot has been covered, the tension was

cut. Application continued with original stretching of tape through the diagonal line, and was ended in front of the foot. The same application was repeated from the medial side to the lateral side of the foot sole. Consequently, a muscle correction technique was created by covering the ankle and exposing the heel (19) (Figure 3).

A placebo kinesiotaping application was performed



Figure 2: Star Excursion Balance Test.

for the Placebo-KT Group in the study. To provide a placebo effect, a 15 cm length “I” shaped tape was used and applied on to the skin from tuberosity of the to along the without any tension (20) (Figure 4).

Statistical Analysis

We calculate the power of the study by using post-hoc power analysis via the G*Power package software program (G*Power, Version 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Germany). According to the FBT results of 20 participants, the power of the study was found 63% for $\alpha=0.05$ and effect size=0.47. Data analyses were conducted using IBM SPSS version 21.0 for Windows (IBM Corporation, Armonk, New York, USA). The variables were investigated using analytical methods to determine whether or not they were normally distributed. Intragroup and intergroup comparisons were analyzed by Man Whitney U test and Wilcoxon signed-rank test, respectively. Statistical significance was set at $p<0.05$.

RESULTS

The mean age of the dancers ($n=20$) was 26.35 ± 4.73 (min-max=19-38) years. The mean height and weight were 171.50 ± 8.60 (min-max=158-186) cm and 65.87 ± 12.31 (min-max=47-91) kg, respectively. The dancer's BMI was 22.24 ± 2.58 (min-max=17.40-26.90) kg/m^2 . Only the dominant sides of the participants in the study were taken into consideration. In the study,

while four participants were left side dominated, 16 participants were right side dominated. The mean dominant leg length was 89.75 ± 6.30 (min-max= 80-104) cm. The mean training span was 20.45 ± 21.59 (min-max= 6-72) months. The mean frequency of salsa practice sessions was 3.00 ± 1.30 (min-max=1-5) days, and the mean duration was 346.50 ± 256.87 (min-max=60-960) minutes. We found no differences between the groups regarding the participant's physical characteristics, and training frequency and duration ($p>0.05$, Table 1). Training time was significantly higher in the KT Group than the Placebo KT Group ($p<0.05$, Table 1).

There was a significant difference between pre- and post-test SEBT in anterior, posteromedial, posterolateral, lateral, and anterolateral directions in the KT Group ($p<0.05$, Table 2). Pre-test and post-test SEBT outcomes showed no difference for the Placebo KT-Group ($p>0.05$, Table 2). No differences were found for intergroup comparisons regarding SEBT ($p>0.05$, Table 2). We found no significant differences in both intergroup and intragroup comparisons regarding FBT ($p>0.05$, Table 2).

DISCUSSION

This study is the first study to explore the effects of ankle KT on balance performance among non-professional Salsa dancers. The results of this study revealed significant improvements in dynamic balance performance of KT Group compared to the Placebo-KT Group. On the other hand, there were

Table 2: Comparisons of Pre-test and Post-test Results of Flamingo Balance Test and Star Excursion Balance Test in Kinesiotaping and Placebo Kinesiotaping Groups.

Variables	KT Group (n=10)		p^ϕ	Placebo-KT Group (n=10)		p^ϕ	p^δ
	Pre-test	Post-test		Pre-test	Post-test		
	Mean \pm SD	Mean \pm SD		Mean \pm SD	Mean \pm SD		
Flamingo Balance Test (n)	8.10 \pm 1.91	8.50 \pm 3.03	0.201	9.10 \pm 2.28	9.00 \pm 2.10	0.705	0.760
Star Excursion Balance Test-Reaching Directions (cm)							
Anterior	74.80 \pm 7.07	75.30 \pm 7.05	0.012*	76.35 \pm 6.24	76.42 \pm 6.03	0.593	0.821
Anteromedial	76.87 \pm 6.58	76.93 \pm 6.39	0.398	79.10 \pm 6.55	79.16 \pm 6.56	0.919	0.344
Medial	79.23 \pm 9.45	79.38 \pm 9.59	0.610	84.14 \pm 8.63	83.98 \pm 8.41	0.646	0.212
Posteromedial	79.50 \pm 9.17	81.18 \pm 9.76	0.008*	83.35 \pm 8.51	83.10 \pm 8.43	0.475	0.650
Posterior	79.38 \pm 9.22	80.67 \pm 8.84	0.212	83.06 \pm 8.43	82.98 \pm 8.68	0.798	0.364
Posterolateral	79.23 \pm 9.06	80.88 \pm 8.90	0.007*	83.00 \pm 8.67	82.81 \pm 8.84	0.721	0.597
Lateral	75.22 \pm 6.65	76.08 \pm 6.62	0.040*	77.41 \pm 6.16	77.50 \pm 6.62	0.683	0.597
Anterolateral	73.32 \pm 7.00	74.43 \pm 6.52	0.008*	74.35 \pm 6.09	74.43 \pm 6.69	0.610	0.940

* $p<0.05$. $^\phi$ Wilcoxon signed rank test. $^\delta$ Mann Whitney U test. KT: Kinesiotaping.



Figure 3: Kinesiotaping Muscle Correction Technique.

no improvements in static balance performance for both groups.

As well as artistry, technique, and expression, the dancer's ability to remain in equilibrium is vital to have a successful performance (2,3,21). In salsa dance, moves are especially challenging for postural control and muscle strength due to frequent changes in direction and the dance steps performed on the forefoot and toes (22). Lower limb characteristics, specifically stability, the range of motion, and muscle strength, enable dancers to perform his/her potential or may restrain their performance when those characteristics limited due to an injury (23). Apart from those, joint proprioception is also crucial for the dancer's motion coordination. Chang et al. (24) suggested there is a significant correlation between the perception of the dancers and the biomechanical precision of their movements. Therefore, determining the different factors that may affect dance performance is essential for protecting a

dancer's health and improving the technique of the dance. In literature, proprioception (19,24), and balance exercises (25) are widely studied in dance medicine but mostly conducted within the modern dance population.

The current empirical data on performance-related effects of kinesiotaping in healthy subjects are contradictory. Some studies have reported that KT has no effect on jumping and dynamic balance performance (26,27) and does not increase the maximal isokinetic strength of the knee (11). While some other studies have shown that KT increases static balance, proprioception, and maximum muscle strength (28-31). Nunes et al. (26) compared KT to the triceps surae to sham tape with three comparisons using SEBT in healthy college athletes. They found that the KT technique did not produce any significant effect on dynamic balance performance. Wilson et al. (27) compared KT to no tape with four comparisons using Dynamic Stability Index measurements, and they also found no significant difference in dynamic balance performance between the groups. However Aytar et al. (31) found an improvement in static balance during KT application to the quadriceps muscle in



Figure 4: Placebo Kinesiotaping.

women with patellofemoral pain syndrome. The reason for inconclusive evidence might be due to methodological differences between the studies, such as; tape application types, inclusion criteria, measurement protocols.

The current evidence on KT usage in dancers is limited (13,19). In our study, KT application to ankle significantly increases the dynamic balance, measured using SEBT acutely. On the other hand, we found no significant difference in static balance, measured using FBT.

Tekin et al. (19) explored the outcomes of balance training and KT usage in the modern dance population. While they found significant improvements for all dynamic balance tests in both balance training and KT groups, they did not detect any significant changes in static balance outcomes for the KT group. In our study, we also found significant changes in dynamic balance but no difference in static balance. We also thought that one possible explanation for the better results in dynamic balance rather than static balance might be psychological benefits of the tape (19). The KT application might boost the dancer's confidence, and they might believe their ankle is more secure and stable. However, KT has elastic properties, and so it might improve functional stability through proprioception and muscle activation instead of mechanical support (32). Unlike KT's promising effect on dynamic balance, we found no difference in static balance performance. Therefore, the KT application may facilitate short-term dynamic balance performance but not static balance performance in non-professional salsa dancers. We thought that the increased frequency of application or more extended wearing periods might be used to achieve better results in static balance performance.

There are several limitations to this study. As a recreational activity, Latin dances are relatively new in Turkish culture, and for this reason, the number of participants was relatively low. Number of males and females were unequal in favor of female participants.

In conclusion, the results of the present study revealed that KT application with muscle correction technique to amateur salsa dancer's ankle improved

dynamic balance performance. On the other hand, we found no improvement in static balance performance. The KT applications to the ankle, could prevent injury mechanisms that may occur during the training of amateur dancers, and help to improve the dancer's performance by providing an acute increase in dynamic balance performance.

Sources of Support: This study did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest to declare.

Ethical Approval: The Ethics Committee for Clinical Research of Gaziantep University has approved the study (Approval Date: 10.11.2014 and Approval Number: 2014/350).

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – BA, HHU; Design – BA, HHU; Supervision - HHU; Resources and Financial Support – BA, HHU; Materials - BA, HHU; Data Collection and/or Processing – BA; Analysis and/or Interpretation – BA, HHU; Literature Research - BA, HHU; Writing Manuscript – BA, HHU; Critical Review – BA, HHU.

Acknowledgements: This study presented as a conference paper at UMTEB International Congress on Vocational and Technical Sciences-III, 2018, Gaziantep, Turkey.

REFERENCES

1. Aslan UB, Cavlak U, Yagci N, Akdag B. Balance performance, aging and falling: a comparative study based on a Turkish sample. *Arch Gerontol Geriatr.* 2008;46(3):283-92.
2. Baker J, Scott D, Watkins K, Keegan-Turcotte S, Wyon M. Self-reported and reported injury patterns in contemporary dance students. *Med Probl Perform Art.* 2010;25(1):10-5.
3. Chatzopoulos D, Doganis G, Kollias I. Effects of creative dance on proprioception, rhythm and balance of preschool children. *Early Child Dev Care.* 2019;189(12):1943-53.
4. Clarke F, Koutedakis Y, Wilson M, Wyon M. Balance in theatrical dance performance. A systematic review. *Med Probl Perform Art.* 2018;33(4):275-85.
5. Hugel F, Cadopi M, Kohler F, Perrin P. Postural control of ballet dancers: a specific use of visual input for artistic purposes. *Int J Sports Med.* 1999;20(2):86-92.
6. Leanderson J, Eriksson E, Nilsson C, Wykman A. Proprioception in classical ballet dancers: a prospective study of the influence of an ankle sprain on proprioception in the ankle joint. *Am J Sports Med.* 1996;24(3):370-4.

7. Michalska J, Kamieniarz A, Fredyk A, Bacik B, Juras G, Slomka KJ. Effect of expertise in ballet dance on static and functional balance. *Gait Posture*. 2018;64:68-74.
8. Choi JH, Yoo KT, An HJ, Choi WS, Koo JP, Kim JI, et al. The effects of taping, stretching, and joint exercise on hip joint flexibility and range of motion. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(5):1665-8.
9. Gusella A, Bettuolo M, Contiero F, Volpe G. Kinesiologic taping and muscular activity: a myofascial hypothesis and a randomised, blinded trial on healthy individuals. *J Bodyw Mov Ther*. 2014;18(3):405-11.
10. Murray H, Husk L. Effect of kinesio taping on proprioception in the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2001;31:A-37.
11. Csapo R, Alegre LM. Effects of kinesio taping on skeletal muscle strength: a meta-analysis of current evidence. *J Sci Med Sport*. 2015;18(4):450-6.
12. Halseeth T, McChesney JW, Debeliso M, Vaughn R, Lien J. The effects of kinesio taping on proprioception at the ankle. *J Sports Sci Med*. 2004;3(1):1-7.
13. Berezutsky V. Possibilities of kinesio taping to prevent injuries of professional dancers. *Int J Occup Saf Ergon*. 2019;25(4):638-45.
14. Rein S, Fabian T, Zwipp H, Rammelt S, Weindel S. Postural control and functional ankle stability in professional and amateur dancers. *Clin Neurophysiol*. 2011;122(8):1602-10.
15. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Kinetic Books; 1988.
16. Jakobsen MD, Sundstrup E, Krstrup P, Aagaard P. The effect of recreational soccer training and running on postural balance in untrained men. *Eur J Appl Physiol*. 2011;111(3):521-30.
17. Hertel J, Miller SJ, Denegar CR. Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. *J Sport Rehabil*. 2000;9(2):104-16.
18. Onate JA, Beck BC, Van Lunen BL. On-field testing environment and balance error scoring system performance during preseason screening of healthy collegiate baseball players. *J Athl Train*. 2007;42(4):446-51.
19. Tekin D, Agopyan A, Baltaci G. Balance training in modern dancers: proprioceptive-neuromuscular training vs Kinesio Taping. *Med Probl Perform Art*. 2018;33(3):156-65.
20. Nunes GS, Vargas VZ, Wageck B, dos Santos Haupenthal DP, da Luz CM, de Noronha M. Kinesio Taping does not decrease swelling in acute, lateral ankle sprain of athletes: a randomised trial. *J Physiother*. 2015;61(1):28-33.
21. Vinken PM, Henning L, Heinen T. Short-term effects of elastic taping on dancer's postural control performance. *Cent Eur J Sport Sci Med*. 2014;8(4):61-72.
22. Granacher U, Muehlbauer T, Bridenbaugh SA, Wolf M, Roth R, Gschwind Y, et al. Effects of a salsa dance training on balance and strength performance in older adults. *Gerontology*. 2012;58(4):305-12.
23. O'Loughlin PF, Hodgkins CW, Kennedy JG. Ankle sprains and instability in dancers. *Clin Sports Med*. 2008;27(2):247-62.
24. Chang M, Halaki M, Adams R, Cobley S, Lee KY, O'Dwyer N. An exploration of the perception of dance and its relation to biomechanical motion: a systematic review and narrative synthesis. *J Dance Med. Sci*. 2016;20(3):127-36.
25. Schmitt H, Kuni B, Sabo D. Influence of professional dance training on peak torque and proprioception at the ankle. *Clin J Sport Med*. 2005;15(5):331-9.
26. Nunes GS, de Noronha M, Cunha HS, Ruschel C, Borges Jr NG. Effect of kinesio taping on jumping and balance in athletes: a crossover randomized controlled trial. *J Strength Cond Res*. 2013;27(11): 3183-9.
27. Wilson V, Douris P, Fukuroku T, Kuzniewski M, Dias J, Figueiredo P. The immediate and long-term effects of kinesiotape® on balance and functional performance. *Int J Sports Phys Ther*. 2016;11(2):247-53.
28. Haksever B, Aktas G, Baltaci G. Effect of kinesiotaping on static and dynamic balance during soccer. *Medicina dello Sport*. 2012;65(2):223-34.
29. Qi Q, Wang Y, Chen W, Yu B. The effects of Kinesio taping on muscle strength and proprioception of the knees in female college students. *Physiotherapy*. 2015;101(1): e1241-2.
30. Vithouk I, Beneka A, Malliou P, Aggelousis N, Karatsolis K, Diamantopoulos K. The effects of Kinesio-Taping® on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non-athlete women. *Isokinetic Exerc Sci*. 2010;18(1):1-6.
31. Aytar A, Ozunlu N, Surenkok O, Baltaci G, Oztop P, Karatas M. Initial effects of Kinesio-Taping® in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized, double-blind study. *Isokinetic Exerc Sci*. 2011;19(2):135-42.
32. Miralles I, Monterde S, del Rio O, Valero S, Montull S, Salvat I. Has kinesio tape effects on ankle proprioception? A randomized clinical trial. *Clin Kinesiol*. 2014;68(2):9-19.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)196-201

Ömer Faruk YAŞAROĞLU, MSc, PT
Selen SEREL ARSLAN, PhD, PT
Hasan Erkan KILINÇ, MSc, PT
Numan DEMİR, PhD, PT
Aynur Ayşe KARADUMAN, PhD, PT

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

Correspondence (İletişim):

Ömer Faruk YAŞAROĞLU, MSc, PT
Hacettepe University,
Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation
06080 Sımanpazarı, Ankara, Turkey.
Phone: +90-312-305 1576 ext. 177
E-mail: farukyasar13@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1867-9950

Selen SEREL ARSLAN
E-mail: selen.serel@hacettepe.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-2463-7503

Hasan Erkan KILINÇ
E-mail: erkankilinc86@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0002-6629-1619

Numan DEMİR
E-mail: numan@hacettepe.edu.tr
ORCID ID: 0000-0001-6308-0237

Aynur Ayşe KARADUMAN
E-mail: aykaradu@hacettepe.edu.tr
ORCID ID: 0000-0001-6252-1934

Received: 11.03.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 22.08.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

AN EVALUATION OF SWALLOWING FUNCTION IN HEAD AND NECK CANCER PATIENTS AFTER CANCER TREATMENT

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Evaluation of swallowing and feeding types are essential in patients with head and neck cancer (HNC). This study aimed to evaluate the swallowing function of patients treated for HNC.

