



Kalça Çevresi Kas Kuvveti Denge Ve Fonksiyonu Etkiler Mi? / Does The Hip Muscle Strength Affect Balance And Function?

Dr. Merve YILMAZ MENEK¹, Dr. Devrim TARAKCI²

1. İstanbul Medipol Üniversitesi, merveyilmaz@medipol.edu.tr, 

2. İstanbul Medipol Üniversitesi, dtarakci@medipol.edu.tr, 

Gönderim Tarihi | Received: 26.12.2019, Kabul Tarihi | Accepted: 03.08.2020, Yayımlanma Tarihi | Date of Issue: 01.04.2022, DOI: 10.25279/sak.665186

Atıf | Reference: "YILMAZ MENEK, M.; TARAKCI, D. (2022). Kalça Çevresi Kas Kuvveti Denge ve Fonksiyonu Etkiler Mi? Sağlık Akademisi Kastamonu (SAK), 7(1), s.100-111

Öz

Amaç: Çalışmanın amacı, kalça çevresi kas kuvveti ile denge ve fonksiyon arasında ilişki olup olmadığının incelenmesidir. **Gereç ve Yöntem:** 15-25 yaş arasında bulunan, sağlıklı 50 kişi çalışmaya alındı. Katılımcıların demografik bilgilerinin sorgulandığı bir anket kullanıldı. Değerlendirmeye alınan katılımcıların Myometre kullanılarak kalça çevresi kas kuvveti; Nintendo Wii'nin Fیزیsoft Balance Board'ı kullanılarak denge değerlendirilmesi; Alt Ekstremitte Fonksiyonel Skalası kullanılarak alt ekstremitte fonksiyonelliği; Uluslararası Fiziksel Aktivite anketi (IPAQ) kullanılarak fiziksel aktivite durumları değerlendirildi. İstatistiksel analiz SPSS 16.00 version ile yapıldı. **Bulgular:** Çift ayak tek ayak üstünde dengede iken anteroposterior (AP) salınımı ile sağ taraf kalça abduksiyon kas kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı, negatif korelasyon bulunmaktadır ($p < 0.05$). Sağ taraf diz fleksiyon kas gücü ile çift ayak dengede AP salınımı arasında istatistiksel olarak pozitif, anlamlı korelasyon bulunmaktadır ($p < 0.05$). Sol taraf kalça abduksiyon kas gücü ile çift ayak üstünde dengede iken mediolateral (ML) salınımı ve sol ayak üstünde dengeyken AP salınımları arasında istatistiksel açıdan negatif, anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p < 0.05$). Alt ekstremitte fonksiyon testi ile kalça çevresi kas gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır ($p > 0.05$). **Sonuç:** Kalça çevresi bazı kas grupları dengeyi önemli derecede etkilemektedir. Dengede kalmaya çalışırken oluşan anteroposterior salınımların kalça fleksiyon ve abduksiyon kas gücüyle ilişkili olduğu görülmüştür. Kalça çevresi kas kuvveti ile fonksiyonellik arasında bir ilişki bulunmamıştır. Kalça çevresi kaslar ne kadar kuvvetlenirse denge reaksiyonları o kadar iyileşecektir.

Anahtar Kelimeler: Kalça Kas Gücü, Denge, Fonksiyon.

Abstract

Aim: The aim of this study was to examine whether there is a relationship between muscle strength and balance around the hip. **Materials and Methods:** Fifty healthy individuals aged between 15-25 years were included in the study. A questionnaire with demographic information of the participants was used. The participants's muscle strength were evaluated using Myometry; balance assessment was evaluated using the Fیزیsoft Balance Board of Nintendo Wii; lower extremity functionality was evaluated using the Lower Extremity Functional Scale; the physical activity status was evaluated with the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Statistical analysis was done with SPSS 16.00 Version. **Results:** There was a statistically significant negative correlation between anteroposterior (AP) oscillation and right-sided hip abduction muscle strength when both



feet are balanced on one leg ($p < 0.05$). There was a statistically positive and significant correlation between right knee flexion muscle strength and double foot balance AP oscillation ($p < 0.05$). There was a statistically significant negative correlation between left abduction muscle strength and mediolateral (ML) oscillation while equilibrating on two legs and AP oscillations on the left foot ($p < 0.05$). No significant correlation was found between lower extremity function test and hip muscle strength ($p > 0.05$). Conclusion: Some muscle groups around the hip significantly affect the balance. Anteroposterior oscillations occurred while trying to stay in balance were found to be related to hip flexion and abduction muscle strength. The stronger the muscles around the hips, the better the balance reactions.

Keywords: *Hip Muscle Strength, Balance, Function.*

1. Giriş

Denge; görsel, vestibüler ve sinirsel duylardan sürekli alınan geri bildirimlerle ağırlık merkezi konumunun korunmasını içeren, sinir-kas sisteminin koordineli çalışma süreci olarak tanımlanmaktadır (Hrysonmallis, 2011). Denge performansı kişinin kas tonusu, kas gücü ve kas dayanıklılığı ile yakından ilişkilidir (Winter, Patla ve Frank, 1990). Dengenin sağlanmasında kinetik zincir boyunca koordine hareketler yoluyla kontrol edilen kalça, diz ve ayak bileği eklemler hareketleri önem taşımaktadır. Bu eklemler ilgili hareketlerin akıcılığını oluşturmada görev yapar. Denge statik bir süreç olarak düşünülmesine rağmen, gerçekte pek çok nörolojik yolu içeren dinamik süreçler bütünüdür (Rugelj, 2010).

