



T.C.  
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SAĞLIKLI GENÇ BİREYLERDE KOĞNİTİF GÖREVLE YAPILAN  
DENGE EGZERSİZLERİNİN  
MOTOR VE KOĞNİTİF FONKSİYONLARA ETKİSİ**

FATMA EDA YENİÇERİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi MİRAY BUDAK

İSTANBUL – 2019



*Hayat ışığım Annem' e ithaf ediyorum*

## TEŞEKKÜR

Tez dönemimin her aşamasında ilgisini çok yoğun hissettiğim, her takıldığım soruda bilgisiyle, sabrıyla, motive edici tavrıyla ve içtenliğiyle yol gösterici olan, güler yüzüyle öğreten ve değer veren, birlikte çalışmaktan büyük gurur duyduğum, mesleki hayatımda örnek alacağım değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Miray BUDAK' a

Mesleği seçmemde ve üniversite eğitimim boyunca her zaman yardım ve desteğini esirgemeyen, fikir ve çalışmalarıyla mesleki yaşamımıza ışık olan, hayatımıza dokunan ve vizyonumuzu genişleten, öğrencisi olmaktan hep gurur ve onur duyacağım, anabilim dalı başkanımız çok kıymetli hocam Prof. Dr. Z. Candan ALGUN' a,

Lisans, yüksek lisans ve mesleki eğitimim boyunca emeği geçen tüm hocalarıma,

Mesleki ve özel hayatımda yanımda olan, her zaman destek veren, yolumu çizmeme yardım eden canım arkadaşım Uzm. Fzt. Özgen ÖZKÖK ve değerli ailesine

Aramıza değil şehirler, ülkeler, kıtalar bile girse her zaman destek olan, birlikte büyüdüğüm, birlikte güldüğüm, hayatıma motivasyonu ve enerjisiyle değer katan, dosttan öte kardeşim Stj. Dr. Nilüfer KAYIKÇI' ya

Tez dönemim süresince bana destek olan, arayan, fikirlerini ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli arkadaşlarıma ve iyi ki tanıdığım, yollarımızın kesiştiği Fzt. Arzu ÇİLO CAN, Fzt. Büşra TERİM' e

Ve son olarak, hayatım boyunca fedakârlık gösteren ve sevgisini hissettiren, attığım her adımda, hayatımın her döneminde yanımda olan, benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, koşullar ne olursa olsun bana duyduğu güveni sonuna kadar hissettiren başta canım Annem' e ve aileme

En içten duygularımla, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BDNF	: Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör
DASÖ	: Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği
DMN	: Default Mode Network
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
GSM	: Geri Sayı Menzili
İSM	: İleri Sayı Menzili
KF 36	: Kısa Form 36
Maks	: Maksimum
Min	: Minimum
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
Ort	: Ortalama
Ss	: Standart Sapma
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi

## ŞEKİLLER/RESİMLER LİSTESİ

<b>Şekil 5.4.1.</b> Çalışma Akış Şeması.....	17
<b>Şekil 6.1.1.</b> Grup I Cinsiyet Dağılımı.....	27
<b>Şekil 6.1.2.</b> Grup II Cinsiyet Dağılımı.....	27
<b>Şekil 6.1.3.</b> Grupların Dominant Hemisfer Dağılımı.....	28
<b>Şekil 6.1.4.</b> Grupların Fiziksel Egzersiz Durumu Dağılımları.....	29
<b>Resim 5.4.1.</b> Uygulanan egzersizler.....	19
<b>Resim 5.5.2.1.1.</b> Flamingo Denge Testi.....	21
<b>Resim 5.5.2.2.1</b> Y Denge Testi.....	22
<b>Resim 5.5.2.3.1</b> Modifiye Romberg Testi.....	23

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 6.1.1.</b> Demografik Veriler.....	28
<b>Tablo 6.2.1</b> Grup I egzersiz öncesi-sonrası veri değerlendirmesi.....	31
<b>Tablo 6.3.1.</b> Grup II egzersiz öncesi-sonrası veri değerlendirmesi.....	33
<b>Tablo 6.4.1.</b> Grup I ve Grup II egzersiz öncesi-sonrası denge testleri değerlendirme verilerinin gruplararası karşılaştırması.....	34
<b>Tablo 6.4.2.</b> Grup I ve Grup II egzersiz öncesi-sonrası kognitif testleri değerlendirme verilerinin gruplararası karşılaştırması.....	35
<b>Tablo 6.4.3.</b> Grup I ve Grup II egzersiz öncesi-sonrası yaşam kalitesi değerlendirme verilerinin gruplararası karşılaştırması.....	35
<b>Tablo 6.4.4.</b> Grup I ve Grup II egzersiz öncesi-sonrası yaşam kalitesi değerlendirme verilerinin gruplararası karşılaştırması.....	35
<b>Tablo 6.5.1.</b> Gruplar arası anlamlı değerlendirme verilerinin korelasyon analizi ...	36

## İÇİNDEKİLER

<b>TEZ ONAY FORMU</b> .....	i
<b>BEYAN</b> .....	ii
<b>İTHAF</b> .....	iii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iv
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	v
<b>ŞEKİLLER/RESİMLER LİSTESİ</b> .....	vi
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	vii
<b>1. ÖZET</b> .....	1
<b>2. ABSTRACT</b> .....	2
<b>3. GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	3
<b>4. GENEL BİLGİLER</b> .....	5
4.1. Kognitif ve Motor Gelişim.....	5
4.2. Kognitif Fonksiyon.....	5
4.2.1. Kognitif Fonksiyon Tanımı.....	5
4.2.2. Kognitif Fonksiyonların Değerlendirilmesi.....	6
4.2.3. Kognitif Fonksiyon ve Egzersiz.....	7
4.3. Fiziksel Egzersiz.....	8
4.4. Denge.....	9
4.4.1. Dengenin Tanımı.....	9
4.4.2. Dengenin Değerlendirilmesi.....	10
4.4.3. Denge ve Egzersiz.....	11
4.5. Kognitif Görev (İkili Görev-Dual Task).....	11
4.5.1. Kognitif Görev (İkili Görev) Tanımı.....	11
4.5.2. Kognitif Görev (İkili Görev) Değerlendirilmesi.....	12
4.5.3. Kognitif Görev ve Denge.....	13
<b>5. MATERYAL VE METOT</b> .....	15
5.1. Amaç.....	15

5.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer.....	15
5.3. Çalışmanın Süresi.....	15
5.4. Çalışmanın Katılımcıları.....	15
5.5. Değerlendirmeler.....	20
5.5.1. Tez değerlendirme formu.....	20
5.5.2. Denge değerlendirme testleri.....	20
5.5.2.1. Flamingo Denge Testi.....	20
5.5.2.2. Y Denge Testi.....	21
5.5.2.3. Modifiye Romberg Testi.....	23
5.5.3. Kognitif Değerlendirme Testleri.....	24
5.5.3.1. Stroop Testi.....	24
5.5.3.2. Sözel Akıcılık Testi.....	24
5.5.3.3. Sayı Menzili Testi.....	25
5.5.4. Kısa Form-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği (KF-36).....	25
5.5.5. Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği (DASÖ).....	26
5.6. İstatiksel Analiz.....	26
<b>6. BULGULAR.....</b>	<b>27</b>
6.1. Gruplara Ait Demografik Veri Bulguları.....	27
6.2. Grup I egzersiz öncesi-sonrası veri değerlendirmesi.....	30
6.3. Grup II egzersiz öncesi-sonrası veri değerlendirmesi.....	32
6.4. Grup I ve Grup II egzersiz öncesi-sonrası değerlendirme verilerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	34
6.5. Gruplar arası anlamlı değerlendirme verilerinin korelasyon analizi.....	36
<b>7. TARTIŞMA.....</b>	<b>37</b>
<b>8. SONUÇ.....</b>	<b>44</b>
<b>9. KAYNAKLAR.....</b>	<b>45</b>
<b>10. EKLER.....</b>	<b>53</b>
<b>11. ETİK KURUL ONAYI.....</b>	<b>65</b>
<b>12. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>68</b>