Methods: One hundred fifty-seven patients with HNC who were referred for swallowing disorder were included. Descriptive information including age, gender, weight, height, diagnosis, and feeding type was recorded. Videofluoroscopic swallowing study (VFSS) was performed to assess swallowing function. Penetration and aspiration severity was determined using the Penetration and Aspiration Scale (PAS).

Results: The mean age was 54.16±12.90 years, of which 66.9% was male. The 23.6% of patients were treated for oropharyngeal cancer, 17.2% for nasopharyngeal cancer, and 59.2% for hypopharyngeal cancer. The 26.75% of patients underwent surgery, and 25.5% received chemoradiotherapy, and 45.9% underwent surgery combined with chemoradiotherapy. The mean PAS score for liquid was 4.96±2.93, and the mean PAS score for pudding was 3.76±3.05 according to the VFSS. While only liquid aspiration was 70.1%, aspiration in liquid and pudding was 37.2%. A significant difference was found between referral and recommended feeding types (p=0.003). No difference was detected in terms of PAS score for liquids, PAS score for pudding, and recommended feeding type according to received treatment types (p>0.05).

Conclusion: More than half of the patients had airway aspiration, and their referral feeding type was not appropriate. Therefore, swallowing function should be evaluated in patients with HNC, and appropriate feeding type should be determined in an early period.

Key Words: Chemotherapy; Dysphagia; Head and Neck Cancer; Radiotherapy; Surgery.

BAŞ VE BOYUN KANSERLİ HASTALARDA KANSER TEDAVİSİ SONRASI YUTMA FONKSİYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Baş ve boyun kanserlerinde yutmanın ve beslenme şeklinin belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmanın amacı, baş ve boyun kanseri (BBK) tedavisi almış hastaların yutma fonksiyonlarının değerlendirilmesi idi.

Yöntem: Çalışmaya yutma bozukluğu şikâyeti ile başvuran 157 BBK'lı hasta dahil edildi. Hastaların yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, tanı ve beslenme şekli gibi tanımlayıcı bilgileri kaydedildi. Yutma fonksiyonunun değerlendirilmesi için videoflöroskopik yutma çalışması (VFYÇ) yapıldı. Penetrasyon ve aspirasyon şiddetini belirlemede Penetrasyon ve Aspirasyon Skalası (PAS) kullanıldı.

Sonuçlar: Yaş ortalaması 54,16±12,90 yıl olan hastaların % 66,9'u erkekti. Hastaların % 23,6'sı orofarengeal kanser, % 17,2'si nazofarengeal kanser ve % 59,2'si hipofarengeal bölge kanseri için tedavi edilmişti. Hastaların % 26,7'si cerrahi tedavi, % 25,5'i kemoradyoterapi ve % 45,9'u cerrahi ve kemoradyoterapi tedavisini birlikte almıştı. Hastaların VFYÇ'ye göre ortalama PAS sıvı skoru 4,96±2,93 ve kıvamlı skoru 3,76±3,05 idi. Sadece sıvı aspirasyonu % 70,1 iken, kıvamlı gıdalarda aspirasyon % 37,2 idi. Başvuru beslenme şekli ile önerilen beslenme şekli arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p=0,003). Uygulanan tedavi tipine göre sıvı PAS skoru, kıvamlı PAS skoru ve önerilen beslenme şekli açısından anlamlı fark bulunamadı (p>0,05).

Tartışma: BBK'lı hastaların yarısından fazlasında havayolu aspirasyonu olduğu ve mevcut beslenme şekillerinin uygun olmadığı tespit edildi. Bu nedenle, BBK'lı hastalarda yutma fonksiyonu değerlendirilmeli ve erken dönemde doğru beslenme şekli belirlenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Kemoterapi; Disfaji; Baş ve Boyun Kanseri; Radyoterapi; Cerrahi.

INTRODUCTION

Swallowing disorder is defined as a problem that occurs during bolus propulsion from mouth to the stomach. Swallowing disorders may be seen in 60-75% of patients with head and neck cancer (HNC) due to the primary effects of the disease and/or secondary effects of treatments (1). The main treatment approaches for HNC are surgery, radiotherapy, chemotherapy and/or their combinations. Although significant improvements have been achieved in organ preservation techniques, secondary effects of treatments such as mucositis, damages in bones, ligaments and/or muscles, pain, and fatigue have not been eliminated (2). Tissue loss is the main reason for swallowing disorders in patients who received surgical intervention while chemoradiotherapy deteriorates swallowing function by affecting swallowing muscles directly.

Reduced oral motor control, delayed swallowing reflex, insufficient laryngeal elevation, dysfunction in the cricopharyngeal sphincter, and airway aspiration are common problems seen in patients with HNC (3). Swallowing disorders may result in intensive usage of medication and repeated hospitalization due to malnutrition, dehydration, and recurrent lung infection (4). There are many compensation techniques to reduce the risk of aspiration by providing safe and efficient swallowing. Postural adjustments, swallowing maneuvers, therapeutic exercises, and adjustments in bolus volume, viscosity, taste, and temperature according to the needs of patients are the methods to provide safe and efficient swallowing (5). If compensation methods do not prevent problems like penetration and aspiration, it is necessary to determine the appropriate feeding type. Appropriate feeding type provides sufficient nutritional gains, prevents adverse complications of swallowing disorders, and increases the quality of life of both patients and their caregivers (6-10).

Two critical issues should be evaluated to determine appropriate feeding type, including swallowing safety and swallowing efficiency. When there is an increased risk of dysphagia and a requirement for nutritional intake due to insufficient food intake, patients could be fed

by either parenteral and enteral feeding types (i.e., nasogastric tube, percutaneous endoscopic gastrostomy) (11). The most common used feeding types in HNC are nasogastric tube feeding, or percutaneous endoscopic gastrostomy feeding (12,13). Nasogastric tube feeding is selected for patients who require short-term enteral feeding for 2 to 3 weeks. For patients who require long-term nutritional requirement for more than four weeks, the percutaneous endoscopic gastrostomy feeding could be recommended (14). If the problem in airway protection is seen only in liquid consistency, thickening the liquid foods could be preserved and recommended to continue oral feeding (15,16). Therefore, evaluation swallowing function and determination the appropriate feeding type in an early period in patients with HNC are necessary to prevent complications of swallowing problem such as malnutrition, dehydration, and recurrent lung infection. This study aimed to evaluate swallowing function of patients treated for HNC, and define their present swallowing profile.

METHODS

This study was carried out at Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation. Hacettepe University Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee has approved the study protocol Ethical Approval Number: GO16/169-03). Patients who were diagnosed with HNC and having complaints about swallowing difficulty and referred for a swallowing evaluation were included in the study. Patients who had swallowing problems due to other medical reasons, had a history of neurological impairments and restrictions to perform videofluoroscopic swallowing study (VFSS) were excluded from the study. A written informed consent form was obtained from all patients who participated in the study.

Descriptive information including age, gender, height, weight, and diagnosis was recorded. Received cancer treatments and referral feeding types of the patients, including oral feeding, liquid modified oral feeding, and non-oral feeding, were noted.

The VFSS was performed to evaluate the

Table 1: Descriptive Information of the Patients.

Characteristics	Mean±SD	min-max
Age (years)	54.16±12.90	18-85
Height (cm)	167.10±9.29	140-192
Weight (kg)	66.44±15.40	35-108
Diagnosis	n	%
Oropharyngeal Region	37	23.6
Nasopharyngeal Region	27	17.2
Hypopharyngeal Region	93	59.2
Treatment Types		
Surgical Intervention	45	28.7
Chemoradiotherapy	40	25.5
Surgical Intervention and Chemoradiotherapy	72	45.9

swallowing function of the patients. Patients were evaluated with VFSS in sitting position by lateral aspect to monitor the oral cavity, pharynx, larynx, and just below the upper esophageal sphincter in front of the X-ray machine (Siemens, Sireskop CX 2000 model, no:792AXD05213, Germany). All images were full resolution, continuous, and recorded at 30 frames per second. The 5 mL liquid and pudding consistency of food mixed with barium sulfate was used during swallowing evaluation (17). Penetration and aspiration severity in liquid and pudding consistency was determined using the Penetration Aspiration Scale (PAS) (18). The PAS is an ordinal scale ranging between 1 and 8, which has adequate intra- and inter-rater reliability. The PAS score 1 shows normal airway protection without penetration and aspiration during swallowing. Scores between 2 and 5 are considered as penetration, which means that food enters the larynx but do not pass below the vocal folds, and scores between 6 and 8 are considered as aspiration, which means that the food passes below the vocal folds. When penetration or an aspiration was detected, impairment of the safety of swallowing was considered. Inter-rater reliability of the scale is established, and it is reported to be a reliable scale and has high clinical applicability for each age group and in all consistencies (19). We have determined the recommended feeding types (oral, liquid modified oral or non-oral feeding) of the patient according to the results of the VFSS.

Statistical Analysis

Power analysis was performed using G*Power (G*Power Ver. 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel,

Germany) (20). The smallest sample size with 0.5 effect size, 5% type I error, 90% statistical power conditions was calculated as 150 patients with HNC. Statistical analysis was performed using SPSS software, version 15 (IBM SPSS Statistics version 15.0, IBM Corp. Chicago, IL, USA). The descriptive data were given as frequencies and percentage. Quantitative data were calculated as mean or median, standard deviations, upper and lower values. The difference in referral and recommended feeding type were compared using the Chi-Square test. Differences between the PAS scores of the patients and differences between recommended feeding type according to treatment types were analyzed using Kruskal-Wallis test. Type-1 error level was set at 0.05 for statistical significance.

RESULTS

The 157 patients with HNC were included in the study, of which 66.9% (n=105) were males. Descriptive information is shown in Table 1.

The mean PAS score for liquid consistency was 4.96±2.93 (1-8), and the mean PAS score for pudding consistency was 3.76±3.05 (1-8) (Table 2). The 70.1% of the patients had aspiration in liquid consistency, and 37.2% of patients had aspiration in pudding consistency.

Feeding types of patients are presented in Table 3. During admission, 69.4% of patients had oral feeding, 1.3% had liquid modified feeding, and 29.3% had non-oral feeding. After VFSS, oral feeding was recommended to 43.9% of patients, liquid modified feeding to 7.6% of patients,

Table 2: The Penetration and Aspiration Scale Scores of the Patients.

Consistency	Mean±SD	min-max
Liquid	4.96±2.93	1-8
Pudding	3.76±3.05	1-8

and non-oral feeding to 48.4% of patients. A significant difference was found between referral and recommended feeding types ($p=0.003$). No difference was detected in terms of PAS score for liquids ($p=0.100$), PAS score for pudding ($p=0.215$), and recommended feeding type ($p=0.947$) according to received treatment types.

DISCUSSION

We found that more than half of the HNC patients had airway aspiration, and referral feeding type is inadequate. Frequency and severity of aspiration in liquid consistency were higher than that of pudding consistency. Referral feeding types was inappropriate in most of the HNC patients. Swallowing disorders are seen in various forms due to the adverse effects of the tumor and received treatments in patients with HNC (21,22). Airway aspiration is the unsafe symptom of impaired swallowing function requiring the changes of feeding types (21). Therefore, it is essential to evaluate swallowing function and recommend the appropriate feeding type in patients with HNC in an early period. In this study, aspiration in liquid consistency was detected in 70.1% of patients and in pudding consistency in 37.20% of patients who received various treatments due to the HNC. While there was a difference between referral and recommended feeding types of the patients, there was no difference in terms of airway aspiration and recommended feeding types according to received treatment types.

According to our findings, the frequency and

severity of aspiration in liquid consistency were higher than aspiration in pudding consistency after cancer treatment. In a study by Darlene et al., airway aspiration was detected in 64% of HNC patients, and there was no difference in terms of frequency of aspiration between food consistencies (23). Another study of Lisa et al., which was conducted in 30 patients with HNC, found a higher incidence of aspiration in liquid consistency compared to pudding consistency (24). The reason for the variability between study results is considered as the differences in characteristics of included patient population and treatment.

There was a difference between feeding types during admission and the recommended feeding types after the VFSS. While the percentage of oral feeding during admission was 69.2% (recommended) after VFSS, the percentage of oral feeding decreased to 43.7%. The percentage of non-oral feeding increased from 29.4% to 48.4% after VFSS. These results showed that 40 patients with airway aspiration continued to feed by orally until the VFSS was performed. This finding was significant because inappropriate feeding types may cause severe complications, including malnutrition, dehydration, and aspiration pneumonia in patients with HNC (25,26). In the literature, studies have also suggest that HNC patients with swallowing disorders in HNC should undergo percutaneous endoscopic gastrostomy in the early period to provide sufficient nutritional status (27,28). Therefore, it is necessary to evaluate swallowing function accurately in an early period

Table 3: Feeding Types of the Patients During Admission to Clinic and Recommendation After Videofluoroscopic Swallowing Study.