İyi bir denge değerlendirme yöntem ve teknolojisi kendi içinde objektiflik, geçerlik, güvenilirlik ve hassasiyet açısından değerlendirilmelidir. İyi bir denge değerlendirme yönteminden beklenen bu dört parametreden, Nintendo Wii Denge sistemi yüksek değerlere sahip olması nedeniyle dikkat çekmektedir (Tarakci ve diğerleri, 2016). Nintendo Wii nispeten düşük maliyetli bir sistemdir ve hastalara hem denge değerlendirmesi hem de dengeyi eğlenceli bir şekilde eğitime fırsatı sunar (Snider ve diğerleri., 2010). Çalışmalar lokomotor sistem ile denge arasında kuvvetli bir bağlantı olduğunu ortaya koymuş, denge sistemindeki yetersizliklerin kas gücü ile ilişkisini tanımlamıştır (Tarakci ve diğerleri, 2016; Gross ve diğerleri, 1998).

Kas kuvveti, denge ve yaşam kalitesiyle ilişkili olup egzersiz eğitimleriyle değişebilen bir faktördür (Ergen ve diğerleri, 2002; Knug-Tung ve diğerleri, 2004). Objektif kas kuvveti ölçüm sonuçlarının denge ve yaşam kalitesiyle olan ilişkilerinin belirlenmesi, egzersiz programlarını planlamak için önemlidir. Literatürde özellikle kas kuvvetini artırmak için fiziksel aktivite ve egzersiz etkinliğine yönelik çok sayıda çalışma olmakla birlikte (Ergen ve diğerleri, 2002), denge ve yaşam kalitesi bağlamında doğrudan kas gücünü araştıran çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (Knug ve diğerleri, 2004; Apovian ve diğerleri, 2002; Colditz ve diğerleri, 2009).

Gövde ve alt ekstremitte kas kuvveti günlük yaşamda yorgunluk oluşturmadan aktivitelerin yapılabilmesi ve farklı sportif faaliyetlere katılabilmek için gereklidir. Alt ekstremitte kas kuvvetinin ve fonksiyonlarının korunmasının, bağımsızlık ve yaşam kalitesi ile doğrudan ilişkisi bulunmuştur. Mobilitede ise gastroknemius, soleus, hamstring, gluteus medius/ minimus gibi posterior kasların anterior bölge kaslarından daha önemli olduğu belirlenmiştir (Cebolla ve diğerleri, 2015).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün açıklamasında dünyadaki bütün genç erişkinlerin, özellikle şehirde yaşayanların sedanter olmaya başladığı belirtilmiştir (Dünya Sağlık Örgütü, 2002). Fiziksel aktivitenin tüm yararları bilinmesine rağmen yetişkin bireylerin %60'ı yeterli düzeyde aktif değildir. Bununla birlikte, kas gücü kayıpları ve denge problemleri ortaya çıkmaktadır. Sağlıklı ve kaliteli bir yaşamın devam ettirilebilmesi bireylerin fiziksel uygunluklarının belli bir



düzeyde tutulmasına bağlıdır. Kas kuvveti ve denge sağlıkla ilgili fiziksel uygunluğun en önemli komponentlerindedir (Cebolla ve diğerleri, 2015).

Çalışmanın amacı kalça çevresi kas kuvveti, denge ve fonksiyonellik arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

2. Gereç ve Yöntem

2.1. Araştırmanın Türü

Çalışma tanımlayıcı tipte bir araştırmadır.

2.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Araştırma, 2018 Aralık -2019 Mart tarihleri arasında İstanbul Medipol Üniversitesinde bulunan öğrenciler ile yapıldı.

2.3. Araştırmanın Evreni, Örneklemi, Örnekleme Yöntemi

Araştırmanın evrenini, İstanbul Medipol Üniversitesinde okuyan öğrenciler oluşturmuştur. Araştırma basit rastgele yöntemle seçilen, herhangi bir kronik rahatsızlığı olmayan, herhangi bir sportif aktiviteye katılmayan, sedanter 50 kişi ile tamamlanmıştır.

2.4. Veri Toplama Araçları

Veriler araştırmacı tarafından kalça çevresi kas gücü ve denge değerlendirmeye yönelik ölçümler kullanılarak toplandı.

Myometre: Tüm katılımcıların gluteus medius, gluteus maximus ve adduktor kas gruplarının kuvvetini objektif olarak ölçmek için myometre kullanıldı. Myometre kas gücünü objektif değerlendiren ve manual kas testinden daha hassas sonuçlar veren bir değerlendirme yöntemidir Kas kuvveti ölçümü sırasında ilk olarak hasta pozisyonlanır. Ardından myometre ölçülmek istenen bölgenin distal tarafına yerleştirilir. Güç uygulanan hastadan pozisyonunu koruması istenir. Hastanın hareketi devam ettiremediği noktada güç uygulaması durdurularak, cihazın kaydettiği maksimal kuvvet not edilir. Her ölçümü 3 kez tekrarlanıp, testin ortalaması kilogram olarak kaydedilir (Phillips ve diğerleri 2000).

Fizyosoft Balance System: Çalışmada katılımcıların statik dengelerini değerlendirmek amacıyla Tübitak Projesi kapsamında mühendisler ve fizyoterapistler tarafından geliştirilmiş Fizyosoft Balance System denge değerlendirme sistemi kullanılmıştır. Fizyosoft Balance System temelde Nintendo WiiFit sisteminin denge tahtasının objektif denge değerlendirmesi amacıyla yazılım geliştirilerek bilgisayar aracılığı ile kullanılması prensibine dayanmaktadır. Geliştirilen sistem kişinin statik olarak ayakta durma dengesini, ağırlık merkezi dağılımlarını ve postural salınımı değerlendirmektedir. Bu çalışmada Fizyosoft Balance System denge değerlendirme protokolü ise gözler açık 30 saniye çift ayak dengede durma ve 30 saniye gözler kapalı olarak çift ayakla dengede durma ve sağ/sol tek ayak üstünde durma olarak belirlenmiştir (Tarakci ve diğerleri, 2016).