## 1. ÖZET

### **SAĞLIKLI GENÇ BİREYLERDE KOGNİTİF GÖREVLE YAPILAN DENGE EGZERSİZLERİNİN MOTOR VE KOGNİTİF FONKSİYONLARA ETKİSİ**

Günümüzde artan teknolojiyle birlikte gençlerin fiziksel aktivite düzeylerinin azaldığı görülmekte; bu durum sağlık koşullarının kötüleşmesine neden olmakta ve sedanter hayat riski oluşturmaktadır. Kognitif ve motor performans, inaktif yaşam tarzı, biyolojik yaşlanma ve kognitif bozuklukların bir sonucu olarak önemli ölçüde bozulmaktadır. Bu çalışmanın amacı; sağlıklı genç bireylerde kognitif görevle yapılan denge egzersizlerinin motor ve kognitif fonksiyonlarına etkisini araştırmaktır. Çalışma Ekim 2018 – Ekim 2019 tarihleri arasında yapıldı. Dahil edilme kriterlerini taşıyan 18-30 yaş aralığında, 56 sağlıklı genç birey çalışmaya dahil edildi. Katılımcılar randomize olarak kognitif görevle yapılan denge egzersiz grubu (Grup I) (n=27) ve sadece denge egzersizleri grubuna (Grup II) (n=29) ayrıldı. Katılımcılar egzersiz öncesinde ve sonrasında kognitif fonksiyon, denge, duyu durumu ve yaşam kalitesi açısından değerlendirildi. Katılımcıların kognitif fonksiyonlarını değerlendirmek için; Stroop Testi, Sözel Akıcılık Testi ve Sayı Menzili Testi kullanıldı. Denge fonksiyonların değerlendirilmesinde; Flamingo Denge Testi, Y Denge Testi ve Modifiye Romberg Testi kullanıldı. Duyu durumu Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği (DASÖ) ile değerlendirilirken, yaşam kalitesi Kısa Form36 (KF-36) ile değerlendirildi. Egzersiz sonrası değerlendirmelerde Grup I'de, Y Denge Testi posterolateral sağ ekstremitte verisi hariç tüm denge ve kognitif fonksiyon verileri ile yaşam kalitesi mental sağlık verilerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Grup II'de motor ve kognitif verilerinde anlamlı fark bulundu ( $p \leq 0.05$ ). Sonuç olarak her iki egzersiz türünün de motor ve kognitif fonksiyonlar üzerinde etkili olduğu ancak, kognitif görevle yapılan egzersizlerin özellikle sözel akıcılık ve yaşam kalitesini olumlu yönde etkilediği görüldü. Egzersizin sağlıklı genç bireylerde kognitif fonksiyonlar üzerindeki etkilerini araştırmak için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Denge, Egzersiz, Kognitif Görev, Sağlıklı Genç Birey

## **2. ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF BALANCE EXERCISES WITH COGNITIVE TASK ON MOTOR AND COGNITIVE FUNCTIONS IN HEALTHY YOUNG ADULTS**

The decreased amount of physical activity amongst young adults due to increased technology use, brings about a risk of health decline and sedentary life. Due to cognitive defects, biological aging and inactive lifestyle, the cognitive performance and motor performance is impaired. This study aims to research the effects of balance exercises done with cognitive purposes on motor and cognitive functions amongst young adults. The study was carried out from October 2018 to October 2019. Study included 56 young adults aging from 18-30 who met the research criteria. The subjects were randomized into two groups; group 1 (n=27) carried out balance exercises combined with cognitive function exercises, and group 2 (n=29) only carried out balance exercises. The subjects were tested in terms of cognitive function, balance, emotional state and life quality before and after the exercise. To test the cognitive functions of the subjects, Stroop Test, Verbal Fluency Test, and Number Range Tests were used. To assess the balance functions, Flamingo Balance Test, Y balance Test and Modified Romberg Tests were used. The emotional state was assessed with Depression Anxiety Stress Scale (DASS) and the life quality was assessed with Short Form36 (SF-36). Post exercise assessments demonstrated statistically significant improvements; in Group I, except for Y Balance Test's posterolateral extremity findings, all balance and cognitive function tests as well as life quality and mental health were significantly improved ( $p \leq 0.05$ ). Group II showed significant improvements in motor and cognitive tests ( $p \leq 0.05$ ). In conclusion, both exercise types had positive impacts on motor and cognitive functions, however, cognitive tasked exercises had positive impacts especially on verbal fluency and life quality. To evaluate the effects of exercise on cognitive functions in young individuals, more extensive research studies are required.

**Keywords:** Balance, Cognitive Task, Exercise, Health Young Adults

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Yaşam boyu kognitif ve motor gelişim birbirleriyle yakından ilişkilidir. İnsan beyni gelişiminde ve çeşitli günlük işlevlerde kognitif ve motor gelişme önemli bir rol oynar. Kognitif ve motor gelişmede ise beyin plastisitesi (nöroplastisite) etkili olmaktadır. Nöroplastisite yaşam boyu becerilerin öğrenilmesi ve deneyimlenmesi için doğuştan gelen bir özellik veya yetenektir. Spesifik olarak, nöroplastisite, merkezi sinir sisteminin mevcut kortikal yapılarını ve işlevlerini (fizyolojik mekanizmalar veya süreçler) tecrübe, öğrenme, eğitim veya yaralanmaya cevaben değiştirebilme kapasitesini ifade eder. Bir kişi yeni beceriler kazandığında veya yeni bilgiler öğrendiğinde, bu deneyim sayısız nöron ve sinapstan oluşan sinirsel haritaları, ağları, yolları veya devreleri değiştirir. Bu nedenle nöroplastisite, öğrenmenin ve deneyimlemenin biyolojik bir temelidir (1-3).

Fiziksel egzersiz, beyin yapılarında ve işlevlerinde değişiklikler getirmektedir. Yapılan çalışmalarda birkaç ay süren fiziksel egzersizin yürütücü işlevlerin işlem hızı ve hafıza gibi kognitif becerileri arttırdığı gösterilmiştir. Ayrıca, aerobik egzersizin hipokampusta ve ön loblarda gri madde hacmi kaybını yavaşlattığı bulunmuştur (4).

Yaşam boyu fiziksel işlevselliği bağımsız bir şekilde sürdürmek önemlidir. Bağımsız bir işlev için yeterli alt ekstremite kuvveti, güvenli yürüyüş ve iyi denge fonksiyonları gerekmektedir (5).

Denge performansına bağlı egzersiz, insanın bireysel veya sistematik sistemini geliştirdiği için önemlidir. Örneğin, postüral görevler sırasında duyuşal sistemi zorlayarak işlevsel duyuşal girdileri tekrar gözden geçirip denge yeteneğinin artırılması amaçlanmaktadır (6).

Mevcut araştırmalar, egzersizin tüm yaş sınıflarındaki kognitif yetenekleri olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (7). Son zamanlarda yapılan bir çalışmada, görsel algılamaya, periferik görsel alanlara, göz-kol koordinasyonuna ve yabancı zorluklara uyum sağlamaya odaklanan ikili görev eğitiminin; beyin plastisitesini arttırdığı gösterilmiştir (8).