Feeding Type	At Admission/Referral	Recommendation After VFSS	p [§]
	n (%)	n (%)	
Oral Feeding	109 (69.4)	69 (43.9)	<0.001*
Liquid Modified Oral Feeding	2 (1.3)	12 (7.6)	
Non-Oral Feeding	46 (29.3)	76 (48.4)	

* $p<0.05$. [§]Chi-Square test. VSS: Videofluoroscopic Swallowing Study.

after treatment in patients with HNC.

Swallowing disorder is a symptom, which may occur as a result of a disease or its treatment. Regardless of the cause of the swallowing disorder, impairments, and presence of any situation that affects airway safety should be determined by swallowing evaluation, and necessary changes in feeding types should be considered (29). In our study, there was no difference between penetration aspiration severity and recommended feeding type according to received treatment types in patients with HNC. Approximately a quarter of the patients included in our study underwent surgery, a quarter of the patients received chemoradiotherapy, and half of the patients underwent surgery combined with chemoradiotherapy. Our study included all treatment types, and each treatment type may affect swallowing function. Swallowing disorder is a result of tissue loss after the surgical intervention while chemoradiotherapy deteriorates swallowing function by directly affecting swallowing muscles in patients with HNC (2,30,31). In all treatment option, airway protection mechanisms may deteriorate, and treatments may result in airway aspiration. Thus, airway aspiration could be seen in patients with HNC regardless of treatment options, and changes in feeding types may be required.

We did not include pre-treatment swallowing evaluations of patients, which is a limitation of the study. Regular follow-ups could monitor the results of the changes in feeding types before and after treatment in patients with HNC. As a result of our study, a reduction in the symptoms of patients with swallowing disorders may be achieved by the transition to appropriate and correct feeding type. Long-term follow-up studies are needed to support this conclusion.

In conclusion, various degrees of swallowing disorders could be seen at diagnosis, during, and after treatment in patients with HNC. Airway aspiration is the symptom of swallowing disorder, which causes the highest rate of morbidity and mortality. In patients with airway aspiration, feeding type may need to be changed. More than half of the patients with HNC had airway aspiration, and their feeding types were not appropriate. Some patients with HNC continued to feed orally despite having

airway aspiration or feed non-orally, although swallowing safety was sufficient. Therefore, it is crucial to evaluate swallowing function at the earliest period even before the treatment and decide appropriate and correct feeding type in patients with HNC.

Sources of Support: This study did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Ethical Approval: The study protocol was approved by Hacettepe University Non-Interventional Clinical Research Ethics Board (Approval Date: 31.05.2016 and Approval Number: GO16/169-03).

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – SSA, ND; Design - AAK; Supervision - AAK; Resources and Financial Support – SSA, ND; Materials - ÖFY; Data Collection and/or Processing – ÖFY, HEK; Analysis and/or Interpretation – SSA, ND; Literature Research - HEK; Writing Manuscript – ÖFY, HEK, SSA; Critical Review – AAK, ND.

Acknowledgements: We appreciate the voluntariness and the willingness of the patients who participated in the study.

REFERENCES

1. Malagelada JR, Bazzoli F, Boeckstaens G, De Looze D, Fried D, Kahrialis P, et al. World gastroenterology organisation global guidelines: dysphagia: global guidelines and cascades update September 2014. *J Clin Gastroenterol.* 2015;49(5):370-8.
2. Kapila M, Shailesh K, Suhail IS, Justin R, Chris MN, Peter RE, et al. Dysphagia in head and neck cancer. *Cancer Treat Rev.* 2009;35(8):724-32.
3. Gaziano JE. Evaluation and management of oropharyngeal dysphagia in head and neck cancer. *Cancer Control.* 2002;9(5):400-9.
4. García-Peris P, Parón L, Velasco C, Cuerdo C, Cambolor M, Bretón I, et al. Long-term prevalence of oropharyngeal dysphagia in head and neck cancer patients: Impact on quality of life. *Clin Nutr.* 2007;26(6):710-7.
5. Arslan SS, Demir N, Karaduman AA. Dysphagia rehabilitation. In: Arsava EM, ed. *Nutrition in neurologic disorders.* Switzerland: Springer; 2017: p.139-53.
6. Johannes AL, Patricia D, Irma MVL, Charles RL, Neil KA, Ben JS. Impact of late treatment-related toxicity on quality of life among patients with head and neck cancer treated with radiotherapy. *J Clin Oncol.* 2008;26(22):3770-6.
7. Barbon CEA, Steele CM. Efficacy of thickened liquids for

- eliminating aspiration in head and neck cancer: a systematic review. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015;152(2):211-8.
8. Bressan V, Stevanin S, Bianchi M, Aleo G, Bagnasco A, Sasso L. The effects of swallowing disorders, dysgeusia, oral mucositis and xerostomia on nutritional status, oral intake and weight loss in head and neck cancer patients: a systematic review. *Cancer Treat Rev.* 2016;45(1):105-19.
 9. Williams GF, White H, Sen M, Prestwidge RJD. Patients' experience of enteral feeding following (chemo) radiotherapy for head and neck cancer: a qualitative study. *Clin Nutr.* 2019;38(3):1382-9.
 10. Barnhart MK, Robinson RA, Simms VA, Ward EC, Cartmill B, Chandler SJ, et al. Treatment toxicities and their impact on oral intake following non-surgical management for head and neck cancer: a 3-year longitudinal study. *Support Care Cancer.* 2018;26(7):2341-51.
 11. Ang SY, Lim SH, Lim ML, Ng XP, Madeleine L, Chan MM, et al. Health care professionals' perceptions and experience of initiating different modalities for home enteral feeding. *Clin Nutr ESPEN.* 2019;30(1):67-72.
 12. Arends J, Bodoky G, Bozzetti F, Fearon K, Muscaritoli M, Selga G, et al. ESPEN guidelines on enteral nutrition: non-surgical oncology. *Clin Nutr.* 2006;25(2): 245-59.
 13. Nugent B, Lewis S, O'Sullivan JM. Enteral feeding methods for nutritional management in patients with head and neck cancers being treated with radiotherapy and/or chemotherapy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;31(1):CD007904.
 14. Ang SY, Lim ML, Ng XP, Lam M, Chan MM, Lopez V, et al. Patients and home carers' experience and perceptions of different modalities of enteral feeding. *J Clin Nurs.* 2019. doi: 10.1111/jocn.14863.
 15. Allen MC, Bao-Qing L, Derick HLD, Gregory F, Quang L, Kerri S, et al. Evaluating the role of prophylactic gastrostomy tube placement prior to definitive chemoradiotherapy for head and neck cancer. *Int J Radiation Oncology Biol Phys.* 2010;78(4):1026-32.
 16. Tarek MM, David JA, Lisa AR, Marjorie AL, Jerrold PS, Pierre L. Enteral nutrition during the treatment of head and neck carcinoma. *Cancer.* 2001;91(9):1785-90.
 17. McCann L, Garay S, Ryan M, Harris R, Riley P, Pilkington C. Oropharyngeal dysphagia in juvenile dermatomyositis (JDM): an evaluation of videofluoroscopic swallow study (VFSS) changes in relation to clinical symptoms and objective muscle scores. *Rheumatol.* 2007;46(8):1363-6.
 18. Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, Coyle JL, Wood JL. A penetration-aspiration scale. *Dysphagia Spring.* 1996;11(2):93-8.
 19. Karaduman A, Serel S, Ünlüer Ö, Demir N. The Penetration Aspiration Scale: an interrater reliability study. *Turk J Physiother Rehabil.* 2012;23(3):151-5.
 20. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res.* 2007; 39(2):175-91.
 21. David IR, Jan SL, Avraham E. Prevention and treatment of dysphagia and aspiration after chemoradiation for head and neck cancer. *J Clin Oncol.* 2006;24(17):2636-43.
 22. Beibei X, Isabel JB, Lindsay H, Quynh-Thu L, Vitali M, Parag RS, et al. Aspiration pneumonia after concurrent chemoradiotherapy for head and neck cancer. *Cancer.* 2015;121(8):1303-11.
 23. Darlene EG, Robert LF, Jan LK, Ruth ES, Scott HO, Kerry DO, et al. Swallow function in patients before and after intraarterial chemoradiation. *Laryngoscope.* 2003;113(3):573-9.
 24. Lisa AN, Thomas R, Jeri AL, Alfred WR, Cathy LL, Annette H, et al. Swallowing and speech ability after treatment for head and neck cancer with targeted intraarterial versus intravenous chemoradiation. *Head Neck.* 2002;24(1):68-77.
 25. Nam PN, Cheryl F, Candace CM, Paul V, Herbert JS, Prabhakar V, et al. Aspiration rate following chemoradiation for head and neck cancer: an underreported occurrence. *Radiother Oncol.* 2006;80(3):302-6.
 26. Jonathan EA. Prospective, randomized outcome study of endoscopy versus modified barium swallow in patients with dysphagia. *Laryngoscope.* 2000;110(4):563-74.
 27. O'Neil JP, Shaha AR. Nutrition management of patients with malignancies of the head and neck. *Surg Clin North Am.* 2011;91(3):631-9.
 28. Wiggeraad RGL, Flierman L, Goossens A, Brand R, Verschuur HP, et al. Prophylactic gastrostomy placement and early tube feeding may limit loss of weight during chemo-radiotherapy for advanced head and neck cancer, a preliminary study. *Clin Otolaryngol.* 2007;32(5):384-90.
 29. Logemann JA. Evaluation and treatment of swallowing disorders. Austin, Texas: Lippincott Williams; 1998: p.395-400.
 30. Karkos PD, Papouliakos S, Karkos CD, Theochari EG. Current evaluation of the dysphagic patient. *Hippokratia.* 2009;13(3):141-6.
 31. Barbara RP. Rehabilitation of dysphagia following head and neck cancer. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2008;19(4):889-928.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)202-209

Ediz NECATİ, MSc, PT¹

Numan DEMİR, PhD, PT²

Selen SEREL ARSLAN, PhD, PT²

Amber EKER, MD³

Bahar KAYMAKAMZADE, MD⁴

Aynur Ayşe KARADUMAN, PhD, PT²

- 1 Near East University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Nicosia, TRNC, Mersin 10, Turkey.
- 2 Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 3 Eastern Mediterranean University, Dr. Fazıl Küçük Faculty of Medicine, Famagusta, TRNC, Mersin 10, Turkey.
- 4 Near East University Faculty of Medicine, Department of Neurology, Nicosia, Cyprus.

Correspondence (İletişim):

Ediz NECATİ, MSc, PT

Near East University,

Faculty of Health Sciences,

Department of Physiotherapy and Rehabilitation,

99138 Nicosia, TRNC, Mersin 10, Turkey.

Phone: +90-392-223 6464 ext. 3134

E-mail: ediz.necati@neu.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-6908-5925

Numan DEMİR

E-mail: numan@hacettepe.edu.tr

ORCID ID: 0000-0001-6208-0237

Selen SEREL ARSLAN

E-mail: selen.serel@hacettepe.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-2463-7503

Amber EKER

E-mail: ambereker@yahoo.com

ORCID ID: 0000-0001-9997-4662

Bahar KAYMAKAMZADE

E-mail: bkaymakamzade@yahoo.com

ORCID ID: 0000-0001-9495-6203

Aynur Ayşe KARADUMAN

E-mail: aykaradu@hacettepe.edu.tr

ORCID ID: 0000-0001-6252-1934

Received: 15.03.2019 (Geliş Tarihi)

Accepted: 17.09.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

PARKİNSON HASTALARINDA KİNEZYO BANTLAMANNIN YUTMA FONKSİYONUNA ETKİSİ: BİR YÜZEYEL ELEKTROMİYOGRAFİK YUTMA ÇALIŞMASI

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Öz

Amaç: Parkinson hastalarında ilerleyici şekilde yutma bozukluğu görülmektedir. Bu çalışma; kinezyo bantlamanın (KT) yutma bozukluğu şikayeti olmayan ancak risk altındaki Parkinson'lu hastaların yutma fonksiyonu üzerindeki etkisini elektrofizyolojik yöntemler ile incelemek amacıyla planlandı.

Yöntem: Çalışmaya 65 yaş ve üzeri, kardiyopulmoner hastalık öyküsü ve aspirasyon/penetrasyon bulgusu olmayan 18 Parkinson hastası ve 15 sağlıklı yaşlı birey dahil edildi. Bireylere altı hafta boyunca ve haftada üç kez olmak üzere kas fasilitasyon tekniği ile KT uygulandı. KT öncesinde ve altı hafta sonrasında yüzeyel elektromiyografik (EMG) yutma değerlendirmesi olarak tek lokma analizi yapıldı.

Sonuçlar: KT öncesi sonuçlara bakıldığında Parkinson hastası grubuna ait laringeal relokasyon ($p=0,011$) ve submental EMG (SM-EMG) toplam ($p=0,009$) süreleri daha uzun bulunmasına rağmen, KT uygulaması sonrasında sağlıklı yaşlılara göre fark yoktu ($p>0,05$). Ayrıca bu grubun KT öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmaları sonucunda laringeal relokasyon ($p=0,013$) ve SM-EMG toplam ($p=0,011$) sürelerinin kısaldığı bulundu.

Tartışma: Çalışmamızın sonucunda altı haftalık KT uygulaması ile Parkinson hastalarında larinks hareket süresi ve submental kas aktivasyonunun gelişerek yutma fonksiyonunda ilerleme sağlandığı görüldü. KT, yutma bozukluğu olan hastalarda destekleyici tedavi yöntemi olarak kullanılabilir. Yutma bozukluğunun ileri evrelerinde ise, etkinliğinin araştırılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elektromiyografi; Kinezyo Bant; Parkinson Hastalığı; Yutma.

EFFECT OF KINESIO TAPING ON SWALLOWING FUNCTION IN PARKINSON PATIENTS: A SURFACE ELECTROMYOGRAPHIC SWALLOWING STUDY

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Progressive swallowing disorder is seen in Parkinson's patients. This study was designed to investigate the effect of kinesio taping (KT) on swallowing function by electrophysiological methods in Parkinson patients who had not swallowing problem, however, under risk.

Methods: Eighteen with Parkinson's disease and 15 healthy elderly who were 65 years and older, with no cardiopulmonary history and airway aspiration/penetration symptom were included in this study. They were applied KT with muscle facilitation technique for six weeks and three times per week. Single bolus analysis as surface electromyographic (EMG) swallowing evaluation was performed before and six weeks after the KT procedure.

Results: According to pre-KT results, laryngeal relocation ($p=0,011$) and submental EMG (SM-EMG) total duration ($p=0,009$) were longer at Parkinson patients group although there was not any difference at post-KT ($p>0,05$). Furthermore, the before-after intragroup comparison showed that laryngeal relocation ($p=0,013$) and SM-EMG total duration ($p=0,011$) were found to be shorten.