Alt ekstremite fonksiyon testi: Alt ekstremite fonksiyonelliğini ölçmek için alt ekstremite fonksiyon testi kullanıldı. Alt ekstremite fonksiyonel durumunu ölçmek için kullanılan bir testtir (Binkley, 1999).

Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri Kısa Uluslararası Fiziksel Aktivite Ölçeği (IPAQ) ile değerlendirildi.



Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ): Anket 4 ayrı bölüm ve toplam 7 sorudan oluşmaktadır. Yaşları 18-69 yıl arasında değişen yetişkinlere uygulanması tavsiye edilmektedir. Son 7 günde en az 10 dk yapılan fiziksel aktivite ile ilgili sorular içermektedir. Ankette son haftada kaç gün ve her bir gün için ne kadar süre ile a. Ağır fiziksel aktiviteler (AFA), b. Orta yoğunlukta fiziksel aktiviteler (OFA), c. Yürüyüş yapıldığını belirlenmektedir (Y). Son soruda ise günlük olarak hareket etmeden (oturarak, yatarak) harcanan zaman belirlenmektedir. Fiziksel aktivite düzeyini belirlemek için MET yöntemiyle yapılmaktadır. 1 MET=3,5 ml/kg/dk. İstirahat halindeyken her kişi bir kg başına bir dakikada 3,5 ml oksijen tüketmektedir. IPAQ' ta, AFA=8,0 MET, OFA=4,0 MET, Y=3,3 MET olarak harcandığını kabul edilmektedir. Her bir kişinin haftada kaç gün ve ne kadar süre ile AFA, OFA ve Y yaptığını tespit ederek bu üç farklı fiziksel aktiviteden harcanan toplam MET miktarı hesaplanmaktadır. Fiziksel Aktivite düzeyi 3 kategoride belirlenmektedir. I kategori: İnaktif olanlar: <600 MET-min/hf; II kategori: Minimum Aktif olanlar: >600–3000 MET-min/hf ; III kategori: Hep aktif olanlar: <3000 MET-min/hf (Ainsworth ve diğerleri, 2000).

2.5. Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamına alınan katılımcılara, araştırmayla ilgili açıklayıcı bilgi verilerek "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" dolduruldu. Daha sonra tüm değerlendirmeler araştırmacı tarafından yapıldı.

2.6. Araştırmanın Etik Boyutu

Çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi, 30.01.2019 tarih 10840098-604.01.01-E.3927 sayılı 138 karar nolu etik kurul izni ile gerçekleştirildi. Araştırmaya katılımda gönüllülük esas alındı. Araştırmaya katılmayı kabul eden bireylere görüşme öncesi araştırmanın amacı ve önemi, görüşme için harcayacağı süre konusunda açıklama yapıldı ve onamları alındı. Bu çalışma Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun olarak yapıldı.

2.7. İstatistiksel Analiz

Verilerin sürekli sayısal değişkenleri ortalama±standart sapma olarak hesaplandı. Değişkenlere uygulanan tüm testler için anlamlılık değeri $p<0.05$ olarak kabul edildi. Değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığına Shapiro- Wilk Test ile bakılarak, verilere parametrik testler uygulandı. Sonuç değişkenleri arasındaki ilişki Pearson Korelasyon ile değerlendirildi. İstatistiksel analizler IBM SPSS (Statistical Package for Social Science for Windows) paket programı (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 16.0 sürümü ile yapıldı.

3. Bulgular

Çalışmaya dahil edilen katılımcıların yaş ortalaması $18,5 \pm 0,61$, boy ortalaması $172,71 \pm 7,72$ cm ve kilo ortalaması $61,61 \pm 1,14$ olarak bulundu (Tablo 1). Tüm katılımcılar lisans okumakta olup, katılımcıların 18'i kadın, 32'si erkektir. Erkeklerin fiziksel aktivite düzeyleri kadınlardan daha yüksek seviyede bulundu (Tablo 2).

Çalışmaya dahil edilen katılımcıların kas kuvveti ve denge ölçümleri korelasyonları Tablo 3 ve Tablo 4' de gösterildi. Çift ayak üstünde dengede ve tek ayak üstünde dengede iken AP (anteroposterior) salınımı ile sağ taraf kalça abduksiyon kas kuvveti arasında istatistiksel olarak negatif, anlamlı korelasyon bulundu ($p<0.05$). Sağ taraf kalça ekstansiyon kas gücü ile sağ bacak üstünde dengedeyken AP ve ML (mediolateral) salınımları arasında istatistiksel olarak negatif yönde anlamlı korelasyon saptandı ($p<0.05$). Sağ taraf diz fleksiyon kas gücü ile çift ayak dengede AP salınımı arasında istatistiksel olarak pozitif, anlamlı korelasyon bulundu ($p<0.05$). Alt ekstremitte fonksiyon testi ile sağ taraf kalça çevresi kas gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 3).



Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

| | Olgular |
|---------------------------|---------------|
| Cinsiyet K/E | 18/32 |
| | Ort* ± ss** |
| Yaş | 18,5 ± 0,61 |
| Boy (cm) | 172,71 ± 7,72 |
| Kilo (kg) | 61,61 ± 1,14 |
| VKi (kg/cm ²) | 22,60 ± 4,49 |

*: Ortalama **: Standart sapma

Tablo 2. Katılımcıların Fiziksel Aktivite Düzeyi

| | Kız | Erkek |
|----------------------------------|----------------|-----------------|
| IPAQ Total Skoru*(METs-dk/hafta) | 1226,56±831,68 | 1765,13±1231,64 |

*: International Physical Activity Questionnaire

Tablo 3. Katılımcıların Sağ Kalça Çevresi Kas Gücü, Fonksiyonellik ve Denge Ölçümleri Korelasyonu

| | Sağ Kalça Fleksiyon kas gücü | | Sağ Kalça Ekstans. kas gücü | | Sağ Kalça Abduks. kas gücü | | Sağ Diz Fleksiyon kas gücü | | Sağ Diz Ekstans. kas gücü | |
|---|------------------------------|------|-----------------------------|------|----------------------------|------|----------------------------|------|---------------------------|------|
| | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p |
| Çift Ayak Denge Gözler Açık. ML* | -0,21 | 0,88 | 0,05 | 0,68 | -0,24 | 0,07 | 0,09 | 0,50 | 0,02 | 0,84 |
| Çift Ayak Denge Gözler Açık. AP** | 0,22 | 0,10 | 0,10 | 0,48 | -0,10 | 0,46 | 0,35 | 0,01 | 0,04 | 0,75 |
| Çift Ayak Denge Gözler Açık. Velocity | 0,07 | 0,61 | -0,13 | 0,34 | -0,03 | 0,78 | 0,10 | 0,48 | 0,14 | 0,29 |
| Çift Ayak Denge Gözler Kapalı. ML | 0,04 | 0,75 | 0,12 | 0,39 | -0,09 | 0,51 | 0,05 | 0,72 | 0,02 | 0,84 |
| Çift Ayak Denge Gözler Kapalı. AP | -0,09 | 0,49 | -0,07 | 0,58 | -0,26 | 0,04 | 0,05 | 0,69 | 0,07 | 0,58 |
| Çift Ayak Denge Gözler Kapalı. Velocity | 0,16 | 0,23 | 0,19 | 0,16 | 0,06 | 0,62 | 0,03 | 0,78 | 0,04 | 0,75 |
| Sağ /Tek Ayak Denge ML | 0,05 | 0,71 | -0,33 | 0,03 | -0,23 | 0,09 | 0,08 | 0,53 | 0,13 | 0,35 |
| Sağ /Tek Ayak Denge AP | -0,01 | 0,94 | -0,28 | 0,04 | 0,33 | 0,01 | 0,24 | 0,08 | 0,23 | 0,09 |
| Sağ /Tek Ayak Denge Velocity | -0,17 | 0,21 | 0,02 | 0,88 | -0,08 | 0,54 | 0,00 | 0,95 | 0,14 | 0,30 |
| LLFT*** | 0,16 | 0,25 | 0,11 | 0,41 | 0,12 | 0,38 | 0,08 | 0,57 | 0,25 | 0,06 |



*: Mediolateral, **: Anteroposterior, ***: Alt ekstremitte fonksiyon testi

Sol taraf kalça abduksiyon kas gücü ile çift ayak üstünde dengede iken ML salınımı ve sol ayak üstünde dengede iken AP salınımları arasında istatistiksel açıdan negatif anlamlı ilişki bulundu ($p<0.05$). Sol diz fleksiyon kas kuvveti ve çift ayak üstünde dengede AP salınımı arasında istatistiksel olarak pozitif anlamlı korelasyon olduğu görüldü ($p<0.05$). Alt ekstremitte fonksiyon testi ile sol taraf kalça çevresi kas gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4).

Tablo 4. Katılımcıların Sol Kalça Çevresi Kas Gücü, Fonksiyonellik ve Denge Ölçümleri Korelasyonu

| | Sol Kalça Fleksiyon kas gücü | | Sol Kalça Ekstans. kas gücü | | Sol Kalça Abduksi. kas gücü | | Sol Diz Fleksiyon kas gücü | | Sol Diz Ekstans. kas gücü | |
|---|------------------------------|------|-----------------------------|------|-----------------------------|------|----------------------------|------|---------------------------|------|
| | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p |
| Çift Ayak Denge Gözler Açık. ML* | 0,17 | 0,90 | 0,09 | 0,50 | -0,31 | 0,02 | 0,09 | 0,49 | 0,02 | 0,83 |
| Çift Ayak Denge Gözler Açık. AP** | 0,17 | 0,21 | 0,01 | 0,91 | 0,23 | 0,09 | 0,40 | 0,00 | 0,06 | 0,61 |
| Çift Ayak Denge Gözler Açık. Velocity | 0,12 | 0,39 | -0,15 | 0,27 | 0,03 | 0,78 | 0,10 | 0,47 | 0,08 | 0,54 |
| Çift Ayak Denge Gözler Kapalı. ML | 0,10 | 0,47 | -0,05 | 0,71 | 0,07 | 0,61 | 0,06 | 0,63 | 0,07 | 0,61 |
| Çift Ayak Denge Gözler Kapalı. AP | -0,08 | 0,54 | 0,18 | 0,18 | 0,24 | 0,07 | 0,07 | 0,58 | 0,01 | 0,91 |
| Çift Ayak Denge Gözler Kapalı. Velocity | 0,18 | 0,19 | 0,25 | 0,07 | -0,17 | 0,21 | 0,01 | 0,89 | 0,06 | 0,67 |
| Sol /Tek Ayak Denge ML | 0,06 | 0,66 | 0,33 | 0,01 | 0,17 | 0,21 | 0,01 | 0,20 | 0,09 | 0,51 |
| Sol /Tek Ayak Denge AP | -0,10 | 0,46 | 0,15 | 0,28 | 0,21 | 0,03 | 0,12 | 0,38 | 0,04 | 0,73 |
| Sol/Tek Ayak Denge Velocity | -0,04 | 0,74 | 0,19 | 0,17 | 0,06 | 0,66 | 0,16 | 0,25 | 0,06 | 0,65 |
| LLFT*** | 0,19 | 0,17 | 0,19 | 0,19 | 0,21 | 0,12 | 0,19 | 0,17 | 0,09 | 0,51 |