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, sağlıklı yetişkinlerde egzersizin kognitif fonksiyonlardaki yararları konusundaki artış göze çarpmaktadır. Bu alışmalar motor öğrenmeyi geliştirme potansiyeline ek olarak, geliştirilmiş öğrenme, daha iyi yürütme kontrolü ve yürütücü işlevler ve kognitif esnekliği arttırmaktadır (9).

Günümüzde artan teknolojiyle birlikte gençlerin fiziksel aktivite düzeylerinin azaldığı görülmekte; bu durum sağlık koşullarının kötüleşmesi ve sedanter hayat riski oluşturmaktadır. Ayrıca postüral problemlere, kas kütlesini ve kuvvetinde azalmaya, kronik hastalıklara ve kognitif gerilemeye yol açarak, gelecekte daha fazla risk oluşturabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı; sağlıklı genç bireylerde kognitif görevle yapılan denge egzersizlerinin motor ve kognitif fonksiyonlarına etkisini araştırmaktır.

### **Çalışmanın Hipotezleri**

**H1-0:** Sağlıklı genç bireylerde kognitif görevle yapılan denge egzersizlerinin motor ve kognitif fonksiyonlara etkisi yoktur.

**H1:** Sağlıklı genç bireylerde kognitif görevle yapılan denge egzersizlerinin motor ve kognitif fonksiyonlara etkisi vardır.

**H2-0:** Sağlıklı genç bireylerde sadece denge egzersizlerinin motor ve kognitif fonksiyonlara etkisi yoktur.

**H2:** Sağlıklı genç bireylerde sadece denge egzersizlerinin motor ve kognitif fonksiyonlara etkisi vardır.

## **4. GENEL BİLGİLER**

### **4.1. Kognitif ve Motor Gelişim**

Kognitif ve motor gelişim, insan beyni gelişiminde ve çok çeşitli günlük işlevlerde önemli bir rol oynamaktadır (1, 2). Son yıllarda yapılan çalışmalarda araştırmacılar, farklı gelişim aşamalarında fonksiyonel değişikliklerin ve yapısal reorganizasyonun, beyin mekanizmalarının anlaşılmasında önemli bir role sahip olduğunu bildirmektedir. Yaşam boyu kognitif ve motor gelişim birbiriyle yakından ilgilidir (10–13). Temel olarak kognitif ve motor öğrenmede, nöroplastisite, nöral olgunlaşma ve kognitif gelişim önemli bir rol oynamaktadır (14–16).

Nöroplastisite (kortikal plastisite, kortikal yeniden haritalama olarak da bilinir) yaşam boyu beceri, öğrenme ve öğrenmenin yeniden kazanılması için doğal bir özellik veya yetenektir. Özellikle nöroplastisite, merkezi sinir sisteminin mevcut kortikal yapılarını, fizyolojik mekanizmalarını veya süreçlerini deneyime, öğrenmeye, eğitime ve yaralanmaya yanıt olarak değiştirme kapasitesini ifade eder (3).

Yapısal ve fonksiyonel değişimler yaşam boyu nöral sistemde gerçekleşir. Motor öğrenme, nörodavranışsal değişikliklere neden olarak, nöral sistemin bilinçli bir kontrolden (merkezi) bilinçsiz (çevresel, geri bildirim tabanlı) kontrol moduna geçmesini sağlar; bu süreçte becerinin nöral temsili oluşur. Yaşamın erken dönemlerinde, belirli bir deneyimin duyuşal girdilerinde en kritik yönü nöral temsil oluşturulmakta ve birleştirmektedir. Belirli bir uyarıcı, kritik dönem boyunca bir dizi nöronun tutarlı aktivasyon paternleri ile sürekli ve tutarlı olarak birleştirildiğinde, uyarıcının nöral temsili güçlendirilir (3, 17, 18). Gelişme sürecinde olan beyinler, gelişmiş beyinlerden daha fazla eğitilmiş olma veya beceri öğrenmede daha esnek olma potansiyeline sahip olabilmektedir (19, 20).

### **4.2. Kognitif Fonksiyon**

#### **4.2.1. Kognitif Fonksiyon Tanımı**

Dokunma, görme, işitme gibi çevreden gelen duyuşal uyarıların kortekse iletildiği ve çeşitli cevapların ortaya çıktığı süreç kognisyon olarak tanımlanmaktadır.

Bu süreçte davranışlarımız ve hareketlerimizle cevapların ortaya çıkmasını sağlayan hatırlama, hafıza, dikkat, dil kullanımı, oryantasyon, gibi temel becerilere ilave olarak üst sistem kontrolü gerektiren problem çözme, karar verme, planlama gibi yeteneklerin tümü kognitif fonksiyon olarak adlandırılır (21). İnsan yaşamının temeli olan kognitif yetenekler, büyük oranda frontal lobun fonksiyonları ile düzenlenir. Parietal ve temporal korteksler bu yeteneklerin ortaya çıkmasını destekler. Spesifik olarak prefrontal korteks beynin davranışları düzenleyen ve kognitif fonksiyonlar aracılığı ile uzun süreli bellek ve öğrenme için bilgi işlemeyi başlatan bir bölgesidir (22, 23).

Kognitif fonksiyonlar, yirmili yaşların başlarında en yüksek seviyeye ulaşır. Ancak yaş, cinsiyet, eğitim süreci, alkol ve sigara, sistemik hastalıklar, depresyon, sedanter yaşam, sosyal aktivite ve meslek gibi sağlığı tehdit eden risk faktörleri kognitif fonksiyonları olumsuz etkiler (22, 24, 25).

#### **4.2.2. Kognitif Fonksiyonların Değerlendirilmesi**

Klinikte kognitif fonksiyonların değerlendirilmesinde kolay uygulanabilen, düşük maliyetli, hızlı sonuç elde edilebilen geçerli ve güvenilir kâğıt üzerinde veya bilgisayar sistemleri ile farklı nöropsikolojik test bataryaları/testler sıklıkla kullanılmaktadır. Wisconsin Kart Eşleme Testi, Stroop Testi, Sözel Akıcılık Testi, Raven Standart Progresif Matrisler Testi, İşaretleme Testi Türk Formu, Çizgi Yönünü Belirme Testi, Sayı Dizileri Öğrenme Testi, İz Sürme Testi çalışmalarda en sık kullanılan nöropsikolojik testlerdendir (26).

- Wisconsin Kart Eşleme Testi'nde değerlendirilen kognitif yetenekler dikkat, soyut düşünme becerisi,perseveratif eğilim çalışma belleğidir. Kullanılabilen yaş aralığı 6-16, 20-78'dir.
- Stroop Testi'nde değerlendirilen kognitif yetenekler odaklanmış ve seçici dikkat, bozucu etkiye direnç, bilgi işleme hızıdır. Kullanılabilen yaş aralığı 6-12, 20-82'dir.
- Sözel Akıcılık Testi'nde değerlendirilen kognitif yetenekler sözel-fonemik akış, hemisferik fonksiyonlardır. Kullanılabilen yaş aralığı 16-95'dir.

- Raven Standart Progresif Matrisler Testi'nde değerlendirilen kognitif yetenekler analitik düşünme, problem çözme, bilgi işleme hızı, görsel mekânsal algılamadır. Kullanılabilen yaş aralığı 6-15, 20-85'dir.
- Çizgi Yönünü Belirleme Testi'nde değerlendirilen kognitif yetenek görsel-mekansal algılamadır. Kullanılabilen yaş aralığı 6-12, 20-95'dir.
- İşaretleme Testi Türk Formu'nda değerlendirilen kognitif yetenekler görsel seçicilik, sürekli dikkat, görsel-motor beceridir. Kullanılabilen yaş aralığı 6-12, 20-82'dir.
- İz Sürme Testi (A ve B Bölümü)'nde değerlendirilen kognitif yetenekler çalışma belleği, planlama, karmaşık dikkat, görsel-mekansal işlemelemedir. Kullanılabilen yaş aralığı 9-14, 20-80'dir.
- Sayı Dizileri Öğrenme Testi'nde değerlendirilen kognitif yetenek öğrenme yeteneğidir. Kullanılabilen yaş aralığı 6-12, 20-95'dir.