Conclusion: The result of our study shows that larynx movement time and submental muscle activation were improved with six weeks of KT application in Parkinson's patients. KT can be used as a complementary treatment method in patients with swallowing disorder. However, further research is needed to explore the efficiency in advanced stages of swallowing disorder.

Key Words: Electromyography; Kinesio Tape; Parkinson Disease; Swallowing.

GİRİŞ

Parkinson hastalarında yutmanın herhangi bir fazında problem meydana gelebilir. Solunum, koku alma ve tükürük salgısı gibi diğer sistemlerdeki bozukluklar da yutma bozukluğuna neden olabilmektedir (1,2). Bu hastalarda tremor, bradikinezi ve rijidite gibi hastalığın temel semptomları yutmayı etkiler. Yutma bozukluğunun objektif yöntemler kullanılarak değerlendirildiği çalışmalarda, Parkinson hastalarında yutma bozukluğu prevalansının % 82'ye ulaştığı görülmüştür. Hastalığın geç dönemlerinde ise bu oran % 95-100 olarak rapor edilmiştir (1,2). Yutma bozukluğunda en fazla öne çıkan bulgular; oral fazda bolus formasyon yetersizliği ve faringeal fazdaki gecikmedir (3). Hastalık patofizyolojisi nedeni ile özellikle faringeal kaslardaki etkilenim, kas atrofisi, duysal kayıp ve havayolunu koruyucu reflekslerde azalma gibi faktörler de yutma güvenliğini tehdit etmektedir (4).

Parkinson hastalarının bazılarında yutma bozukluğuna bağlı semptomlar hemen ortaya çıkmayabilir. Hastalar geliştirdikleri kompensasyon stratejileri ile penetrasyon veya aspirasyon gibi bulguların görünür olmasını ertelerken, yutma bozukluğu yavaş bir şekilde ilerleyebilir. Hastaların elektromiyografik (EMG) değerlendirmelerinde yavaş veya azalmış laringeal elevasyon ve yutma refleksinin tetiklenmesinde gecikme olduğu gösterilmiştir (3).

Yutma bozukluğu klinik tanısı konulduktan sonra tedavi yöntemlerinden genellikle; bolus modifikasyonu, postüral ve havayolunu koruyucu manevralar, nöromusküler elektrik stimülasyonu, derin beyin stimülasyonu, manyetik stimülasyon, farmakolojik ve cerrahi gibi yaklaşımlar tercih edilmektedir (4-6). Mevcut yöntemleri destekleyecek, girişimsel olmayan, kolay uygulanabilir ve çeşitli renk-desen seçenekleri ile hastalar tarafından kabul edilebilir, alternatif bir tedavi yöntemi olarak kinezyo bantlama (KT); kan dolaşımı, lenfatik absorpsiyon, doku fiksasyonu, propriyoseptif duyu girdisi ve hareket genişliğinde artış gibi fizyolojik mekanizmalar yolu ile iyileşmeyi destekler (7,8). Muskuloskeletal fizyoterapi alanında son yıllarda oldukça yaygınlaşan KT'nin yutma üzerine olan etkisini bildiren çalışmaların çoğunda,

gözleme dayalı skalalar tercih edilmiştir (9-16). Bu çalışmalarda, salya bozukluğu olan serebral palsili çocuklar en çok araştırılan hasta grubu olmuştur (10-12,14-16). Lin ve ark.'na ait vaka raporunda yutma bozukluğu olan bir yenidoğanda uygulanan KT'nin emme ve yutmada iyileşme sağladığı bildirilmiştir (9). Heo ve ark., inmeli 22 hastaya KT uygulamış, videofloroskopi (VFSS) ile değerlendirdikleri hiyoid ve epiglottis hareketlerinde artış saptamışlardır (13). Literatür incelendiğinde, KT'nin Parkinson'lu hastalarda yutma fonksiyonuna etkisine dair yayınlanmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Diğer hastalık gruplarındaki ilgili çalışmalar incelendiğinde ise, yutma fonksiyonuna ait fizyolojik ve zamansal parametreleri ölçen değerlendirme yöntemlerinin kullanılmadığı görülmüştür. Çalışmamızın amacı, fizyoterapinin birçok alanında kullanılmaya başlanan KT'nin yutma bozukluğu şikayeti olmayan ancak risk altındaki Parkinson'lu hastaların yutma fonksiyonu üzerindeki etkisini girişimsel olmayan, ekonomik, geçerli ve güvenilir bir değerlendirme yöntemi olan yüzeyel EMG yardımı ile incelemektir.

YÖNTEM

Bu çalışma, Ocak 2015 ve Aralık 2016 tarihleri arasında, Yakın Doğu Üniversitesi (YDÜ) Hastanesi, Nöroloji Anabilim Dalı Elektrofizyoloji Ünitesi'nde yürütüldü. Çalışmaya başlamadan önce G*Power yazılım programı (G*Power Ver. 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Almanya) ile güç analizi yapıldı (17,18). Güç analizi sonuçlarına göre % 90 güç ve % 5 yanılma payı ile kriterlere uyan, nöroloji bölümünde ayaktan takip edilen 18 Parkinson tanısı konan hasta ve 15 sağlıklı yaşlı olmak üzere toplam 33 birey çalışmaya dahil edildi. Hastaneye kayıtlı tüm Parkinson'lu hastaların listesi oluşturulduktan sonra alfabetik sıraya göre her bireye numara verildi. Ücretsiz bir web sitesi (<https://www.randomizer.org/>) yardımı ile bireyler rastgele seçildi ve çalışmaya davet edildi. Sağlıklı bireylere ulaşmak için YDÜ Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim elemanlarının Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yaşayan birinci derece akrabalarının isim listesi oluşturuldu. Alfabetik sıra ile yine her bireye numara verildi ve aynı rastgele yöntem ile kriterleri sağlayan 15 bireye ulaşıncaya

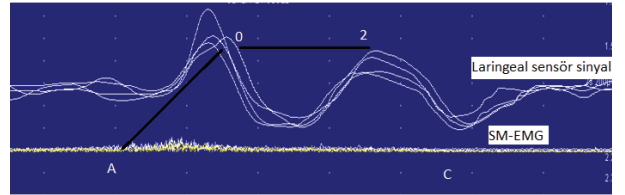
Tablo 1: Bireylerin Demografik ve Fiziksel Özellikleri.

Demografik ve Fiziksel Özellikler	Parkinson (n=18)	Sağlıklı (n=15)	p*
	$\bar{X} \pm SS$ (Min-maks)	$\bar{X} \pm SS$ (Min-maks)	
Yaş (yıl)	73,06±7,53 (65-85)	69,47±5,74 (65-82)	0,246
Boy (cm)	1,65±0,09 (1,49-1,78)	1,68±0,19 (1,53-1,75)	0,294
Vücut Ağırlığı (kg)	65,50±13,49 (45-85)	70,30±9,35 (55-85)	0,249
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	23,70±3,36 (18,70-29,10)	24,80±3,37 (21,00-29,90)	0,393
Hastalık Süresi (yıl)	6,33±5,52	-	-
Cinsiyet	n (%)	n (%)	
Kadın	6 (33,30)	7 (46,70)	0,737
Erkek	12 (66,70)	8 (53,30)	

*Student Testi, HYEÖ: Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeği.

kadar çalışmaya davet edildi. KT öncesi ilk değerlendirmeler alındıktan sonra KT uygulandı. KT yenilemeleri (üç günde bir kez tekrarlanmak üzere) ise, bireylerin ev ortamında yapıldı.

Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri; "United Kingdom Parkinson's Disease Society Brain Bank (UK-PDSBB)" kriterlerine göre nöroloji uzmanı tarafından Parkinson hastalığı tanısı almak, Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeği (HYEÖ)'ne göre evre 1 ile 3 arasında ve 65 yaş ve üzerinde olmaktı (19,20). Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri; bireylerin yutma veya solunumu etkileyebilecek herhangi bir kardiyopulmoner hastalık öyküsünün olması, rutin ilaç tedavilerinin haricinde fizyoterapi veya başka bir tedavi alıyor olması, sorumlu nöroloji uzmanı tarafından tespit edilen, havayolu aspirasyon/penetrasyonuna işaret eden yutarken öksürme,

**Şekil 1:** Tek Lokma Yutma Analizinde 3 ml Su Verilmesi.**Şekil 2:** Tek Lokma Analizinde Submental Elektromiyografi Kaydı Örneği.

yutma sonrası ıslak ses, gözlerde yaşarma veya yüzde morarma gibi klinik semptomların olmasıydı. Parkinson'lu bireyler öğle yemeğinin ardından ilaçlarını alıp yaklaşık bir saat sonraki "on" döneminde değerlendirildi. Sağlıklı yaşlı bireylerin değerlendirmeleri de öğle yemeğinden yaklaşık bir saat sonra yapıldı.

Çalışmanın yapılabilmesi için Yakın Doğu Üniversitesi Etik Kurulu tarafından izin alındı (Onay Tarihi: 04.09.2014 ve Onay Numarası: YDÜ/2014/24-145). Tüm bireylere çalışmanın amacı, değerlendirme yöntemleri ve KT hakkında bilgi verilerek etik sözleşme ve yazılı aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

Submental Elektromiyografik (SM-EMG) Yutma Değerlendirmesi

SM-EMG yutma değerlendirmelerinde tek lokma analiz (TLA) protokolü literatürde belirtildiği gibi uygulandı (21-23). EMG cihazı olarak MS-20 (Medelec Mystro, Surrey, İngiltere) kullanıldı. Öncelikle tüm bireyler, kol destekli bir sandalye üzerine oturtularak başlarını nötral ve dik pozisyonda



Şekil 3: Yutma Fasilitasyonu için "Y" Bant Uygulaması.

tutmaları, enjektörle ağızdan verilen musluk suyunu "yut" komutu ile yutmaları konusunda bilgilendirildi (Şekil 1). Yutma sırasında larinks hareket süresi ve submental kasların aktivasyonu (SM-EMG) olmak üzere eş zamanlı kayıtlar alındı. Larinks hareket süresinin kayıt edilmesinde, piezoelektrik sensör ve ucundaki 4x2,5 mm ölçüsündeki lastik alıcı, tiroid ve krikoid kırıkdağlar arasındaki koniotomi bölgesine ve orta hatta yerleştirilerek, yukarı-aşağı yöndeki hareketin süresi ölçüldü. SM-EMG'nin kayıt edilmesinde ise, çene ucunun altına ve orta hattın her iki yanına gümüş klorürlü disk elektrotlar yerleştirildi ve bu şekilde miylohiyoid, anterior digastrik ve geniohiyoid kasların yutma sırasındaki elektrofizyolojik aktivasyonları kaydedildi. Elde edilen grafiklerin yorumlanmasında, SM-EMG'nin ilk aktif olduğu nokta "A", sonlandığı nokta "C", larinksin yukarı yöndeki hareketinin başlangıcındaki en keskin kısmı "0" ve aşağı yöndeki başlangıcı da "2" olarak numaralandırıldı. "0-2" arası larinksin yukarı çıkış, kapanma ve yukarıda kalma zamanlarını yani

laringeal relokasyon süresini verdi. Bu aynı zamanda faringeal yutma refleksinin toplam zamanıdır. "A-C" arası SM-EMG'nin toplam süresi; "A-0" arası ise, submental kasların kasılmaya başladığı nokta ile yutma refleksinin tetiklendiği ana kadar geçen süre olarak dikkate alındı (Şekil 2).

Kinezyo Bantlama

Çalışmadaki her bireye üç günde bir, altı hafta boyunca olmak üzere Kinesiotape® kurs sertifikalı fizyoterapist tarafından KT uygulandı. Kas fasilitasyon tekniği ile 5 cm eninde, 0,5 mm kalınlığındaki Kinesio Tex Gold® (Kinesio Tex Gold, Kinesio USA, Albuquerque, NM, ABD) marka bant, "Y" kesim ve hedef bölgede % 25-35 gerim (orta düzey) olacak şekilde uygulandı. Uygulama sırasında, taburede oturan bireyin başı nötral pozisyonda iken, Y bandın ilk uç kısmı gerim olmaksızın infrahiyoid kas grubunun origosu olarak sayılabilecek manubrium sterniye yakın yerden başlatılıp, orta düzey gerim ile laringeal bölgedeki kasları bilateral kapsayarak mandibula alt sınırında sonlandı (Şekil 3). Bantların herhangi bir nedenle yapışkan özelliğini kaybetmesi veya deforme olması halinde bandın yenilenmesi için hastaların terapistle telefonla haber vermeleri istendi. Rahatsızlık düzeyinde kaşıntı, kızarıklık ve yanma hissi gibi alerjik reaksiyon bulgularının olması durumunda bant çıkarılmaları hatırlatıldı ve çalışmadan hariç tutulacakları bilgisi verildi. Çalışma süresince hiçbir bireyden bu yönde bir şikayet gelmedi.

Tablo 2: Kinezyo Bantlama Öncesi ve Sonrası Tek Lokma Analizi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırması.

EMG Ölçüm Parametresi	KT Öncesi			KT Sonrası		
	Parkinson (n=18)	Sağlıklı (n=15)	p	Parkinson (n=18)	Sağlıklı (n=15)	p
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
Laringeal Relokasyon Süresi (ms) (0-2 aralığı)	623,72±55,97	583,33±31,25	0,011*	613,33±55,78	584,13±30,13	0,067
SM-EMG Toplam Süresi (ms) (A-C aralığı)	1012,61±63,65	969,13±26,47	0,009*	997,61±66,74	967,73±26,49	0,083
Yutma Refleksinin Tetiklenme Süresi (ms) (A-0 aralığı)	381,17±20,11	370,86±10,64	0,084	380,16±21,49	371,16±10,33	0,126
SM-EMG Maksimal Amplitüdü (μV)	60,72±6,56	62,80±2,07	0,217	60,56±7,31	61,68±2,47	0,228

*Student testi, p<0,05. KT: Kinezyo Bantlama, SM-EMG: Submental Elektromiyografi.

Tablo 3: Parkinson'lu Hastaların Kinezyo Bantlama Öncesi ve Sonrası Tek Lokma Analizi Sonuçlarının Karşılaştırması (n=18).

EMG Ölçüm Parametresi	KT Öncesi	KT Sonrası	p
	($\bar{X} \pm SS$)	($\bar{X} \pm SS$)	
Laringeal Relokasyon Süresi (msn) (0-2 aralığı)	623,72±55,97	613,33±55,78	0,013*
SM-EMG Toplam Süresi (msn) (A-C aralığı)	1012,61±63,65	997,61±66,74	0,011*
Yutma Refleksinin Tetiklenme Süresi (msn) (A-0 aralığı)	381,17±20,11	380,16±21,49	0,065
SM-EMG Maksimal Amplitüdü (μV)	60,72±6,56	60,56±7,31	0,702

*Paired t testi, p<0,05, KT: Kinezyo Bantlama, SM-EMG: Submental Elektromiyografi.