*: Mediolateral, **: Anteroposterior, ***: Alt ekstremitte fonksiyon testi

Kadın ve erkek katılımcıların değerlendirme ölçümleri karşılaştırıldığında her iki grubun alt ekstremitte fonksiyon testi, kas kuvveti ve denge parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmadı. Erkeklerde çift ayak dengede AP salınımı ve sağ-sol diz fleksiyon kas kuvveti ve kalça abduksiyon arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunurken ($p>0.05$), kızlarda istatistiksel anlamlı ilişki tespit edilmedi ($p<0.05$) (Tablo 5). Kızlarda tek ayak üstünde dengede AP salınımı ve kalça abduksiyon kas kuvvetleri arasında anlamlı ilişki bulunurken ($p<0.05$), erkeklerde herhangi anlamlı bir korelasyon tespit edilmedi ($p>0.05$) (Tablo 6).



Tablo 5: Erkeklerde Anlamli Olan Kas Gücü ve Denge Ölçümleri Korelasyonu

| | Sağ Diz Fleksiyon Kas Kuvveti | | Sol Diz Fleksiyon Kas Kuvveti | |
|----------------------------------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|
| | r | p | r | p |
| Çift Ayak Denge Gözler Açık. AP* | 0,50 | 0.00 | 0.55 | 0.01 |

*: Anteroposterior

Tablo 6: Kızlarda Anlamli Olan Kas Gücü ve Denge Ölçümleri Korelasyonu

| | Sağ Kalça Ekstansiyon Kas Kuvveti | | Sol Kalça Ekstansiyon Kas Kuvveti | |
|------------------------|-----------------------------------|------|-----------------------------------|------|
| | r | p | r | p |
| Sağ/Tek Ayak Denge AP* | -0.32 | 0.02 | | |
| Sol /Tek Ayak Denge AP | | | 0.42 | 0.04 |

*: Anteroposterior

4. Tartışma

Sağlıklı bireylerde kalça çevresi kas gücü ve denge ilişkisinin incelendiği bu çalışmada kalça kaslarının kuvvetinin bazı denge parametrelerini etkilediği sonucuna varılmıştır. Özellikle kalça fleksiyon ve abduksiyon kas kuvveti ile tek ayak üstünde ve çift ayak üstünde dengede kalmaya çalışırken anteroposterior salınımlar arasında anlamlı, negatif ilişki bulunmuştur. Kalça ekstansör kas kuvveti ile tek ayak üstünde dengede mediolateral ve anteroposterior salınımlar arasında anlamlı, negatif korelasyon saptanmıştır. Kişi dengede kalmaya çalışırken kalça çevresi kas grubunun diz çevresi kaslardan daha etkin olduğu sonucuna varılabilir. Kalça biyomekaniği düşünüldüğünde dengede kalmak için anteroposterior, mediolateral salınımın artması normaldir; ancak kaslar kuvvetlendikçe salınımların azalması beklenmektedir. Özellikle arka grup kas kuvvetinin denge salınımlarını etkilediği görülmektedir.

Kalça çevresi kas kuvveti ve fonksiyonellik arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Alt ekstremitte fonksiyonelliğini yalnızca kas kuvveti etkilememesi buna sebep olarak gösterilebilir niteliktedir.

Dengeyi değerlendirmede kullanılan pek çok yöntem ve cihaz bulunmaktadır. Dengenin değerlendirilmesinde laboratuvar tabanlı kuvvet platformları altın standart olarak kabul edilmektedir. Çok sayıda üreticilerin kuvvet ölçümleri yapabilen farklı cihazları bulunmaktadır. Uluslararası platformda geçerlik ve güvenilirliği yapılmış, farklı hasta gruplarında kullanılmış sistemler yüksek maliyete sahip olduğu için ulaşılabilmesi daha zordur.

Klinisyenler günümüzde rehabilitasyonda interaktif oyun ve teknolojilerini yaygın olarak kullanmaktadır. Nintendo Wii Microsoft Xbox 360™ ve Sony Playstation® Eyetoy bu teknolojilerin başında gelmektedir. Klasik bir kuvvet platformuna benzeyen Wii Denge Platformunun basınç merkezini (BM) ölçmeye yarayan dört adet sensörü bulunmakta, bu sensörler aracılığı ile ağırlık dağılımı ve BM'nin değişimini belirleyebilmektedir (Wilkstrom, 2012).

Kullanılan denge değerlendirme metodu Nintendo Balance Board sisteminin yazılımsal olarak mühendisler ve fizyoterapistlerin beraber çalışması sonucu geliştirdiği Fizyosoft Balance System'dir. Literatürde son zamanlarda Nintendo Balance Board'ın farklı tanı gruplu olgular üzerinde pek çok denge değerlendirmesi ve müdahale çalışmaları bulunmaktadır (Gatica ve



diğerleri, 2017; Tatla ve diğerleri, 2014). Kuvvet platformları veya reflektörlerin kullanıldığı kameralı sistemlerin maliyetli ve erişilebilirliğinin daha zor olması Balance System gibi sistemlerin gelişmesine sebep olmuştur. Temel prensip olarak basit bir kuvvet platformu gibi çalışan "Nintendo Balance Board'ın" denge ve postural kontrolü değerlendirmede geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır (Park ve diğerleri, 2014). Denge değerlendirmeleri yapılırken hata payının önüne geçmek için, katılımcılardan ayak koymalarını istediğimiz yerleri önceden işaretlenmiştir. Bu sebeple çalışmada kullandığımız sistemin, verilerin objektifliği yönünden doğruluk ve kesinlik payının yüksek düzeyde olduğu düşüncesindeyiz.