Bu testlerin dışında beyindeki hasarlı bölgelerin tespit edilmesi veya beyin yapısında egzersizlerin, davranışların, girişimlerin etkilediği bölgelerin adına “Nöro-görüntüleme Teknikleri” ve beyin potansiyellerini kaydeden “Elektrofizyolojik Teknikler” kullanılmaktadır (27).

#### **4.2.3. Kognitif Fonksiyon ve Egzersiz**

Yetişkinlerin fiziksel aktivite düzeyleri, teknolojinin gelişmesi nedeniyle azalmakta, bu da hareketin kısıtlanması ile sonuçlanmaktadır. Bu durum kas kütlesi ve kuvveti, kronik hastalıklara ve kognitif gerilemeye yol açarak, gelecekte daha fazla düşme riski oluşturabilmektedir. Düşme sıklığı her yaştan insanda ortaya çıkabilir. Denge yeteneğinin azalması düşme riskinin artmasında önemli bir faktördür. Bunlardan muzdarip insanlar kolayca yaralanmaya eğilimli olup, bu durum öz-yeterlilik ve fonksiyonel işlev bozukluğunun kötüleşmesine neden olmaktadır (6).

Kognitif ve motor performans, inaktif yaşam tarzı, biyolojik yaşlanma ve kognitif bozuklukların bir sonucu olarak önemli ölçüde bozulmaktadır (3). Kognitif işlevi korumak ve geliştirmek için egzersiz etkili bir yoldur. Egzersiz, mitokondriyal solunumu ve serebral oksijen tüketimini beyin kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF) artışı ve prefrontal korteks uyarılması gibi birçok yararlı etki sağlar (22). Kognitif

fonksiyonların fizyolojisinde yapılan araştırmalar, BDNF' in öğrenme ve hafızada yer alan kilit molekül olduğunu, fiziksel egzersizin bu molekülün üretimini arttırdığını kanıtlamıştır (24). Egzersiz düzenli yapıldığında kognitif fonksiyonlar üzerindeki olumsuz faktörlerin etkilerini ortadan kaldırarak fonksiyonların korunmasını ve geliştirilmesini sağlar. Egzersizin kognitif fonksiyonlar üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, merkezi sinir sistemi (MSS) düzeyinde egzersizden en çok etkilenen yetenekler olan dikkat, yönetici işlevler ve hafıza üzerinde durulmaktadır (28). Yapılan çalışmalar dikkat, konsantrasyon ve planlama gibi konuların, zamanında karar vermeyi ve postüral kontrol bozulmalarına karşı etkili bir strateji planlamasına yol açabileceğini savunmaktadır. Bu prosedürlerin hepsi merkezi sinir sisteminin kontrolü altındadır, örneğin özellikle birçok bozulmaya uğrayan frontal lob, beyinde nöronlar ve kan akışında azalma ve beyindeki serbest radikallerin artması beyin performansını tamamen bozmaktadır. Düzenli egzersiz bu süreci yavaşlatmakta ve sonuç olarak, postüral kontrolün kognitif bölümünü güçlendirmektedir (29). Egzersiz gibi fiziksel aktiviteyi arttırmak postüral stabilite ve düşmeyi önleyici önlemler de dahil olmak üzere birçok açıdan olumlu bir etkiye sahip olmaktadır (6).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yayınlanan rehberde, düzenli egzersiz yapmanın, fiziksel ve kognitif sağlığın korunması ve geliştirilmesinde önem taşıdığı vurgulanmaktadır (30). Yakın zamanda, sağlıklı yetişkinlerde kognitif fonksiyonlarda egzersizin yararları ile ilgili bilimsel çalışma sayısındaki artış göze çarpmaktadır. Bu çalışmalar motor öğrenmeyi geliştirme potansiyeline ek olarak, geliştirilmiş öğrenme, daha iyi yürütme kontrolü ve yürütücü işlevler ve kognitif becerileri arttırmaktadır (9).

### **4.3. Fiziksel Egzersiz**

Fiziksel egzersiz, beyin yapılarında ve işlevlerinde değişiklikler meydana getirmektedir. Fiziksel egzersiz sonrası beyinde artan kan damarları yoğunluğu ve serebellumda sinaps gelişmesi gözlemlenmektedir. Deney hayvanları üzerinde yapılan bir çalışmada, fiziksel egzersizin hafıza oluşumuna katkıda bulunduğu ve hem genç hem de yaşlı farelerde nöron ve sinaps sayısını arttırdığı bildirilmektedir (3).

Günümüzde hızla gelişen teknolojiler ve yaşlanan toplumlar ile nöroplastisite ve kognitif becerileri geliştirmek için yöntemler geliştirmek, büyük bir araştırma ilgisi



haline gelmiştir (31). Yapılan çalışmalarda birkaç ay süren fiziksel egzersizin yürütücü işlevlerin işlem hızı ve hafıza dahil kognitif becerileri arttırdığı gösterilmiştir. Ayrıca, aerobik egzersizin hipokampusta ve ön loblarda gri madde hacmi kaybını yavaşlattığı bulunmuştur (4). Fiziksel egzersiz, aerobik veya anaerobik metabolik taleplerinden bağımsız olarak, vestibüler, nöromüsküler ve proprioseptif sistemlere bir uyarıcı sağlar. Postür, dengenin korunması, kendi kendine hareket algılamasını içeren çeşitli günlük fonksiyonlar vücut pozisyonu, oryantasyon ve hareket bilgisi gerektirir. Bu fonksiyonlar baş hareketinin vestibüler kontrolü ile kodlanarak sağlanır. Bu kodlama proprioseptif ve görsel sinyallerin birlikteliği ile olur (32). Son zamanlarda yapılan bir çalışmada, görsel algılamaya, periferik görsel alanlara, göz-kol koordinasyonuna ve yabancı zorluklara uyum sağlamaya odaklanan ikili görev eğitiminin beyin plastisitesini arttırdığı gösterilmiştir (8).

#### **4.4. Denge**

##### **4.4.1. Dengenin Tanımı**

Denge gövdenin internal, eksternal kuvvetler ve yer çekimine karşı durma yeteneğidir (33). Denge statik bir süreç gibi düşünülmesinin aksine, bir çok nörolojik yolu içeren dinamik süreçler bütünüdür (34). İyi bir denge, günlük yaşam aktivitelerini sürdürmek için gereklidir. Denge, bir kişinin vücut pozisyonunu çeşitli pozisyonlarda koruma yeteneğidir (35). Günlük hayatta en temel motor görevlerden biri çevresel faktörlere karşı dengeyi sürdürebilmektir. Komplike motor görevler otomatik olarak ve hiç düşünülmeden gerçekleşir. Günlük yaşamın gerektirdiği çeşitli aktiviteler yapabilmemizin temelini oluşturan denge, izole bir nitelikte değildir. Koltukta oturmak, bir çocuğu taşımak, yüksek bir yeri temizlemek veya bir yolda koşmak gibi aktiviteler, kas tonusunda farklı ve karmaşık değişiklikler ve denge kontrol sisteminde aktiviteyi gerektirir. Bu nedenle denge, istemli motor görevlerin temelini oluşturmaktadır (36). Vücudun pozisyon hissinden (proprioepsiyon) gelen duyular, görsel sistem ve vestibuler sistem ile kognitif ve motor fonksiyonlar merkezi sinir sisteminde birleştirilir. Retiküler formasyon, serebellum, ekstrapiramidal sistem ve korteksten gelen uyarılma ile düzenlenir ve kas kuvvetinin katkısıyla denge sağlanır (37–39). Duyusal bilginin bir bileşeni bulunmadığında veya yanlış olduğunda, bir bireyin dengesini kontrol etmesi daha zordur. Örneğin görsel uyarıların olmadığı

(gözler kapalıyken) veya yüzeyle ilgili proprioseptif bilgilerin yanlış olduğu (köpük üzerinde dururken) durumlarda, vücut salınımı artar (40).