İstatistiksel Analiz

Çalışmadaki verilerin analizinde SPSS 10.0 for Windows (SPSS, Inc, Chicago, IL, ABD) paket programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistiklerde, sürekli değişkenler ortalama±standart sapma ve kategorik değişkenler ise, frekans ve yüzde olarak verildi. Grupların normal dağılıma uyup uyumadığı Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Bağımlı grup karşılaştırmalarında, parametrik test varsayımları sağlandığından Student t testi, gruplar arası karşılaştırmalar için paired sample t testi kullanıldı. Yanılma olasılığı p<0,05 olarak kabul edildi.

SONUÇLAR

Bireylere İlişkin Bulgular

Çalışmamıza katılan Parkinson'lu bireylerin HYEÖ'ye göre dağılımı beş kişi evre I (% 27,80), yedi kişi evre II (% 38,90) ve altı kişi evre III (% 33,30) şeklindeydi. Bireylere ait demografik ve fiziksel özellikler Tablo 1'de yer almaktadır.

KT Öncesi ve Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları

Shapiro-Wilk testine göre, verileri normal dağılım gösteren iki grubun KT öncesi TLA sonuçları karşılaştırıldığında, laringeal relokasyon (p=0,011) ve SM-EMG toplam (p=0,009) sürelerinin, Parkinson'lu bireylerde anlamlı olarak daha uzun olduğu görüldü (Tablo 2). KT sonrası değerlendirme sonuçları karşılaştırıldığında ise, gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

KT Öncesi ve Sonrası Grup İçi Karşılaştırma Sonuçları

Parkinson'lu bireylerin KT öncesi ve sonrası TLA sonuçları karşılaştırıldığında, laringeal relokasyon (p=0,013) ve SM-EMG toplam (p=0,011) sürelerinin,

altı haftalık KT sonrasında istatistiksel olarak anlamlı derecede kıaldığı görüldü (Tablo 3).

TARTIŞMA

Çalışmamızda, tedavi öncesinde Parkinson'lu hastaların laringeal relokasyon ve SM-EMG toplam sürelerinin sağlıklı yaşlılara göre daha uzayarak geciktiği bulundu. KT uygulaması sonrasında bu gecikmenin ortadan kalktığı görüldü. Ayrıca Parkinson'lu hastaların altı haftalık KT uygulaması sonrasında laringeal relokasyon ve SM-EMG toplam süresinin kıaldığı yani iyileşme gösterdiği belirlendi.

Ertekin ve ark., 58 Parkinson hastası üzerinde yaptıkları çalışmada, yutma bozukluğu olan ve olmayan tüm bireylerde laringeal relokasyon ve SM-EMG toplam sürelerinin normal bireylere göre daha uzun olduğunu bulmuşlardır (23). Maria das Graças ve ark. ise, 15 idiopatik Parkinson tanılı ve 15 sağlıklı bireyden oluşan iki grubu karşılaştırmışlar; Parkinson'lu bireylere ait belirli hacimlerdeki su yutma sürelerinin uzamış olduğunu bildirmişlerdir (24). Wang ve ark., Parkinson'lu bireylere ilişkin yutma ve solunum koordinasyonunu incelemişler; faringeal fazda gecikme ve larinksin yer değiştirme süresinde uzama olduğunu tespit etmişlerdir (25). Wang ve ark. bir diğer çalışmada, çalışmamıza benzer olarak klinik yutma bozukluğu belirtisi ve şikayeti vermeyen 26 Parkinson'lu bireyi dahil edip, dil ve kuru yutkunma egzersizlerinden oluşan ev programının yutma ve solunum koordinasyonu üzerine etkisini araştırmışlardır. Yaptıkları EMG değerlendirmeleri sonucunda egzersiz programının larinks yer değiştirme süresi ve yutma esnasındaki solunum faz süresini iyileştirdiğini ortaya koymuşlardır (26). Çalışmamızın KT öncesi sonuçlarına bakıldığında, literatürle uyumlu

olarak Parkinson'lu bireylerin laringeal relokasyon ve SM-EMG toplam süreleri, sağlıklı yaşlılara göre daha uzundu. Sürelerdeki bu fark, yavaş ve azalmış laringeal suspansiyon ve bolusun faringeal transitindeki gecikme ile ilişkili olabilir. Ayrıca, bradikinezi ve kaslardaki inkoordinasyonun yutma sürelerindeki uzamayı tetiklediği dikkate alınmalıdır. Klinik deneyimlerimizden de yola çıkarak, yutma ile ilgili bu parametrelerin uzamış olması her zaman klinik bulgular ile bir arada seyretmeyebilir, yutma bozukluğu ilerlerken bazı hastaların kompensasyon becerileri belirti görülmemesine neden olabilmektedir (27,28).

Çalışmada gruplar arasında “yutma refleksi tetiklenme süresi” ve “submental kasa ait maksimal amplitüd” parametrelerinde fark görülmemesini, her iki grubun içinde bulunduğu biyolojik yaşlanma sürecinin benzer fizyolojik sonuçları olarak yorumlayabiliriz. Yaşlanma ile birlikte dil ve farinkteki duyuşal değişiklikler, bu bölgelerden yutmanın santral merkezlerine olan bildirim ve “yutma refleksi tetiklenme süresi” gibi cevapları etkilemektedir. Ayrıca ilerleyici ve geriye dönüşsüz olarak nöron ve kas liflerini birbirine bağlayan motor birimlerde görülen kayıplar da predispozan rol alabilmektedir. Yapılmış farklı çalışmalarda farklı kıvam ve miktarları içeren EMG yutma protokolleri tercih edilmiştir (23,24). Bu çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiş ve yutma bozukluğu olan veya olmayan Parkinson'lu bireylerin submental maksimal amplitüdünde herhangi bir sorun saptanmamıştır. Ertekin ve ark., yutma refleksi tetiklenme süresinin sadece yutma bozukluğu olan bireylerde uzadığını bildirmişlerdir (23).

Dr. Kase, KT'nin elastik geri çekilme özelliği sayesinde kasların uzunluk ve gerilim ilişkisini düzenlediğini, origodan başlayıp insersiyoya uygulandığında kas içiği refleks kasılmasını ve motor nöron uyarılabilirliğini artırdığını, bazı insan ve hayvan deney sonuçlarına dayandırmıştır (8,29,30). Mcgregor ve ark., söz konusu teoriden yola çıkarak bantlamanın vastus medialis obliquus kas aktivitesini artırdığını, bunun da kutanöz afferentlerin uyarımından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir (31). Heo ve ark., konusunda ilk olan çalışmalarında KT'nin nörojenik yutma bozukluğu üzerine etkisini VFSS ile incelemişlerdir. KT ve kontrol olmak üzere iki gruptan oluşan

toplam 22 inmeli bireye miylohiyoid, geniohiyoid, sternokleidomastoid ve üst trapez kaslarına % 50 gerimle KT uygulamışlardır. Sonuç olarak, KT uygulananlarda hiyoidin vertikal hareketi ve epiglottis rotasyonunun daha fazla olduğu ortaya konmuştur. Fakat bu çalışmada KT'nin tekniği ve uygulama süresi belirtilmemiştir (13). Soylu ve ark. ise, masseter kasına KT uygulandıkları çalışmada, kas yorgunluğu ve maksimum istemli kontraksiyonla ilişkili bazı EMG parametrelerini incelemişlerdir. Bu çalışmada, 11 sağlıklı bireyin masseter kasına % 0-15 gerimle, modifiye Y bandı şeklinde, kas fasilitasyon tekniği uygulanmıştır. Bant bir saat boyunca cilt üzerinde kalıp çıkarıldıktan sonra kısa süreli etki incelenmiş ve anlamlı hiçbir değişiklik olmadığı bildirilmiştir (32).

Literatürdeki çalışmalardan farklı olarak, çalışmamıza katılan Parkinson'lu bireylerin yutma şikayetleri ve aspirasyon/penetrasyon bulguları olmamasına rağmen, altı hafta boyunca uygulanan KT sonrası laringeal relokasyon ve submental EMG toplam süresinde meydana gelen iyileşmenin duyu girdisindeki artış nedeni ile gerçekleştiğini düşünmekteyiz. Yapılan çalışmalarda, periferik duyuşal girdilerin patern veya frekansında farklılıklar yaratarak, nükleus traktus solitariusdaki nöronların uyarılabilirliğinde, ayrıca nörokimyasalların trafiği ve salınımında değişim sağlanabileceği gösterilmiştir (33). Fizyolojik mekanizmaları henüz kesin olarak açıklanmamış olsa da duyuşal stimülasyonların, yeni ve modifiye yutma cevaplarının ortaya çıkmasında, farklı düzeylerdeki plastisitenin gelişmesinde rol alması mümkündür (33). Soylu ve ark., KT'nin masseter kas fonksiyonu üzerindeki akut etkisini inceledikleri çalışmalarında, KT sonrası fark olmadığını bildirmişlerdir. Buna neden olarak; bantlama süresinin yetersiz olması ve bantlama süresince aktivite tekrarının yapılmaması nedeni ile duyuşal girdi değişim yaratacak uyarımın sağlanamadığını belirtmişlerdir (32).

Çalışmamızın limitasyonlarından ilki, KT'nin plasebo etkisini ölçmek için sahte bantlama uygulanan bir kontrol grubunun olmamasıydı. Ayrıca, tedavi sonrasında bireyler uzun süreli takip edilebilseydi, KT'nin yutma bozukluğu ile ilgili klinik bulguların ortaya çıkışını ne düzeyde geciktireceğini gözlemlemek mümkün olabilirdi. Çalışmamızda yüzeyel EMG değerlendirmesi sırasında çene

altına yerleştirilen yüzeysel elektrotlar ile KT'nin uygulandığı bölge aynı olduğundan bant mevcutken EMG ölçümü yapmak mümkün değildi. Ayrıca hasta etiği nedeni ile yöntemlerimize dahil edemediğimiz VFSS, KT'nin yutma kinematiğine olan etkilerini inceleme imkânı sunabilirdi.

Çalışmamızda altı haftalık KT uygulaması sonucunda laringeal relokasyon ve SM-EMG toplam süreleri iyileşme gösterdi. KT'nin belirgin yutma bozukluğu olan Parkinson'lu bireylerdeki etkisi araştırılmaya açık bir konu olmakla birlikte, çalışmamızın olumlu sonuçları ışığında egzersiz, elektrik stimülasyonu ve diğer nörorehabilitasyon yaklaşımları ile birlikte fizyoterapistler tarafından destekleyici bir yöntem olarak kullanılabilir. KT'yi yutma bozukluğu olan erişkin ve çocuk hasta gruplarında kullanımını yaygınlaştırmadan önce altın standart yutma değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığı ileri çalışmalar ile yutma güvenliğini ve yutmaya bağlı yaşam kalitesi üzerine olan etkisini araştırmak değerli olacaktır.

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Çalışmamızın izni Yakın Doğu Üniversitesi Etik Kurulu'ndan alındı (Onay Tarihi: 04.09.2014 ve Onay Numarası: YDU/2014/24-145).

Aydınlatılmış Onam: Çalışmada her bir grup için ayrı olarak hazırlanan yazılı aydınlatılmış onam formu katılımcılara okunarak imzaları alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram- EN, AAK, ND, SSA; Tasarım – EN, AAK, ND, SSA, AE, BK; Denetleme/ Danışmanlık – EN, AAK, AE; Kaynaklar ve Fon Sağlama – EN, AE, BK; Materyaller – EN, AE; Veri Toplama ve/veya İşleme – EN, AE, BK; Analiz ve/veya Yorumlama – EN, AAK, ND, SSA; Literatür Taraması – EN, AAK, ND, SSA; Makale Yazımı – EN, AAK, ND, SSA, AE, BK; Eleştirel İnceleme - EN, AAK, ND, SSA, AE, BK.

Açıklamalar: Bu çalışmanın bir kısmı 5-9 Nisan 2017 tarihleri arasında Kıbrıs'ta düzenlenen 12. Ulusal Parkinson Hastalığı ve Hareket Bozuklukları Kongresi'nde e-poster bildiri olarak kabul edilmiş ve sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Kalf JG, de Swart BJM, Bloem BR, Munneke M. Prevalence of oropharyngeal dysphagia in Parkinson's disease: a meta-analysis. *Parkinsonism Relat Dis.* 2012;18(4):311-5.
2. Rosenbek JC, Troche MS. Progressive neurologic disease and dysphagia (including Parkinson's disease, multiple sclerosis, amyotrophic lateral sclerosis, myasthenia gravis, post-polio syndrome). In: Shaker R, Easterling C, Belafsky P, Postma GN, eds. *Principles of deglutition: a multidisciplinary text for swallowing and its disorders.* San Diego: Springer; 2013: p.395-409.
3. Ertekin C. Electrophysiological techniques to evaluate swallowing in central and peripheral nervous system disorders. *J Clin Neurophysiol.* 2015;32(4):314-23.
4. Baijens LW, Speyer R. Effects of therapy for dysphagia in Parkinson's disease: systematic review. *Dysphagia.* 2009;24(1):91-102.
5. Menezes C, Melo A. Does levodopa improve swallowing dysfunction in Parkinson's disease patients? *J Clin Pharm Ther.* 2009;34(6):673-6.
6. Troche MS, Brandimore AE, Foote KD, Okun MS. Swallowing and deep brain stimulation in Parkinson's disease: a systematic review. *Parkinsonism Relat Dis.* 2013;19(9):783-8.
7. Cho HY, Kim EH, Kim J, Yoon YW. Kinesio taping improves pain, range of motion, and proprioception in older patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015;94(3):192-200.
8. Kase K, Wallis J, Kase T. *Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method.* 2nd ed. Tokyo: Ken Ikai Co. Ltd.; 2003.
9. Lin C, Wu W, Chang K, Lin H, Chou L. Application of kinesio taping method for newborn swallowing difficulty: a case report and literature review. *Medicine.* 2016;95(31): e4458.
10. Awan W, Aftab A, Janjua U, Ramzan R, Khan N. Effectiveness of kinesio taping with oromotor exercises in improving drooling in cerebral palsy children. *Rehab J.* 2017;1(2):3-9.
11. Caneschi W, Paiva C, Frade R, Motta A. Use of elastic bandage associated with speech therapy in the control of sialorrhea (hypersalivation). *Revista CEFAC.* 2014;16(5):1558-66.
12. Leite M, de Freitas C. Labial taping improves oral clinical parameters and the stage of drooling of cerebral palsy children. *J Dent Oral Care.* 2015;1(3):1-5.
13. Heo S, Kim K. Immediate effects of kinesio taping on the movement of the hyoid bone and epiglottis during swallowing by stroke patients with dysphagia. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(11):3355-7.
14. Mikami D, Furiá C, Welker A. Addition of kinesio taping of the orbicularis oris muscles to speech therapy rapidly improves drooling in children with neurological disorders. *Dev Neurorehabil.* 2019;22(1):13-8.
15. Nieves Estrada N, Echevarría González A. Effect of neuromuscular electrical stimulation and Kinesio taping in sialorrhea in patients with mild cerebral palsy and moderate. *Fisioterapia.* 2013;35(6):272-6.
16. Tello C, González S, Blázquez B, Escacho M. Efficacy of kinesiotaping on ptialism in children with special educational needs: an open clinical trial. *Fisioterapia.* 2012;34(6):275-81.
17. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G* Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Method.* 2007;39(2):175-91.
18. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G* Power 3.1: tests for correlation and regression analyses. *Behav Res Method.* 2009;41(4):1149-60.
19. Özekmekçi S. Parkinson hastalığı ve diğer parkinsonizm tabloları. In: Apaydın H, ed. *Nöroloji ders kitabı.* İstanbul: İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları; 2009: p.565-603.

20. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. *Neurol.* 2001;57(10 Suppl 3):11-26.
21. Ertekin C, Pehlivan M, Aydogdu I, Ertas M, Uludag B, Celebi G, et al. An electrophysiological investigation of deglutition in man. *Muscle Nerve.* 1995;18(10):1177-86.
22. Aydogdu I, Tanriverdi Z, Ertekin C. Dysfunction of bulbar central pattern generator in ALS patients with dysphagia during sequential deglutition. *Clin Neurophysiol.* 2011;122(6):1219-28.
23. Ertekin C, Tarlaci S, Aydogdu I, Kiylioglu N, Yuceyar N, Turman AB, et al. Electrophysiological evaluation of pharyngeal phase of swallowing in patients with Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2002;17(5):942-9.
24. Maria das Graças WS, Belo LR, Carneiro D, Asano AG, Oliveira PJA, da Silva DM, et al. Swallowing in patients with Parkinson's disease: a surface electromyography study. *Dysphagia.* 2012;27(4):550-5.
25. Wang CM, Shieh WY, Weng YH, Hsu YH, Wu YR. Non-invasive assessment determine the swallowing and respiration dysfunction in early Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Dis.* 2017;42(1):22-7.
26. Wang CM, Shieh WY, Ho CS, Hu YW, Wu YR. Home-based orolingual exercise improves the coordination of swallowing and respiration in early Parkinson Disease: a quasi-experimental before-and-after exercise program study. *Front Neurol.* 2018;9(1):624-30.
27. Ertekin C. Electrophysiological evaluation of oropharyngeal dysphagia in Parkinson's disease. *J Mov Disord.* 2014;7(2):31-56.
28. Ali GN, Wallace KL, Schwartz R, DeCarle DJ, Zagami AS, Cook IJ. Mechanisms of oral-pharyngeal dysphagia in patients with Parkinson's disease. *Gastroenterology.* 1996;110(2):383-92.
29. Garnett R, Stephens JA. Changes in the recruitment threshold of motor units produced by cutaneous stimulation in man. *J Physiol.* 1981;311(1):463-73.
30. Kanda K, Burke RE, Walmsley B. Differential control of fast and slow twitch motor units in the decerebrate cat. *Exp Brain Res.* 1977;29(1):57-74.
31. Macgregor K, Gerlach S, Mellor R, Hodges PW. Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle activity in people with patellofemoral pain. *J Orthop Res.* 2005;23(2):351-8.
32. Soylu A, Irmak R, Baltaci G. Acute effects of kinesiotaping on muscular endurance and fatigue by using surface electromyography signals of masseter muscle. *Med Sport.* 2011;15(1):13-6.
33. Rofes L, Cola PC, Clavé P. The effects of sensory stimulation on neurogenic oropharyngeal dysphagia. *J Gastroenterol Hepatol.* 2014;3(5):1066-72.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(2)210-217

Buse ÖZCAN KAHRAMAN, PhD, PT¹
İsmail ÖZSOY, PhD, PT²
Aylin TANRIVERDİ, MSc, PT³
Bahri AKDENİZ, MD⁴
Ebru ÖZPELİT, MD⁴
Bihter ŞENTÜRK, MD⁴
Serap ACAR, PhD, PT¹
Can SEVİNÇ, MD⁵
Sema SAVCI, PhD, PT¹

- 1 Dokuz Eylül University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, İzmir, Turkey.
- 2 Selçuk University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Konya, Turkey.
- 3 Dokuz Eylül University, Graduate School of Health Sciences, İzmir, Turkey.
- 4 Dokuz Eylül University, Faculty of Medicine, Department of Cardiology, İzmir, Turkey.
- 5 Dokuz Eylül University, Faculty of Medicine, Department of Chest Diseases, İzmir, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Buse ÖZCAN KAHRAMAN, PhD, PT
Dokuz Eylül University,
School of Physical Therapy and Rehabilitation,
35340 İnciraltı, Balçova, İzmir, Turkey.
Phone: +90-232-412 4940
E-mail: buse.ozcan@deu.edu.tr
ORCID: 0000-0002-0192-6740

İsmail ÖZSOY
E-mail: ozsoyismail@yahoo.com
ORCID: 0000-0001-9048-1116

Aylin TANRIVERDİ
E-mail: tanriverdiaylin@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0220-0642

Bahri AKDENİZ
E-mail: bahriakdeniz@gmail.com
ORCID: 0000-0003-4854-8035

Ebru ÖZPELİT
E-mail: ebru.ozpelit@deu.edu.tr
ORCID: 0000-0002-9766-9717

Bihter ŞENTÜRK
E-mail: drbihter@hotmail.com
ORCID: 0000-0003-3568-4476

Serap ACAR
E-mail: acarserap2@gmail.com
ORCID: 0000-0001-8226-1943

Can SEVİNÇ
E-mail: can.sevinc@deu.edu.tr
ORCID: 0000-0003-3691-9150

Sema SAVCI
E-mail: sema.savci@yahoo.com.tr
ORCID: 0000-0001-8675-1937

Received: 07.04.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 08.06.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

VALIDITY AND RELIABILITY OF THE 6-MINUTE PEGBOARD RING TEST IN PATIENTS WITH PULMONARY HYPERTENSION

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Patients with pulmonary hypertension (PH) may have limitations in the upper extremity function. This study aimed to investigate the validity and reliability of the 6-minute pegboard ring test (6PBRT) in patients with pulmonary hypertension PH.

Methods: This study included 31 patients with PH. The upper extremity function was measured using the 6PBRT. Muscle strength was assessed for shoulder flexor, shoulder abductor, elbow extensor, and elbow flexors muscles using with a digital dynamometer, and handgrip strength using the hand dynamometer. Limitation of the activities of daily living was evaluated using the Milliken Activities of Daily Living Scale. The intra-class correlation coefficient (ICC) was used to determine test-retest reliability.

Results: The 6PBRT showed excellent test-retest reliability with the ICC=0.98 (95% CI 0.82–0.99). The standard error of measurement (SEM) and minimal detectable change (MDC) was calculated as 5.9 and 16.4, respectively. The patients with New York Heart Association (NYHA) Class III had significantly lower scores in the 6PBRT compared to the patients with Class II showing the known-groups validity of the 6PBRT ($p=0.005$). The 6PBRT was significantly and strongly correlated with age ($r=-0.628$, $p<0.001$), functional class ($r=-0.502$, $p=0.004$), activities of daily living ($r=0.522$, $p=0.003$), moderately correlated with dominant side shoulder flexor ($r=0.360$, $p=0.047$), shoulder abductor ($r=0.388$, $p=0.031$), elbow flexor ($r=0.406$, $p=0.036$) and handgrip muscles strength ($r=0.375$, $p=0.041$).

Conclusion: This study showed that 6PBRT has excellent test-retest reliability and good validity, including known-groups and convergent in PH. These results support the use of 6PBRT as a practical upper extremity performance assessment tool in patients with PH.

Key Words: Exercise Test; Patient Outcome Assessment; Pulmonary Hypertension; Upper Extremity.

PULMONER HİPERTANSİYONLU HASTALARDA 6-DAKİKA PEGBOARD RİNG TESTİNİN GEÇERLİĞİ VE GÜVENİRLİĞİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Pulmoner hipertansiyonu (PH) olan hastalarda üst ekstremitte fonksiyon limitasyonları görülebilmektedir. Bu çalışmanın amacı pulmoner hipertansiyonlu (PH) hastalarda 6-dakika pegboard ring testinin (6PBRT) geçerlik ve güvenirliğinin araştırılmasıdır.

Yöntem: Bu çalışmaya 31 PH hastası dahil edildi. Üst ekstremitte fonksiyonu 6PBRT ile ölçüldü. Kas kuvveti için dijital dinamometre ile omuz fleksör, omuz abduktör, dirsek ekstansör ve dirsek fleksör kasları ve el dinamometresi ile kavrama kuvveti ölçüldü. Günlük yaşam aktivitelerinin limitasyonu Milliken Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği ile değerlendirildi. Test-tekrar test güvenirliğini belirlemek için sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) kullanıldı.

Sonuçlar: 6PBRT için ICC değeri 0,98 (% 95 CI 0,82-0,99) bulundu. Ölçümün standart hatası (SEM) ve tespit edilebilir minimal değişim (MDC) değerleri sırasıyla 5,9 ve 16,4 olarak hesaplandı. Bilinen grupların geçerliği yönünden "New York Heart Association (NYHA)" Sınıf III olan hastalar 6PBRT'de Sınıf II hastalara göre anlamlı derecede düşük skorlara sahipti ($p=0,005$). 6PBRT, yaş ($r=-0,628$, $p<0,001$), fonksiyonel sınıf ($r=-0,502$, $p=0,004$), günlük yaşam aktiviteleri ($r=0,522$, $p=0,003$) ile güçlü düzeyde, dominant taraf omuz fleksör ($r=0,360$, $p=0,047$), omuz abduktör ($r=0,388$, $p=0,031$) ile dirsek fleksör ($r=0,406$, $p=0,036$) kaslarının kuvveti ve kavrama kuvveti ($r=0,375$, $p=0,041$) ile anlamlı ve orta düzeyde korelasyon gösterdi.

Tartışma: Bu çalışma PH'da 6PBRT'nin mükemmel bir test-tekrar test güvenirliğine ve iyi düzeyde bilinen gruplar ve yakınsak geçerliğine sahip olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar üst ekstremitte performansının değerlendirilmesinde 6PBRT'nin pratik bir değerlendirme aracı olduğunu desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz Testi; Hasta Sonuç Değerlendirmesi; Pulmoner Hipertansiyon; Üst Ekstremitte.

INTRODUCTION

Pulmonary hypertension (PH) is defined as the pulmonary artery pressure measured by right heart catheterization equal to or greater than 25 mmHg (1). The PH is a pathophysiological, life-shortening disease that involves multiple conditions such as pulmonary arterial hypertension and chronic thromboembolic pulmonary hypertension (2).

Many symptoms, such as skeletal muscle weakness, dyspnoea, and fatigue, cause exercise intolerance and reduced exercise capacity in patients with PH (3,4). Therefore, the assessment of exercise intolerance has a vital role in the management of PH. Traditionally, the lower extremity-related tests (i.e., six-minute walk test [6MWT] and cardiopulmonary exercise test [CPET] using a treadmill or bicycle) have been commonly used in patients with PH (5). However, in recent years, some studies have suggested that patients with PH also have limitations in the upper extremity function (6,7). Many activities of daily living, such as eating, dressing, hygiene, and vocational tasks, are impaired (8,9). This activity limitation is related to many activities of daily living involving unsupported upper extremity movements, which lead to dyspnoea and fatigue in patients with the cardiopulmonary disease (10). Therefore, determination of strength, endurance, and exercise capacity of the upper extremities emerge as an essential issue in the management of PH. One of the tests serving this purpose is the six-minute pegboard and ring test (6PBRT), which has been found as valid and reliable in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) (11-13). As the 6PBRT has been frequently used in the clinical and research practice of the patients with PH, it is essential to know its validity and reliability (7,14). This study aimed to investigate the validity and reliability of the 6PBRT in patients with PH.

METHODS

Participants

Thirty-one patients with PH diagnosed according to the current guidelines (15) from the PH Outpatient Clinic, the Department of Cardiology, Dokuz Eylül Hospital were recruited to this study from November 2017 to July 2019. The inclusion criteria

included the New York Heart Association (NYHA) functional class II and III, aged older than 18 years, undergoing a right heart catheterization and being diagnosed with PH, and receiving drug therapy for the last three months. Patients with restrictive or obstructive pulmonary disease or orthopedic disease, which would affect exercise tests, were not included in the study. Non-Interventional Research Ethics Committee of Dokuz Eylül University approved the study (Approval Date: 12.10.2017 and Approval Number: 2017/24-29). Informed consent was obtained from all the participants before entering the study.

A study showed significant correlations between the 6PBRT and age, handgrip strength, and shoulder flexor muscle strength in the patient with COPD (16). Another study showed that the 6PBRT had a very high test-retest reliability in patients with COPD (11). The sample size calculations ranged from 4 to 7 participants for a study power of 0.80 and alpha error probability of 0.05 using the G*Power (Ver. 3.1.9.4, Dusseldorf University, Germany) considering high correlation coefficients (17). As the pre-computed sample size tables for reliability studies suggested that 27 participants were enough and the validity and reliability study of the 6PBRT in the patients with COPD included 27 participants, we decided to recruit at least 27 participants (11,18). Post-hoc power analysis was conducted using the test-retest reliability results (ICC=0.98, $p<0.001$, $n=31$) with using the G*Power (Ver. 3.1.9.4, Dusseldorf University, Germany) and posthoc study power was calculated as >0.99 which indicated that the sample size was adequate (17).

Measures

Demographic and clinical characteristics of the patients with PH were collected using interviews and from last month's medical records except for pulmonary arterial pressure which was taken from last catheterization results. Because as an invasive assessment, catheterization did not repeat for the study.

Six-Minute Pegboard and Ring Test

The 6PBRT was performed using a pegboard with two upper and lower pegs set at participants'

shoulder level and above the shoulder level (20 cm) (11). During the test, the participants moved 10 lightweight wooden rings each of the lower pegs to the upper pegs using both hands simultaneously. Then, they moved the rings back from the upper pegs to the lower pegs. This activity continued for six minutes. The aim was to move as many rings as possible during the six minutes. The score was reported as the number of rings that were simultaneously moved. In every minute, the standardized verbal encouragement was given to the participants. Heart rate, blood pressure, scores for the sensation of dyspnoea and upper extremity fatigue (modified Borg scale 0-10) were measured before and immediately after each test. The photograph of the equipment used in the 6PBRT is available in another study (7).

Muscle Strength

Muscle strength was measured for shoulder flexor, shoulder abductor, elbow extensor, and elbow flexors muscles using a digital dynamometer (Manual Muscle Tester™, Lafayette Instrument Company, Lafayette, Indiana, USA), and handgrip strength using Jamar® hand dynamometer (Patterson Medical, Warrenville, USA) (19,20). Muscle tests were repeated three times for both sides, and the highest value was recorded as kg. Muscle strength were expressed as percentages of the expected values.