Yapılan çalışmalara bakıldığında denge değerlendirmeleri sırasında bakılacak işaretler ve mesafeleri ile ortak bir kullanıma rastlanmamıştır. Bir çalışmada 50 cm uzaktaki bir noktaya bakılması istenirken bir işarete 1 metre, diğerinde 1.5 veya 2 metre mesafedeki bir işarete bakılması istenmektedir (Friden ve diğerleri, 1989). Denge değerlendirmelerinde çok farklı cihaz ve yöntemler bulunmakta ve değerlendirme prosedürleri için ortak standardize bir yöntem bulunmamaktadır. Önerilen bazı uygulamaların ise pratikte kullanımı sınırlı olmaktadır. Bu nedenlerle çalışmamızda Fityosoft Balance board ile değerlendirmelerinde 1 metre mesafedeki kırmızı işarete bakılması istenmiştir. Bu yönleriyle denge ölçüm yöntemimiz literatürle paralellik göstermektedir.

Denge ve kuvvet ilişkisi konulu yapılan çalışmalarda her iki parametrenin birbirini destekleyebileceği ve bununda egzersiz programları üzerinde etkili olabileceği söylenebilir. Heitkamp ve ark., denge antrenmanı sonrasında kuvvet ve kas dengesi artışı ile ilgili yaptıkları bir araştırmada; denge antrenmanının kas gücünün kazanımında etkili olduğunu ve ikinci olarak da kas güçsüzlüklerin eşitlenmesinin, denge güçsüzlüklerin ortadan kaldırılmasının denge güçsüzlükleri sonrasında mümkün olabileceğini belirtmişlerdir (Heitkamp ve diğerleri, 2001). Soyuer ve diğerleri (2006)'nın yaptıkları çalışmada denge ile alt ekstremitte kas kuvveti arasında bir ilişkinin varlığını göstermiştir. Yapılan başka bir çalışmada Booyesen ve diğerleri (2015)., eksenrik kuvvet ve güçlerinin dinamik denge ile ilişkisinin değerlendirdikleri bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda erkeklerin eksenrik kuvvetleri ile dinamik dengeleri arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Hazar ve ark., çalışmasında düzenli antrenman yapan, spor müsabakalarına katılan 50 kadın 75 erkek olmak üzere toplam 125 sporcunun katıldığı çalışma sonucunda sporcularda Ratio değerleri yüksek olanların bacak kuvvetleri ve denge değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiş olup, ratio değerleri bacak kuvveti ve denge performanslarını etkilediği düşünülmektedir (Hazar ve diğerleri, 2016). Bir başka çalışmada alt ekstremitte kas kuvvetindeki artışın statik ve dinamik denge performansını geliştirdiği söylenmiştir. Çalışmamızın bulguları bu sonuçlarla karşılaştırıldığında, benzer nitelikte oldukları görülmektedir (Young ve diğerleri, 2010). Bizim çalışmamızda da çift ayak ve tek ayak üstünde dengede iken AP (anteroposterior) salınımı ile sağ taraf kalça abduksiyon kas kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunmuştur. Ayrıca sol taraf kalça abduksiyon kas gücü ile çift ayak üstünde dengede iken ML salınımı ve sol ayak üstünde dengede iken AP salınımları arasında da istatistiksel anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir. Alt ekstremitte kas kuvveti ile denge performansı arasındaki ilişkinin, kaslarda oluşan kas koordinasyonu ve motor ünite kasılma hızının artmasından kaynaklandığını söylenebilmektedir.

Cinsiyet farkı gözlemlenerek kadın ve erkek katılımcıların denge, kas gücü ve fonksiyon değerlendirme ölçümleri karşılaştırıldığında, her iki grupta alt ekstremitte fonksiyon değerlendirilmesiyle kas gücü ve denge arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Alt ekstremitte fonksiyonelliğin dengede kalma anında herhangi bir etkisi olmadığı yorumu yapılabilir. Ayrıca kadınların tek ayak üstünde dururken AP salınımlarıyla kalça ekstansör kas kuvveti arasında anlamlı ilişki bulunurken, erkeklerde herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Bunun sonucunda kadınların erkeklere göre dengede kalmak için daha fazla kalça ekstansör kuvvetinden faydalandığı sonucu çıkarılabilir. Buna karşın erkeklerin çift ayak dengede AP salınımlarıyla sağ



ve sol taraf diz kuvvetleri arasında anlamlı ilişki bulunurken, kadınlarda herhangi bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Erkeklerin kadınlara oranla Hamstring ve Quadriceps kas kuvveti dengede kalma anında daha etkilidir. Bu nedenle erkeklerin Hamstring ve Quadriceps kas kuvvetleri kadınlardan daha kuvvetlidir, bu da daha iyi dengede kalmalarını sağlamaktadır.

Çalışmada katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri de değerlendirilmiştir. Ancak denge, fonksiyon ve kas gücü parametreleriyle arasındaki ilişki incelenmemiştir. Katılımcıların yaş ortalamaları düşük olduğu için aktivite seviyelerinin denge ve kas kuvveti ilişki analiz sonuçlarını değiştirmeyeceği düşünülmüştür. Ancak ileride örneklem grubu da artırılarak ilişki analizinin yapılması planlanmaktadır.