İnsan vücudunun yaşamındaki tüm aktiviteleri koordinasyon ve denge gerektirir. Dengenin korunmasında istemli ya da refleks olarak ortaya çıkan kas aktivitesi temel faktördür. Vücudun destek sistemi olan iskelet sistemi, kas aktivitesi ile koordine olarak yer çekimine karşı durur (33). Dolayısıyla doğrudan ya da dolaylı olarak tüm iskelet sistemi kaslarını ilgilendirir. Denge ve koordinasyon kavramı birlikte değerlendirilmektedir. Denge vücut ağırlık merkezi ve destek tabanının kararlı olma durumudur. Koordinasyon kontrollü, düzgün, doğru ve amaca yönelik hareketler yapabilme yeteneğidir. Koordine hareketlerin sağlanması için doğru postür ve iyi bir denge ile birlikte, resiprokal ve sinerjistik kas aktivitelerinin doğru zamanlaması ve sıralanması gerekir. Normal postüral kontrol, bir dizi duyuşsal tamamlayıcı cevap aktivitelerini gerektirmektedir. Yapılan çalışmalarda, kognitif bir görevi yerine getirmenin postüral kontroldeki gelişmelerle ilişkili olduğu belirtilmektedir (41). Ayrıca, verilen denge eğitimi ile değişimin kas kuvveti, ağrı, proprioseptif duyu gibi parametrelerdeki düzelme ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (42).

#### **4.4.2. Dengenin Değerlendirilmesi**

Denge ölçümü, klinik ortamda uygulanabilen basit testler ve bilgisayar kontrollü cihazlarla yapılan ileri ölçümlerle değerlendirilebilir. Dengenin değerlendirilmesinde kullanılan testler statik testler ve dinamik testler olarak iki bölümde incelenebilir. Statik denge; duruş fazında postüral salınımın kontrol edilebilerek vücudun pozisyonunu koruması olarak tanımlanabilmektedir. Statik dengenin sürdürülebilmesi için vücuda etki eden tüm kuvvetlerin sıfıra eşit olup, vücut ağırlık merkezi destek yüzeyi üzerinde kalmalı ve sakral ikinci vertebra seviyesinin hafifçe önünden geçmelidir (43, 44). Stork Testi, Flamingo Denge Testi, Romberg Testi, Tandem Durma Testi ve Tek Bacak Duruş Testi statik denge testleri arasında sayılabilir. Dinamik denge kişi hareket halindeyken çevresel farklılıklarla karşı oluşan postüral değişiklikler ve denge değişikliklerine uyumlu yanıtların verilebilmesi olarak tanımlanabilmektedir. Dinamik denge testleri arasında ise Berg Denge Skalası, Yıldız Biçimli Ani Değişim Denge Testi, Y Denge Testi, Zamanlamalı Kalk ve Yürü Testi,

Fonksiyonel Uzanma Testi, Dört Köşe Basamak Testi, Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi ve kısa fiziksel performans testi sayılabilir (43, 45).

Denge, görev özelliklerine ve çevresel içeriğe bağlıdır. Bir görevin özellikleri denge bileşeninin zorluğunu artırabilir veya azaltabilir. Örneğin, normal yürüyüş sırasında, parmak uçlarında, yüksek topuklu ayakkabılarla yürümek veya karanlık, yabancı bir odada yürümek, daha kısa ve ihtiyatlı adımlarla sonuçlanacaktır (36).

#### **4.4.3. Denge ve Egzersiz**

Fiziksel egzersizin bilişsel işlevleri iyileştirdiği gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar kardiyovasküler egzersiz, kuvvet egzersizleri, denge egzersizleri ve esneklik egzersizlerini içermektedir. Ancak, hangi egzersiz türünün bilişi etkilediği hala bilinmemektedir (46).

Denge performansına bağlı egzersiz, insanın bireysel veya sistematik sistemini geliştirdiği için önemlidir. Örneğin, postüral görevler sırasında duyu sistemini zorlamak, işlevsel duyu girdileri tekrar gözden geçirerek denge yeteneğini arttırmaktadır. Denge egzersiz programları çeşitli nedenlerden dolayı etkisiz hale getirilebilmektedir. İlk olarak, postüral görevi gerçekleştirmek için çeşitli fizyolojik sistemler kullanılmaktadır. İkincisi, dengeleme yeteneği gerektiren faaliyetler, motor beceriler ve kognitif faaliyetler arasında koordinasyon sağlayarak gerçekleştirilebilmektedir (6).

Sağlıklı yetişkinlerde yapılan denge egzersizi çalışmasında denge için, verilen eğitimin kognitif işlevleri, özellikle hafıza ve mekansal kognisyonu geliştirdiğini göstermektedir (4).

### **4.5. Kognitif Görev (İkili Görev-Dual Task)**

#### **4.5.1. Kognitif Görev (İkili Görev) Tanımı**

İkili-görev (dual-task) metodolojisi, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken kognitif becerilerin ve motor davranışların aynı anda yürütülmesi olarak tanımlanabilir. Bu metodoloji, birincil olarak yürüme esnasında veya postüral

dengeyi sağlarken, ikincil olarak ise kognitif veya motor başka bir görevin tamamlanabilme yeteneğini içermektedir (47–51).

İnsanlar mevcut olan motor davranış ve/veya kognitif becerilerin dengeleme yeteneklerine göre, kortikal seviyede gerçekleşen iki görevi aynı anda yerine getirirken, ikinci göreve verilen yanıt uzayabilir (52). Bu durum uyarın ile işlemci merkez bağlantısında, işlemcinin aynı zamanda yalnızca bir uyarana cevap vermesi olarak açıklanabilir. Eğer iki ayrı görev aynı zamanda aynı işlemciye ulaşır ve gereksinim duyarsa, sadece bir göreve cevap oluşurken diğer göreve verilecek olan cevap işlemci merkez serbest kalana kadar bekletilir (50). Yapılan çalışmalarda ikili görevin fizyolojik mekanizmasında premotor korteks, prefrontal korteks, suplementer motor alan oksijenasyonunda artış ve ayrıca parietal lob aktivitesinde, temporal gyrusda etkileri bulunmuştur. Son olarak yapılan çalışmalarda 2013 yılında ilk kez serebellumla ilişkili olduğu bulunmuştur (53, 54).

İkili görev 3 farklı teori ile açıklanabilir:

- 1) Merkezi kapasite paylaşım modeli (“central capacity sharing model”): Süreç kısıtlılığı aşamalı olarak kapasiteyi bölüştürerek ikili görev etkileşimine neden olur (55).
- 2) Şişe boynu modeli (“bottleneck model”): İki farklı görev aynı anda benzer nöral bağlantılar tarafından işleme sokulduğunda ve birden çok kompleks görevler beklendiğinde bir tıkanıklık olur. Görevler paralel olarak değil, belli bir sıraya göre yapılır (56).
- 3) Karşılıklı görüşme modeli (“cross-talk model”): Eğer iki görev aynı içerikte ve aynı yollar kullanılarak yapılıyorsa bu görevler birbirini engellemez, hatta aynı yollarla birbirlerini daha da uyarırlar (57).