Milliken Activities of Daily Living Scale

The limitations in the activities of daily living were evaluated using the Milliken Activities of Daily Living Scale (MAS), a patient-reported outcome measure (21). The MAS scale includes 47 items related to different activities of daily living, including preparing meals, eating, self-care, dressing oneself, manual manipulation of objects, house cleaning, and washing clothes, and other activities. An integrated scoring procedure is available that uses the product of each ability score multiplied by each necessity score, giving in a possible score of 15 for each item and a possible total integrated score of 705. A total score was used in this study. Lower scores indicate a higher level of limitation in the ability to perform daily tasks with upper extremities. The validity and reliability of the MAS for the Turkish population have been found

suitable (21). The required permission for the MAS was provided.

Protocol

Firstly, the demographic and clinical data were collected, and the MAS was administered. Then, muscle strength assessments were performed. After an adequate resting period, the first trial of the 6PBRT was conducted. Dyspnoea and fatigue were evaluated using the Borg scale, and heart rate and blood pressure were recorded before and after the 6PBRT. After a 1-hour resting period, the second trial of the 6PBRT was performed. The first values of the level of dyspnoea and fatigue and heart rate were checked before the second trial to ensure that the patients were stable. The same physiotherapist administered all assessments.

Statistical Analysis

The Shapiro-Wilk test and histogram graphics were used to check the normality of the data. The demographic and clinical characteristics of the participants were reported using descriptive statistics. The intraclass correlation coefficient (ICC) with two-way random effects and absolute agreement methods was used to assess the test-retest reliability (22). The strength of reliability was interpreted as excellent for ICC value >0.90 . Ninety-five per cent Confidence Interval (95% CI) was calculated to investigate the measurement variability. The Standard Error of Measurement (SEM) was calculated using the formula, “standard deviation of the mean difference/ $\sqrt{2}$ ” and the Minimal Detectable Change (MDC) was calculated as “SEM $\times 1.96\sqrt{2}$.” To assess the know-groups validity, we investigated the difference between the patients with NYHA Class II vs Class III using the Mann-Whitney U test. Since the Class III patients expected to have impaired functional performance, they would have significantly lower scores in the 6PBRT compared to the patients with Class II. To assess the convergent validity of the 6PBRT, we hypothesized that there would be moderate to strong correlations between the 6PBRT and age, NYHA classes, shoulder flexor, shoulder abductor, elbow extensor, elbow flexor and handgrip muscles strength, and performance of the activities of daily living. Correlations between the variables were examined using Pearson’s correlation coefficients.

Table 1: Characteristics of Participants with Pulmonary Hypertension.

Variables	Pulmonary Hypertension (n=31)	
	Mean±SD	Min-max
Age (years)	49.20±18.54	19.00-75.00
Body Mass Index (kg/m ²)	25.60±5.63	16.53-39.04
Gender	n	%
Female/Male	26/4	83.9/12.9
NYHA Classification	n	%
Class II	20	64.5
Class III	11	35.5
Clinical Classification of Pulmonary Hypertension	n	%
Pulmonary Arterial Hypertension	29	93.5
Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension	2	6.5
	Mean±SD	Min-max
mPAP (mmHg)	66.10±24.40	32.00-121.00
Cardiac Index (L/min/m ²)	2.60±0.90	1.30-4.10
BNP Level (pg/ml)	492.20±975.60	8.00-3393.00
Muscle Strength	Mean±SD	Min-max
Dominant Shoulder Flexor (kg)	13.40±6.03	6.57-32.00
%Dominant Shoulder Flexor	71.11±20.27	33.48-115.41
Nondominant Shoulder Flexor (kg)	12.74±4.92	7.02-29.80
%Nondominant Shoulder Flexor	72.62±16.76	42.72-111.48
Dominant Shoulder Abductor (kg)	12.21±5.91	4.50-31.30
%Dominant Shoulder Abductor	81.49±23.74	36.07-130.17
Nondominant Shoulder Abductor (kg)	11.93±5.58	5.30-28.60
%Nondominant Shoulder Abductor	82.86±23.60	43.00-128.89
Dominant Elbow Extensor (kg)	9.70±2.81	5.80-17.00
%Dominant Elbow Extensor	84.66±24.70	52.07-140.23
Nondominant Elbow Extensor (kg)	9.38±3.17	5.90-17.20
%Nondominant Elbow Extensor	80.62±22.90	50.31-139.95
Dominant Elbow Flexor (kg)	13.34±5.00	7.25-27.10
%Dominant Elbow Flexor	79.61±19.95	43.11-122.23
Nondominant Elbow Flexor (kg)	13.09±5.14	6.80-28.20
%Nondominant Elbow Flexor	78.20±21.92	42.43-121.72
Dominant Handgrip (kg)	23.80±8.84	14.00-48.00
%Dominant Handgrip	84.65±17.16	53.36-116.21
Nondominant Handgrip (kg)	23.06±8.77	13.00-45.00
%Nondominant Handgrip	85.23±17.18	51.58-122.74
Milliken Activities of Daily Living Scale (47-705)	595.20±74.22	417.00-689.00

NYHA: New York Heart Association, mPAP: Mean Pulmonary Arterial Pressure, BNP: Brain Natriuretic Peptide.

Correlation coefficients were interpreted as strong (>0.50), moderate (0.30 to 0.50), and weak (0.20 to 0.30) (23). The paired t-test was used to evaluate the differences between pre- and post-test values, and pre-test values between trial 1 and trial 2. Statistical significance was set at $p < 0.05$. The statistical analyses were conducted using the IBM SPSS software (Version 24.0, IBM Corp., Armonk, USA).

RESULTS

In total, 31 patients with PH participated in the study, and all patients completed the protocol. The patients' characteristics are summarized in Table 1.

Heart rate, systolic and diastolic blood pressure, dyspnoea, and arm fatigue increased significantly from pre- to post-test on both tests ($p < 0.05$). There was no difference in baseline heart rate, systolic

Table 2: Results of the Six-Minute Pegboard Ring Test in Patients with Pulmonary Hypertension.

Variables	Trial 1			Trial 2			p ^b
	Pre-test	Post-test	p ^a	Pre-test	Post-test	p ^a	
Heart Rate (bpm)	85.90±11.50	91.80±10.40	<0.001*	85.80±9.92	99.90±10.90	<0.001*	0.922
Systolic Blood Pressure (mmHg)	118.83±14.13	123.20±15.10	<0.001*	117.00±13.32	119.70±14.80	0.020*	0.399
Diastolic Blood Pressure (mmHg)	74.90±9.52	77.60±10.61	0.044*	74.03±10.33	76.00±8.90	0.039*	0.811
Dyspnea (Modified Borg Scale)	0.60±1.11	1.12±1.91	0.015*	0.40±0.70	1.20±1.90	0.004*	0.214
Upper Extremity Fatigue (Modified Borg Scale)	0.41±0.92	4.40±3.13	<0.001*	0.64±1.00	3.51±2.83	<0.001*	0.165

*p<0.05. ^a Difference between pre-test and post-test (Paired sample t-test). ^b Difference between pre-test values in Trial 1 and Trial 2 (Paired sample t-test)
6PBRT: Six-Minute Pegboard Ring Test.

and diastolic blood pressure, dyspnoea, and arm fatigue between the trials (p>0.05). The detailed results are presented in Table 2.

The score of the 6PBRT in trial 1 and trial 2 was 157.00±41.06 and 165.30±41.81, respectively. The score of trial 2 was significantly greater than the trial 1 with a mean difference of 8.38±1.48 (p<0.001). Despite the statistical significance, no clinically relevant difference was observed as the difference (8.38±1.48) was lower than the MDC value which was found as 16.35. The 6PBRT showed excellent test-retest reliability with the ICC=0.98 (95% CI 0.82-0.99). The SEM and MDC were calculated as 5.90 and 16.35, respectively (Table 3).

As we expected, the patients with NYHA Class

III had significantly lower scores in the 6PBRT compared to the patients with Class II (p=0.005), showing the known-groups validity of the 6PBRT. The 6PBRT score was 167 (150.3-196.8) for NYHA Class II and 132 (110-158) for NYHA Class III. The 6PBRT was significantly and strongly correlated with age (r=-0.628, p<0.001), functional class (r=-0.502, p=0.004), and activities of daily living (r=0.522, p=0.003). It was moderately correlated with shoulder flexor (r=0.360, p=0.047 for the dominant and r=0.391, p=0.030 for the nondominant sides), shoulder abductor (r=0.388, p=0.031 for the dominant and r=0.382, p=0.034 for the nondominant sides), elbow flexor (r=0.406, p=0.036 for the dominant and r=0.382, p=0.049 for the nondominant sides) and handgrip muscles strength (r=0.375, p=0.041 for the dominant and

Table 3: The Test Results and Test-Retest Reliability of the Six-Minute Pegboard Ring Test in Patients with Pulmonary Hypertension.

Variable	Trial 1 Mean±SD	Trial 2 Mean±SD	Difference Mean±SE	p ^a	ICC	95% CI	p ^b	SEM	MDC
6PBRT (repetition)	157.00±41.06	165.30±41.81	8.38±1.48	<0.001*	0.98	0.82-0.99	<0.001*	5.90	16.35

*p<0.05. ^a Difference between Trial 1 and Trial 2 (Paired sample t-test). ^b ICC: Intraclass Correlation Coefficient, SD: Standard Deviation, SE: Standard Error, CI: Confidence Interval, SEM: Standard Error of Measurement, MDC: Minimal Detectable Change. 6PBRT: Six-Minute Pegboard Ring Test.

Table 4: Correlations of the Six-Minute Pegboard Ring Test with Age, Functional Class, Muscle Strength, and Activities of Daily Living.

Variable	Age	NYHA	Shoulder Flexor Strength		Shoulder Abductor Strength		Elbow Extensor Strength		Elbow Flexor Strength		Handgrip Strength		MAS	
			D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND		
6PBRT	r	-0.628	-0.502	0.360	0.391	0.388	0.382	-0.039	0.038	0.406	0.382	0.375	0.428	0.522
	p	<0.001*	0.004*	0.047*	0.030*	0.031*	0.034*	0.847	0.850	0.036*	0.049*	0.041*	0.018*	0.003*

*p<0.05. 6PBRT: Six-Minute Pegboard Ring Test, NYHA: New York Heart Association, MAS: Milliken Activities of Daily Living Scale, D: Dominant Side, ND: Non-dominant Side.

$r=0.428$, $p=0.018$ and for the nondominant sides). Table 4 shows the correlations coefficients.

DISCUSSION

To the best of our knowledge, this is the first study evaluating test-retest reliability, known-groups and convergent validity of the 6PBRT in the patients with PH. This study showed that 6PBRT has excellent test-retest reliability and good validity. The higher 6PBRT scores were significantly correlated with younger age, better functional class and performance in activities of daily living, and greater upper extremity muscle strength. Heart rate, systolic and diastolic blood pressure, dyspnoea, and arm fatigue significantly increased after the 6PBRT, indicating that the test creates the required load as an exercise stress test.

The mean 6PBRT ring number was 157 in this study, which was lower than the mean ring number of healthy individuals reported in the previous studies. The norm values were 382.7 in Brazilian adults and 404.7 in Canadian adults for the similar age groups as our study (10,24). Another study was conducted in healthy adults who reported the mean 6PBRT score as 365.2 (25). However, we should note that these studies used a different reporting system as they multiplied the scores by "2". We preferred to use the same scoring system as described by the first study of the 6PBRT in the patients with COPD (11). Therefore, the norm values could be transformed as 192, 202, and 183, respectively (10,24,25). Due to the reduced functional capacity in the patients with PH, decreased upper extremity function is expected compared to healthy individuals. Heart rate, systolic and diastolic blood pressure, dyspnoea, and arm fatigue increased significantly from pre- to post-test on 6PBRT and returned to baseline values after the resting period. Lima et al. showed an increase in heart rate, blood pressure, dyspnoea, and arm fatigue on 6PBRT and recovery after the rest period in healthy individuals (25). These findings suggest that the 6PBRT could create the required loading as an exercise test.

We found an excellent test-retest reliability of the 6PBRT in PH patients, which is similar to other studies in healthy adults and patients with COPD (11,25). Lima et al. reported the ICC value as 0.91 (25). Zhan et al. found highly significant test-retest

correlation coefficients ($r=0.910$) of the 6PBRT (11). Our study supported the previous findings that the 6PBRT has high test-retest reliability in different populations. In this study, 6PBRT completed safely and harmoniously. We found that the MDC was 16.35 in the patient with PH. The clinicians and researchers could accept that the scores above 16.35 is a valid change and not due to chance (26).

Our study demonstrated that the 6PBRT has good known-groups validity, which means that it could differentiate the patients with worse functional performance. As we expected, the patients with NYHA Class II had significantly higher scores in the 6PBRT compared to the patients with NYHA Class III. Ozcan Kahraman et al. also showed a similar result as the NYHA Class II patients with pulmonary arterial hypertension have significantly higher 6PBRT scores than those of the Class III patients (7). We found moderate-to-strong correlations between the 6PBRT scores and age, functional class, muscle strength, and daily living activities to previous studies' findings of convergent validity (10,27-29). In healthy adults, it was reported that there was a correlation between 6PBRT results and age (10). Janaudis-Ferreira et al. stated that there was a moderate correlation between 6PBRT performance and elbow and shoulder flexors muscle strength measured by a manual isometric dynamometer (29). In another study, Nyberg et al. reported a moderate correlation with shoulder flexors measured by isokinetic muscle function in moderate-to-severe stable patients with COPD (28). Özsoy et al. showed significant correlations between the 6PBRT and age, handgrip strength, and shoulder flexor muscle strength in older patients with COPD (16). Felisberto et al. demonstrated the convergent validity of 6PBRT by comparing the performance in the test assessing peripheral muscle function, upper-extremity activities of daily living, and clinical impact of the disease (13). Calik-Kutukcu et al. also reported a significant correlation between 6PBRT score and with the number of cycles in activities of daily living simulation test in Global Initiative for Obstructive Lung Disease (GOLD) stage II-III COPD patients (27). All these results suggest that the 6PBRT has good validity, including known-groups and convergent. It could reflect the limitations in the upper extremity function.

There are some limitations to this study. First, we included only the patients with PH with NYHA Class II and III. In addition, the patients were recruited from only one center. These limitations decrease the generalizability of the results. Secondly, the minimal clinically important difference has not been investigated in our study. Further longitudinal study is needed to determine the minimal clinically important difference for the 6PBRT. Finally, we investigated the test-retest reliability of the 6PBRT on the same day. Therefore, performance results for the on different days were not known for the patients with PH. However, it was reported that same day performance gives better reliability results than different days (30).