Araştırmadan elde edilen bilgiler doğrultusunda, bazı denge parametreleri ve kalça çevresi kas kuvvetleri arasında bulunan ilişkiler, hangi kas gruplarının dengede kalma anında daha etkin rol oynadığını göstermektedir. Özellikle Hamstring, Quadriceps, Gluteus maksimus ve Gluteus minimus kasları ne kadar kuvvetliyse dengede kalmak o kadar kolaylaşacaktır. Kasların kuvvetlenmesi alt ekstremitte fonksiyonelliğini de artıracaktır. Ancak bu çalışmada aralarında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Fonksiyonelliğin değerlendirilmesinde kullanılan ölçümlerin limitli olması buna sebep gösterilebilir. Literatür taraması sonucu ulaşılan tüm çalışmalarda bulunan elde edilen sonuçlar yaptığımız çalışmayı destekler niteliktedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, kalça çevresi bazı kas grupları dengeyi önemli derecede etkilemektedir. Dengede kalmaya çalışırken oluşan anteroposterior, mediolateral salınımların kalça fleksiyon, abduksiyon ve ekstansiyon kas gücüyle ilişkili olduğu görülmüştür. Kalça çevresi kas kuvveti ile fonksiyonellik arasında bir ilişki bulunmamıştır. Kalça çevresi kaslar ne kadar kuvvetlenirse denge reaksiyonları o kadar iyileşecektir. Yapılan analizler kadın ve erkekler karşılaştırılarak incelendiğinde, dengede kalma anında farklı kas gruplarının etkin olduğu görülmüştür. Daha sonra yapılacak çalışmalarda alt ekstremitte fonksiyonelliğini değerlendirmek için daha kapsamlı ölçümler kullanılması önerilmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular sayesinde herhangi bir ortopedik problemi olmayan bireylerde bile daha iyi dengede kalabilmek için yeterli kas gücünün olması gerektiği kanıtlanmıştır.

Kaynaklar

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., et al. (2000). Compendium of Physical Activities: An Update of Activity Codes and MET Intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise Journal*, 32(9), 498-504.
- Apovian, C. M., Frey, C. M., Wood, G. C., Rogers, J. Z., Still, C. D., & Jensen, G. L. (2002). Body mass index and physical function in older women. *Obesity research*, 10(8), 740–747. <https://doi.org/10.1038/oby.2002.101>
- Binkley, J., Stratford, P., Lott, S., & Riddle, D. (1999). The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network. *Physical therapy*, 79(4), 371-383.
- Booyesen, M. J., Gradidge, P. J. L., Watson, E. (2015). The Relationships of Eccentric Strength And Power with Dynamic Balance in Male Footballers. *Journal Of Sports Sciences*, 33(20), 2157-2165.



- Cebolla, E. C., Rodacki, A. L., & Bento, P. C. (2015). Balance, gait, functionality and strength: comparison between elderly fallers and non-fallers. *Brazilian journal of physical therapy*, 19(2), 146–151. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0085>.
- Colditz, G. A. (1999). Economic costs of obesity and inactivity. *Medicine and science in sports and exercise*, 31(11), 663–667. <https://doi.org/10.1097/00005768-199911001-00026>
- Winter, D. A., Patla, A. E., Frank, J. S., & Walt, S. E. (1990). Biomechanical walking pattern changes in the fit and healthy elderly. *Physical therapy*, 70(6), 340–347. <https://doi.org/10.1093/ptj/70.6.340>
- Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölge Ofisi Dünya Sağlık Günü Broşürü. (2002). Fiziksel Aktivite Hakkında Yanlış Düşünceler. Dünya Sağlık Örgütü Türkiye İrtibat Ofisi.
- Ergen, E. (2002). Egzersiz fizyolojisi. Anadolu Üni. Yayınları. Eskişehir. 1. baskı. Ankara, s.127–129.
- Fridén, T., Zätterström, R., Lindstrand, A., & Moritz, U. (1989). A stabilometric technique for evaluation of lower limb instabilities. *The American journal of sports medicine*, 17(1), 118–122. <https://doi.org/10.1177/036354658901700120>.
- Gatica-Rojas, V., Mendez-Rebolledo, G., Guzman-Munoz, E., Soto-Poblete, A., Cartes-Velasquez, R., Elgueta-Cancino, E., et al. (2017). Does Nintendo Wii Balance Board improve standing balance? A randomized controlled trial in children with cerebral palsy. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 53(4), 535-544.
- Gross, M. M., Stevenson, P. J., Charette, S. L., Pyka, G., & Marcus, R. (1998). Effect of muscle strength and movement speed on the biomechanics of rising from a chair in healthy elderly and young women. *Gait & posture*, 8(3), 175–185. [https://doi.org/10.1016/s0966-6362\(98\)00033-2](https://doi.org/10.1016/s0966-6362(98)00033-2).
- Hazar, K., Gürsoy, R., & Günay, A. R. (2016). Sporcularda Patella Femoral (Q) Açısının Bacak Kuvveti ve Denge İle İlişkisinin İncelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(2), 182-192. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bsd/issue/53483/711930>
- Heitkamp, H. C., Horstmann, T., Mayer, F., Weller, J., Dickhuth, H. H. (2001). Gain in Strength And Muscular Balance After Balance Training. *Intj Sports Med*, 22(4), 285-290.
- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 41(3), 221–232. <https://doi.org/10.2165/11538560-000000000-00000>.
- Chen, K. T., & Yang, R. S. (2004). Effects of exercise on lipid metabolism and musculoskeletal fitness in female athletes. *World journal of gastroenterology*, 10(1), 122–126.
- Park, D. S., Lee, G. (2014). Validity and reliability of balance assessment software using the Nintendo Wii balance board: usability and validation. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 11, 99. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-11-99>.
- Phillips, B. A., Lo, S. K., & Mastaglia, F. L. (2000). Muscle force measured using "break" testing with a hand-held myometer in normal subjects aged 20 to 69 years. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 81(5), 653–661. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(00\)90050-9](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(00)90050-9).