#### **4.5.2. Kognitif Görev (İkili Görev) Değerlendirilmesi**

İkili- görev (dual- task) performansının değerlendirilmesi, kompleks bir durum olup her bir görevin, ayrı ayrı ve birbirleri ile olan ilişkisinin incelenmesi gerekmektedir (47). İkili görev değerlendirme yöntemleri motor veya kognitif olarak verilen ek bir görev ile yapılması planlanan fonksiyonun sürdürülmesi temeline

dayanır (58). Ek bir motor görev performansı postüral kontrol ve aynı anda çeşitli motor görevler verilerek, kognitif ikili görev performansı ise postüral kontrol sırasında aynı anda kognitif iş yükü verilerek değerlendirilir. Farklı gruplar ile yapılan çalışmalarda değerlendirme veya eğitim sırasında motor ek görev olarak top atma veya yakalama, parmak ucunda yürüme, düğme ilikleme veya açma, tepside içi dolu bardak taşıma gibi farklı motor görevler kullanılmıştır. Değerlendirme ya da eğitim için kullanılan kognitif ek görev ise sayıları, günleri, ayları geriye doğru sayma, 100'den geriye doğru 7'şerli sayma, hayvan, ülke, şehir isimleri türetme, belirli bir harfle başlayan isim türetme gibi olabilir (59, 60).

### **4.5.3. Kognitif Görev ve Denge**

İnsanların başkalarıyla konuşma, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken yürüme veya taşıma gibi farklı fonksiyonel aktiviteler yapması gerekir. Bu aktivitelerin uygun bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için, yeterli düzeyde denge ve koordinasyon gereklidir. Bu şekilde, motor ve kognitif sistemler arasında büyük bir etkileşim meydana gelir (61).

Denge ve yürüme otomatikleşmiş bir fonksiyon gibi görülmekte, kortikal desteğe ihtiyaç duyar. Denge ve yürüme sırasında yapılan ek bir görev, daha fazla kortikal desteğe ihtiyaç göstermektedir. Dolayısıyla birincil veya ikincil olarak yapılan görevlerden bir ya da ikisinin birden etkilenebileceği düşünülmektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda yürüme hızını gerek kognitif gerekse motor ek görevlerin yavaşlattığı gösterilmiştir. Bu çalışmalarda özellikle sağlıklı gençlerde kognitif görevlerin yürümeyi daha fazla etkilediği bildirilmektedir (62).

Ek görev ile postüral dengeyi ve normal yürümeyi sürdürebilme yeteneği, denge, kognisyon ve yürümenin etkileşimini değerlendirmede kullanılmıştır (63). Yapılan çalışmalarda uygulanan egzersiz programları değişkenlik göstermektedir. Belirli bir ikili-görev denge eğitimi programı bulunmamaktadır (64). Kognitif ikili-görev protokolü (örneğin; sayı sayma, hesaplama) kullanıldığı gibi, motor ikili-görev (dual-task) ve biofeedback teknikleri (örneğin; oyun bazlı denge egzersizleri) protokolü kullanılmıştır (47, 64, 65).

Egzersizlerin süresi 4 ile 24 hafta arasında, haftada 1-3 kez olmak üzere değişmektedir. Çalışmaların çoğunda egzersizlerin dinamik ve statik denge üzerine etkileri çeşitli parametreler kullanılarak değerlendirilmektedir. Statik denge değerlendirmesi için tek ayak üzerinde durma testi, ön-arka postür salınımı, medio-lateral aks salınımı gibi yöntemler kullanılmıştır (64). Yapılan bir çalışmada statik denge ölçümü için bakılan medio-lateral salınım değerlerinde anlamlı iyileşme gözlenirken, genel olarak ikili-görev denge eğitiminin statik denge üzerine etkisi belirsizdir (66).

Motor ve kognitif fonksiyonlardaki düşüşün birlikte gerçekleşmesinden dolayı, denge ve yürüyüş bozukluğunun kognitif problemleri yansıtabileceği düşünülmektedir (67). Denge eğitiminde ayak bileği, kalça, adımlama stratejileri yoluyla beklenmedik pertürbasyonlara tepki verme hızının iyileştirilmesi üzerine fizyoterapi yöntemlerine odaklanılmaktadır (42). Kognitif görev egzersizleri de denge eğitiminde kullanılan fizyoterapi yöntemlerinden biridir. Günlük aktiviteler genellikle iki görevin eş zamanlı performansını gerektirir. Kardiyovasküler veya kuvvet antrenmanı gibi fiziksel egzersizler, metabolik (oksijen, glikoz) ve nörokimyasal değişikliklerin de dahil olduğu bir dizi biyolojik ve sinirsel mekanizma yoluyla dengeyi, dayanıklılığı, esnekliği, gücü ve kognitif fonksiyonların (dikkat, yürütme işlevi vb.) beyindeki aktivitesini geliştirir (dopamin, nörotrofinler). Egzersiz yapmak için kognitif bir görev eklemenin, egzersizin motor eğitimdeki etkilerinin yanı sıra, nöroplastisite ve kognisyon üzerindeki etkisini de arttırması beklenmektedir (46). Yapılan bir vaka çalışmasında ise ikili görev ile yapılan denge çalışmasının tekli görevle yapılan denge çalışmasına göre, denge parametrelerinde daha iyi sonuçlar verdiği ve daha uzun süreli sonuçlar elde edildiği gösterilmektedir (49). Kognitif-motor eğitiminin egzersiz programına eklenmesi, tek görev eğitime kıyasla daha yüksek bir zorluk oranına neden olmaktadır (6). Genel olarak, dikkat ve bellek literatüründeki bulgular, bazı çalışmalarda ikincil bir kognitif görev gerçekleştirilmenin denge performansında bir iyileşme sağladığını göstermektedir (68).

## **5. MATERYAL VE METOT**

### **5.1. Amaç**

Sağlıklı genç bireylerde kognitif görevle yapılan denge egzersizlerinin motor ve kognitif fonksiyonlara etkisini araştırmak amaçlandı.

### **5.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer**

"Sağlıklı Genç Bireylerde Kognitif Görevle Yapılan Denge Egzersizlerinin Motor ve Kognitif Fonksiyonlara Etkisi " konulu tez çalışmamız için İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'nın 25.10.2018 tarih, 10840098- 604.01.01-E.47332 sayılı etik kurulu onayı alındı.

Çalışmamız, İstanbul Gelişim Üniversitesi B Blok Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi.

### **5.3. Çalışmanın Süresi**

Bu çalışma Ekim 2018 – Ekim 2019 tarihleri arasında yapıldı.

### **5.4. Çalışmanın Katılımcıları**

Çalışmaya İstanbul Gelişim Üniversitesinde okuyan veya çalışan 18-30 yaş arası, araştırmaya dahil edilme kriterlerine uyan ve katılmaya gönüllü olan 60 sağlıklı genç birey dahil edildi.

Çalışmaya katılan bireylere çalışmanın amacı, yapılacak değerlendirmeler ve egzersiz programı hakkında bilgi verildi. Bireylerden araştırmaya gönüllü olarak kendi rızalarıyla katıldıklarına dair imzalı onam formu alındı.