In conclusion, this study showed that 6PBRT has excellent test-retest reliability and good validity, including known-groups and convergent. The higher 6PBRT scores were significantly correlated with younger age, better functional class, and performance in activities of daily living and greater upper extremity muscle strength. Heart rate, systolic and diastolic blood pressure, dyspnoea, and arm fatigue significantly increased after the 6PBRT, indicating that it creates the required load as an exercise stress test. The 6PBRT can reflect the functional limitations in the upper extremity in the patients with PH.

Sources of Support: None

Conflict of Interest: There is no conflict of interest.

Ethical Approval: Non-Interventional Research Ethics Committee of Dokuz Eylul University approved the study (Approval Date: 12.10.2017, and Approval Number: 2017/21-20).

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception- BÖK, İÖ, AT, BA, EÖ, BŞ, SA, CS, SS; Design- BÖK, İÖ, AT, BA, SS; Supervision- BA, CS, SS; Funding- BA, EÖ, BŞ, CS, SS; Materials- BÖK, İÖ, AT; Data collection and /or processing- BÖK, İÖ, AT; Analysis and/or interpretation- BÖK, BA, EÖ, BŞ, SA, CS; Literature review- BÖK, İÖ, AT, EÖ, BŞ, SA; Writing manuscript- BÖK, SS; Critical review- BÖK, İÖ, AT, BA, EÖ, BŞ, SA, CS, SS.

Acknowledgements: We would like to express our sincere thanks to Turhan Kahraman, PhD, PT, from İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Izmir, Turkey, for statistical analysis.

REFERENCES

1. Hooper MM, Bogaard HJ, Condliffe R, Frantz R, Khanna D, Kurzyna M, et al. Definitions and diagnosis of pulmonary hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(25 Suppl):D42-50.
2. Galie N, Humbert M, Vachiery JL, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the joint task force for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS); endorsed by Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Heart J*. 2016;37(1):67-119.
3. Breda AP, Pereira de Albuquerque AL, Jardim C, Morinaga LK, Suesada MM, Fernandes CJ, et al. Skeletal muscle abnormalities in pulmonary arterial hypertension. *PLoS One*. 2014;9(12):e114101.
4. Mainguy V, Maltais F, Saey D, Gagnon P, Martel S, Simon M, et al. Peripheral muscle dysfunction in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Thorax*. 2010;65(2):113-7.
5. Demir R, Küçüköğlü MS. Six-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. *Anatol J Cardiol*. 2015;15(3):249-54.
6. Sağlam M, Vardar-Yagli N, Calik-Kutukcu E, Arıkan H, Savcı S, Inal-Ince D, et al. Functional exercise capacity, physical activity, and respiratory and peripheral muscle strength in pulmonary hypertension according to disease severity. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(5):1309-12.
7. Özcan Kahraman B, Özsoy I, Acar S, Özpelit E, Akdeniz B, Sevinc C, et al. Effect of disease severity on upper extremity muscle strength, exercise capacity, and activities of daily living in individuals with pulmonary arterial hypertension. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2017;45(5):434-40.
8. Pendleton HM, Schultz-Krohn W. Pedretti's occupational therapy-e-book: practice skills for physical dysfunction. St. Louis: Elsevier Health Sciences; 2017.
9. McCollister D, Shaffer S, Badesch DB, Filusch A, Hunsche E, Schuler R, et al. Development of the pulmonary arterial hypertension-symptoms and impact (PAH-SYMPACT(R)) questionnaire: a new patient-reported outcome instrument for PAH. *Respir Res*. 2016;17(1):72.
10. Lima VP, Almeida FD, Janaudis-Ferreira T, Carmona B, Ribeiro-Samora GA, Velloso M. Reference values for the six-minute pegboard and ring test in healthy adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2018;44(3):190-4.
11. Zhan S, Cerny FJ, Gibbons WJ, Mador MJ, Wu YW. Development of an unsupported arm exercise test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil*. 2006;26(3):180-7.
12. Celli BR, Rassulo J, Make BJ. Dyssynchronous breathing during arm but not leg exercise in patients with chronic airflow obstruction. *N Engl J Med*. 1986;314(23):1485-90.
13. Felisberto RM, de Barros CF, Nucci KCA, de Albuquerque ALP, Paulin E, de Brito CMM, et al. Is the 6-minute pegboard and ring test valid to evaluate upper limb function in hospitalized patients with acute exacerbation of COPD? *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018;13(1):1663-73.
14. Kahraman BO, Savcı S, Özsoy I, Baran A, Acar S, Özpelit E, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation in patients with

- pulmonary arterial hypertension: a randomized controlled pilot study. *J Cardiol*. 2020;75(6):702-8.
15. Galie N, Hooper MM, Humbert M, Torbicki A, Vachiery JL, Barbera JA, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *Eur Respir J*. 2009;34(6):1219-63.
 16. Ozsoy I, Kahraman BO, Ozsoy G, Ilcin N, Kahraman T, Acar S, et al. Determinants of the 6-minute pegboard and ring test as an unsupported upper-extremity exercise capacity measure in older adults with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Geriatr Med*. 2018;9(6):863-70.
 17. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G* Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res*. 2007;39(2):175-91.
 18. Shoukri M, Asyali M, Donner A. Sample size requirements for the design of reliability study: review and new results. *Stat Methods Med Res*. 2004;13(4):251-71.
 19. Haidar SG, Kumar D, Bassi RS, Deshmukh SC. Average versus maximum grip strength: which is more consistent? *J Hand Surg Br*. 2004;29(1):82-4.
 20. Andrews AW, Thomas MW, Bohannon RW. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. *Phys Ther*. 1996;76(3):248-59.
 21. Akel BS, Oksuz C, Kayihan H. Adaptation and validation of Turkish version of the Milliken ADL Scale (MAS). *J Hand Ther*. 2010;23(4):e12.
 22. Koo TK, Li MY. A Guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med*. 2016;15(2):155-63.
 23. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale: L. Erlbaum Associates; 1988.
 24. Lima VP, Brooks D, Konidis S, Araújo T, Ribeiro-Samora GA, Goldstein R, et al. Normative values for the unsupported upper limb exercise test and 6-minute pegboard and ring test in healthy Canadian adults. *Physiother Can*. 2020;e20190021.
 25. Lima VP, Velloso M, Almeida FD, Carmona B, Ribeiro-Samora GA, Janaudis-Ferreira T. Test-retest reliability of the unsupported upper-limb exercise test (UULEX) and 6-min peg board ring test (6PBRT) in healthy adult individuals. *Physiother Theory Pract*. 2018;34(10):806-12.
 26. Von der Heyde R, Droegge K. Assessment of functional outcomes. In: Cooper C, ed. *Fundamentals of hand therapy*. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 2014:p.115-27.
 27. Calik-Kutukcu E, Arikan H, Vardar-Yagli N, Saglam M, Inal-Ince D, Oksuz C, et al. Association between 6min pegboard and ring test and arm performance in GOLD stage II-III patients. *Wien Klin Wochenschr*. 2020. doi:10.1007/s00508-020-01635-8.
 28. Nyberg A, Tornberg A, Wadell K. Correlation between limb muscle endurance, strength, and functional capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Physiother Can*. 2016;68(1):46-53.
 29. Janaudis-Ferreira T, Hill K, Goldstein RS, Wadell K, Brooks D. Relationship and responsiveness of three upper-limb tests in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Physiother Can*. 2013;65(1):40-3.
 30. Wong AY, Kawchuk G, Parent E, Prasad N. Within- and between-day reliability of spinal stiffness measurements obtained using a computer controlled mechanical indenter in individuals with and without low back pain. *Man Ther*. 2013;18(5):395-402.



TELİF HAKKI DEVİR FORMU

Biz aşağıda imzası bulunan kişiler,.....
.....
.....
isimli makalenin tüm yayın haklarını **Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi'ne** devrediyoruz.

Aşağıda imzası olan yazarlar makaleyi dikkatlice okumuşlardır ve içeriği, dili ve biçimi konusunda fikir birliği içindedirler. Makalenin özgün olduğunu, başka bir dergide yayımlanmadığını ve başka bir dergiye yayımlanmak üzere gönderilmediğini beyan ederler.

(LÜTFEN BÜTÜN YAZARLARIN İSİMLERİNİ MAKALEDEKİ İSİM SIRALAMASINA GÖRE YAZINIZ. YAZARLARIN TAMAMININ İMZASI GEREKMEKTEDİR.)

İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____

ÇIKAR ÇATIŞMASI FORMU:

Yazarlar bu çalışmada, herhangi bir kişi, kurum veya kuruluşla, sonuçlarında ve ifade edilen görüşlerde önyargılı davranmaya neden olabilecek bir mali yarar veya çıkar ilişkisinin olmadığını bildirirler. (Not: Böyle bir yarar veya ilişki var ise, ayrıca mutlaka beyan edilmelidir.)

(LÜTFEN BÜTÜN YAZARLARIN İSİMLERİNİ MAKALEDEKİ İSİM SIRALAMASINA GÖRE YAZINIZ. YAZARLARIN TAMAMININ İMZASI GEREKMEKTEDİR.)

İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____





COPYRIGHT ASSIGNMENT

We, the undersigned, transfer all copyright ownership of the manuscript entitled:
.....
.....
to **Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation.**

The undersigned authors carefully read the article and agree with all its contents, language and style. The undersigned authors state that the article is original, is not under consideration by another journal, and has not been previously published.

(PLEASE TYPE OR PRINT THE NAMES OF ALL AUTHORS BY NAME ORDER.)

Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____

CONFLICT OF INTEREST FORM:

Authors of this study report no financial interests or connections that might raise the question of bias in the work reported or the conclusions, implications, or opinions stated including pertinent commercial or other sources of funding. (P.S.: If a conflict of interest exists, it should also be reported.)

(PLEASE TYPE OR PRINT THE NAME OF ALL AUTHORS BY NAME ORDER.)

Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____





YAZAR KATKI FORMU

“Yazar”, yayımlanmış bir çalışmaya bağımsız entelektüel katkı sağlayan kişi olarak kabul edilir. Telif Hakkı Devir Formu’nda isimleri belirtilen yazarların dergiye gönderilen makaleye doğrudan katkı vermiş olması gerekir. Yazar olarak belirlenen isim aşağıdaki özelliklerin tümüne sahip olmalıdır:

- Çalışmanın planlanmasına ve verilerin toplanmasına veya verilerin analizine ve yorumlanmasına katkısı olmalıdır.
- Makale taslağının hazırlanması veya revize edilmesine katkıda bulunmalıdır.
- Makalenin dergiye gönderilecek ve yayınlanacak son halini okuyup kabul etmelidir.

Yazarların sıralaması yardımcı yazarların ortak kararı olmalıdır. Yazarlar, ihtiyaç halinde yazar sıralamasını açıklamaya hazırlıklı olmalıdır. Sorumlu yazar, çalışmanın yayımlanmasından sonra, ihtiyaç halinde veri ve ek bilgi sağlamalıdır.

Yazarlık kriterlerini sağlamayan her katkıdan makalenin “Açıklamalar” bölümünde bahsedilmelidir. Fon sağlamak, veri toplamak, araştırma grubunun genel danışmanlığını yapmak, yazınsal ve teknik düzenleme, dil redaksiyonu ve düzeltmeler tek başına yazarlık hakkı sağlamadığından, “Açıklamalar” bölümünde bahsedilecek başlıklardır.

Bu formda belirtilen koşullar, Bilim Editörleri Konseyi (Council of Science Editors [CSE]) ve Uluslararası Tıp Dergi Editörleri Komitesi (International Committee of Medical Journal Editors [ICMJE]) kılavuzlarına göre düzenlenmiştir (www.cse.org, www.icmje.org).

Başlık:

KATKI TÜRÜ	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
FİKİR/KAVRAM	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak	
TASARIM	Sonuçlara ulaşılmasını sağlayacak yöntemi tasarlamak	
DENETLEME/DANIŞMANLIK	Araştırmanın yürütülmesini organize etmek, ilerlemesini gözetmek ve sorumluluğunu almak	
KAYNAKLAR VE FON SAĞLAMA	Çalışma için gerekli personel, mekan, finansal kaynak ve araç-gereçleri sağlamak	
MATERYALLER	Materyaller ile ilgili sorumluluk almak	
VERİ TOPLAMA VE/VEYA VERİ İŞLEME	Verilerin toplanması, düzenlenmesi ve raporlanması için sorumluluk almak	
ANALİZ VE/VEYA YORUMLAMA	Bulguların değerlendirilerek sonuçlandırılmasında sorumluluk almak	
LİTERATÜR TARAMASI	Çalışma için gerekli literatür taramasında sorumluluk almak	
MAKALE YAZIMI	Çalışmanın tamamının veya önemli bölümlerinin yazılmasında sorumluluk almak	
ELEŞTİREL İNCELEME	Çalışmanın raporlanmasından sonra, dil ve yazınsal düzeltmelerden bağımsız olarak bilimsel anlamda çalışmayı yeniden değerlendirmek	





AUTHOR CONTRIBUTION FORM

The “author” is considered to be an independent intellectual contributor to published work. The authors, whose names were specified in the Copyright Agreement Form, should have had a direct contribution to the manuscript submitted to the journal. Authorship requires all three of the following:

- Substantial contributions to conception and design of the study, and acquisition of data or analysis and interpretation of data;
- Contributions to drafting or revising the manuscript critically for valuable intellectual content, and
- Final approval of the version to be submitted and published.

The ranking of the authors should be the joint decision of the co-authors. The authors should be prepared to explain the author’s rank, if needed. The corresponding author should provide data and additional information if necessary after the publication of the work.

Every contribution that does not meet the criteria of the authorship should be mentioned in the “Acknowledgements” section of the manuscript. Funding, collecting data, general counseling of the research group, literary and technical editing, language proofreading and corrections are the titles that will be mentioned in the “Acknowledgements” section, as it does not provide authorization alone.

The conditions stated in this form are regulated according to the guidelines of the Council of Science Editors (CSE) and the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) (www.cse.org, www.icmje.org).

Title:

CONTRIBUTION TYPE	DESCRIPTION	CONTRIBUTORS
CONCEPT	Formulating the research hypothesis or idea	
DESIGN	Designing the method to achieve the results	
SUPERVISION	Organizing the conduct of the research, overseeing its progress, and taking responsibility	
RESOURCES AND FINANCIAL SUPPORT	Providing necessary staff, space, financial resources, and equipment for the study	
MATERIALS	Taking responsibility for the materials	
DATA COLLECTION AND/OR PROCESSING	Taking responsibility for collecting, organizing, and reporting data	
ANALYSIS AND/OR INTERPRETATION	Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	
LITERATURE SEARCH	Taking responsibility in the literature review required for the study	
WRITING MANUSCRIPT	Taking responsibility for the writing of all important parts of the study	
CRITICAL REVIEW	After the report of the study, re-evaluating the study in a scientific sense regardless of language and literary corrections	