- Rugelj, D. (2010). The effect of functional balance training in frail nursing home residents. *Archives of gerontology and geriatrics*, 50(2), 192–197. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2009.03.009>
- Soyuer, F., & Mirza, M. (2016). Relationship Between Lower Extremity Muscle Strength And Balance In Multiple Sclerosis. *Journal Of Neurological Sciences (Turkish)*, 23(4), 257-263.
- Snider, L., Majnemer, A., Darsaklis, V. (2010). Virtual reality as a therapeutic modality for children with cerebral palsy. *Dev. Neurorehabil*, 13(2), 120–128.
- Tarakci, D., Ersoz Huseyinsinoglu, B., Tarakci, E., & Razak Ozdincler, A. (2016). Effects of Nintendo Wii-Fit® video games on balance in children with mild cerebral palsy. *Pediatrics international: official journal of the Japan Pediatric Society*, 58(10), 1042–1050. <https://doi.org/10.1111/ped.12942>
- Tatla, S. K., Radomski, A., Cheung, J., Maron, M., Jarus, T. (2014). Wii-habilitation as balance therapy for children with acquired brain injury. *Developmental neurorehabilitation*, 17(1), 1-15.
- Trija, V., Marc, B. et al. (2018). Determining the minimally important difference in quadriceps strength in individuals with COPD using a fixed dynamometer. *International Journal of COPD*, 13, 2685–2693.
- Wikstrom, E. (2012). Validity and Reliability of Nintendo Wii Fit Balance Scores. *J Athl Training*, 47(3), 306-313.
- Young, M. D., Jordan, D. & Metz, M. A. Y. (2010). Strength training for the young athletes. *Medial Pediatric Annals*, 39(5), 293-309.

Beyanlar

Çalışma herhangi bir tezin bir parçası değildir. Ayrıca daha önce herhangi bir kongrede sunulmamış ve herhangi bir dergide yayımlanmamıştır. Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca etik kurul izni gerektiren bir çalışma olup, etik kurul izni İstanbul Medipol Üniversitesi, 30.01.2019 tarih 10840098-604.01.01-E.3927 sayılı 138 karar no ile gerçekleştirilmiştir. *Çalışma herhangi başka bir çalışmanın parçası değildir. Maddi olarak herhangi bir kurum veya kuruluş tarafından desteklenmemiştir. Çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi, 30.01.2019 tarih 10840098-604.01.01-E.3927 sayılı 138 karar nolu etik kurul izni ile gerçekleştirildi. Araştırmaya katılımında gönüllülük esas alındı. Araştırmaya katılmayı kabul eden bireylere görüşme öncesi araştırmanın amacı ve önemi, görüşme için harcayacağı süre konusunda açıklama yapıldı ve onamları alındı. Bu çalışma Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun olarak yapıldı.

Extended Abstract

Introduction: Balance is the coordinated working process of the nervous-muscular system, which includes maintaining the center of gravity with continuous feedback from visual, vestibular and neural senses. Balance performance is closely related to the muscle tone, muscle strength, and muscle endurance. Muscle strength in the hips, knees and ankles are important for maintaining balance. Lowerextremity muscle strength is related to balance and it is a factor that can change with exercise training. The determination of the relationship between objective muscle strength measurement results and balance is important for planning exercise programs. Therefore, the aim of this study was to investigate whether there is a relationship between muscle strength and balance around the hip. Materials and Methods: The study was completed



with 50 sedentary individuals who were selected by simple random method, who did not have any chronic illnesses, did not participate in any sports activities. Participants ages were between 15-25 years. A questionnaire including demographic information was given to the participants. Myometry was used to objectively measure the strength of gluteus medius, gluteus maximus and adductor muscle groups of all participants. In the study, Fیزیsoft Balance System which is a balance evaluation system evaluation system was used to evaluate the balance of the participants. In our study, Fیزیsoft Balance System balance evaluation protocol was determined as standing with two feet for 30 seconds with eyes open, standing with two feet for 30 seconds with eyes closed, standing on right / left with one foot for 30 seconds. Lower Extremity Functional Scale was used for examination of lower limb functionality and physical activity status was evaluated using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). The Statistical analysis was done with SPSS 16.00 Version. Whether variables were normally distributed or not was examined with Shapiro-Wilk Test. The relationship between the result variables was evaluated by Pearson Correlation. Results: There was a statistically significant negative correlation between anteroposterior (AP) oscillation and right-sided hip abduction muscle strength when both feet are balanced on one leg ($p < 0.05$). There was a statistically positive and significant correlation between right knee flexion muscle strength and double foot balance AP oscillation ($p < 0.05$). A statistically significant negative correlation was found between the AP and ML oscillations when the right side in balance ($p < 0.05$). There was a statistically significant negative correlation between left abduction muscle strength and mediolateral (ML) oscillation while equilibrating on two legs and AP oscillations on the left foot ($p < 0.05$). No significant correlation was found between lower extremity function test and hip muscle strength ($p > 0.05$). Conclusion: Some muscle groups around hip affect the balance significantly. It was observed that anteroposterior, mediolateral oscillations that occur while trying to staying in balance were related to hip flexion, abduction and extension muscle strength. There was no relationship between muscle strength of hip joint and lower extremity functionality. The stronger the muscles around the hip, the stronger the balance reactions. When analyzed by comparing women and men, it was seen that different muscle groups were effective at staying in balance.