#### Dahil edilme kriterleri

- 18-30 yaş aralığında sağlıklı bir birey olmak
- Çalışmaya devam edebilirlik ve gönüllülük
- Türkçe konuşma ve anlama problemi olmaması

### Dışlanma kriterleri

- Sistemik ve nörolojik problemi olması
- Renk körü olması
- Egzersiz programına düzenli devam etmemesi
- En az üst üste 3 kez egzersiz programını aksatması
- Çalışma süresi boyunca herhangi bir muskuloskeletal yaralanma geçirmiş olması

Çalışma kriterlerini sağlayan 60 katılımcı kapalı zarf yöntemiyle randomize olarak 2 gruba ayrıldı.

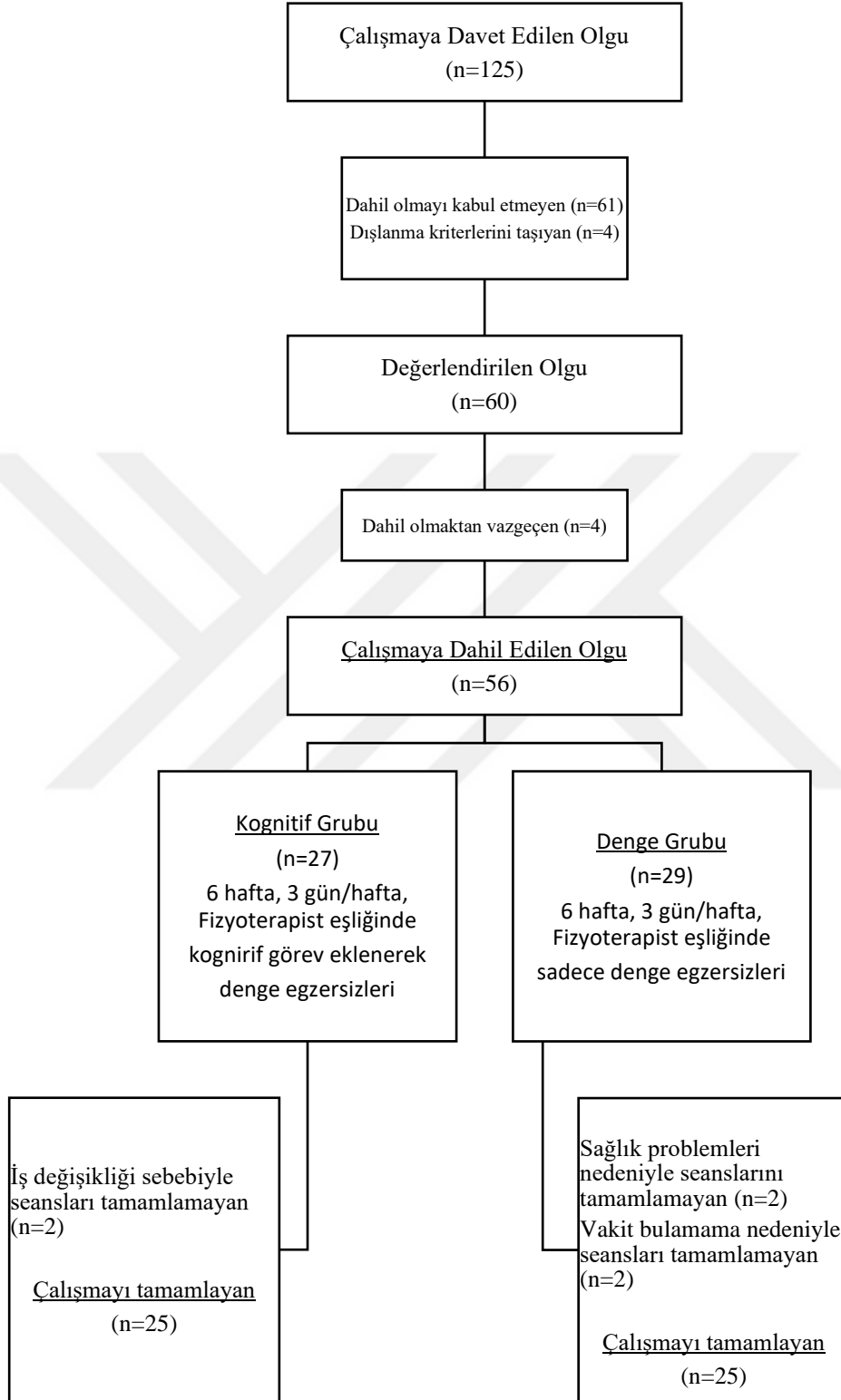
1. gruba dahil edilecek katılımcılara (n=30) kognitif görev ile kombine denge egzersizleri verilerek 'Kognitif Grubu' olarak adlandırıldı.
2. gruba dahil edilecek katılımcılara (n=30) sadece denge egzersizleri verilerek 'Denge Grubu' olarak adlandırıldı.

Çalışmadan düşmeler sebebiyle araştırma 50 olgu ile tamamlandı (Kognitif Grubu; n=25, Denge Grubu; n=25). (Şekil 5.4.1.)

Tüm katılımcılar, uygulamalardan önce ve uygulamalar bittikten 1 hafta sonra kognitif fonksiyon ve denge açısından değerlendirildi.



Şekil 5.4.1. Çalışma Akış Şeması



### Katılımcılara uygulanan egzersiz programı

İlk gruba kognitif görevle birlikte denge egzersizleri verildi. (Başlangıçta beş dakika ısınma ve her seansın sonunda beş dakika soğuma süresi dahil). Denge eğitiminde vestibüler sistemin uyarılması göz açık kapalı çalışılarak sağlandı. Proprioepsiyon hissi ve denge için Theraband ® denge tahtasında çalışıldı. Denge egzersizleri; 30 sn düz zemin üzerinde statik durma, 30 sn tandem pozisyonunda durma, 30 sn tek ayak üzerinde durma, ve 30 sn parmak ucunda durma, tek ayak havada sağa ve sola bakma, tek ayak havada, geriye dönüş, rotasyon, tek ayak havada diz fleksiyonda hafifçe çömelme , tek ayak havada diz ekstansiyonda hafifçe çömelme, ayak ucunda git, topukla dön, Theraband ® denge tahtasında tek ayak üzerinde çok yönlü uzanma, Theraband ® denge tahtasında, gözler kapalı, tek ayak üzerinde çok yönlü uzanma egzersizleri verildi. Her egzersiz iki alt ekstremitte için 10 tekrarlı uygulandı. Egzersizleri yaparken kognitif görev olarak rastgele isim kelime sayma, 0-300 arası rastgele sayı üretme, geriye doğru ikişer, üçer sayma gibi kognitif görevler verildi.

İkinci gruba sadece denge egzersizleri verildi. Egzersizler günde 1 defa olmak üzere haftada 3 gün 6 hafta boyunca uygulandı.

Uygulanan denge egzersizleri Resim 5.4.1.' de gösterilmektedir

Egzersiz programı fizyoterapist eşliğinde yapıldı. Seans saatleri için uygunlukları benzer olan 6-10 kişilik gruplar oluşturuldu. Egzersiz programı katılımcılara anlatıldıktan sonra kronometre ile başlandı. Süre bittikçe diğer egzersize geçildi.

**Resim 5.4.1.** Uygulanan egzersizler



## 5.5. Değerlendirmeler

### 5.5.1. Tez değerlendirme formu

Tez Değerlendirme Formu katılımcının şahsına ait bilgilerini, sosyodemografik özelliklerini içerir. Literatür taraması yapılarak araştırmacı tarafından oluşturuldu.

### 5.5.2. Denge değerlendirme testleri

Katılımcıların dengesi; Flamingo Denge Testi, Y Denge Testi ve Modifiye Romberg Testi ile ölçüldü.

#### 5.5.2.1. Flamingo Denge Testi

Bireylerin statik dengesi Flamingo Denge Testi ile değerlendirildi. Öncelikle testin içeriği anlatılarak nasıl uygulanacağı bireylere açıklandı. Test için Eurofit' in belirlediği ölçülerde 4 cm yüksekliğinde, 3 cm genişliğinde ve 30 cm uzunluğunda iki tahta kirişin altına aralıklı ve dik olarak 2 cm genişliğinde ve 15 cm uzunluğunda denge tahtası kullanıldı (69). Testin geçerlilik ve güvenilirliğini Tsigilis ve arkadaşları tarafından belirlenmiştir (70). Birey literatürde belirtilen ölçülerde hazırlanan tahta plaka üzerine dominant ayağı ile çıkarak 1 dakika boyunca duruşunu dengede kalmaya çalışırken diğer kalça ekstansiyonda diz fleksiyonda kendine doğru çekerek, aynı taraftaki eli ile tutar (Resim 5.5.2.1.1.) Bu süre içinde her denge bozulduğunda (tahtadan yere düşerse, ayağını tutarken bırakırsa, vücudunun bir yere dokunursa ve benzeri) kronometre durdurularak tekrardan bireyin pozisyon alması beklenir. Süre tamamlandığında, bireyin her denge sağlama girişimi sayıldı ve bu sayı değerlendirme puanı olarak kaydedildi (70).



**Resim 5.5.2.1.1.** Flamingo Denge Testi

### **5.5.2.2. Y Denge Testi**

Yıldız Biçimli Ani Değişim Denge Testi güç, esneklik ve propriosepsiyon gerektiren dinamik olarak dengeyi ölçen bir testtir. Y Denge testi bu testin değiştirilmiş halidir. Bu modifiye test anterior, posteromedial ve posterolateral yönlere uzanmaları içerir. Test işlemleri düz bir zeminde posteromedial-posterolateral yön arasındaki açı  $90^\circ$  ve anterior ve posterior yönler arasındaki açı  $135^\circ$  olacak şekilde 3 adet mezura ile kuruldu (Resim 5.5.2.2.1). Bireyden test düzeneğinin orta noktasında tek ayak üzerinde durarak diğer ayağı ile anterior, posteromedial ve posterolateral yönlere ayak parmak ucu ile doğru dengesini koruyarak dokunması istendi. Test her yöne 3 kez tekrar edilip ortalaması alınarak ve cm cinsinden kaydedildi. Her yön için 3'er uzama ortalaması alınıp, bu ortalama bacak boyuna bölünüp 100 ile çarpılarak skor elde edildi (71).



**Resim 5.5.2.2.1 Y Denge Testi**

### 5.5.2.3. Modifiye Romberg Testi

Modifiye Romberg testi, denge için gerekli olan özelleşmiş duyuşal girdileri ölçmek için tasarlanmıştır. Test pozisyonları dört aşama olup bireylerin desteksiz ayakta kalma yeteneğini değerlendirir (72). Katılımcıların ayakları yan yana ve elleri göğüs altında kenetli pozisyonunda ölçüm yapıldı. Test, çalışmaya başlamadan önce açıklandı ve gerekli bilgiler verildi. Birinci pozisyon başarı ile geçildikten sonra bir sonraki pozisyona geçildi. Başarısız olunursa 2. kez deneme hakkı verildi. Test pozisyonları sırasıyla kişi yerde (sert zeminde) gözleri açık 15 sn ayakta, sert zeminde gözler kapalı 15 sn ayakta, stabil olmayan destek üstünde (sünger) gözler açık 30 sn ayakta, stabil olmayan destek üstünde gözler kapalı 30 sn ayakta durma olarak uygulandı (Resim 5.5.2.3.1). Bahsedilen süre dolmadan katılımcı konuşur, gözünü açar, ayaklarının yerini değiştirir veya kollarını serbest bırakırsa test başarısız olarak kaydedildi. Test sonucu başarılı/başarısız olarak değerlendirildi (73). Modifiye Romberg testi denge için gerekli olan somatosensoryel uyarıların hepsini içerir; vestibüler, görsel, propriosepsiyon (72). Bireyler arasındaki farkı yakalayabilmek için bir modifiye uygulanarak sünger yüzeyde eller göğüs altında kenetli, gözler kapalı tek ayak üstünde kalınabilen süre kaydedildi.



**Resim 5.5.2.3.1** Modifiye Romberg Testi

### **5.5.3. Kognitif değerlendirme testleri**

Katılımcıların kognitif yetenekleri Stroop Testi, Sözel Akıcılık Testi ve Sayı Menzili Testi ile değerlendirildi.

#### **5.5.3.1. Stroop Testi**

Stroop Testi 1935 yılında Amerikalı psikolog tarafından geliştirilmiştir (74). Kognitif yeteneklerin değerlendirilmesi kapsamında Türk toplumu için standardizasyon çalışmaları yapılmış formu kullanılmaktadır (75). Test çok yönlü olup birden fazla frontal lob fonksiyonunu değerlendirir. Testte dikkat edilmesi ve edilmemesi gereken uyarıları çeldirici uyarılar karşısında bilgiyi işleme hızı, kişinin algı sisteminin aldatici uyarılara karşı yönlendirebilme yeteneği, birlikte algılama becerisi değerlendirilmektedir (76). Test randomize mavi, kırmızı ve yeşil renklerde 60 kutu ve mürekkep rengi ile yazılan rengi birbirinden farklı olan 60 adet rastgele dizilmiş “mavi”, “kırmızı” ve “yeşil” kelimelerinden oluşmaktadır. Test üç temel aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada bireyden kutu renklerini adlandırması istendi. Testten başarılı olması halinde ikinci aşama mürekkep rengi ile yazılan rengi birbirinden farklı olan kelimeleri okuması istendi ve zaman tutuldu. Üçüncü görevde ise kelimeleri okumayıp mürekkep renklerini söylemesi istendi.

#### **5.5.3.2. Sözel Akıcılık Testi**

Sözel akıcılık, sözel üretimin hızı ve kolaylığı anlamına gelmektedir. Sözel akıcılık testi yönetici işlevleri değerlendirmede kullanılan testlerden biridir (77). 1994 yılında testin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır (78). Testler fonemik ve semantik akıcılık olmak üzere iki çeşit alt değerlendirme ile ölçülmektedir. Fonemik akıcılık testinde belirli bir harf (K/A/S) ile başlayan ve özel isim olmayan sözcükleri üretir. Bunlara ilaveten meyve-isim çiftleri de sözel akıcılığın değerlendirilmesi amacıyla kullanılan testlerden birisidir. Semantik akıcılık testinde belirli bir kategori (hayvan isimleri) altında sözcük üretmesi istenmektedir (79). Test ile değerlendirilen sözcük bilgisi, sözcük dağarcığı, dikkat, semantik hafızanın kullanımı, uzun süreli sözel hafıza, yürütücü işlevler, çalışma hafızası, bilgi işleme hızı ve ilgisiz kelimelerin



baskılanması gibi kognitif fonksiyonlardır (80). Her bir kategori/ harf için 1 dakika süre tutuldu ve sözcükler kaydedildi.

### **5.5.3.3. Sayı Menzili Testi**

Weschler Bağımsızlık Ölçeği alt testlerinden biri olan Sayı Menzili Testi bütünsel dikkatin değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiştir. İki alt grup ile değerlendirilme ölçülmektedir. İleri sayı menzili (İSM) testi, 2-8 basamaklı rastgele dizilerden oluşan sayı dizileri ve 2-7 basamaklı rastgele dizilerden oluşan Geri sayı menzili (GSM) testini içermektedir. İşitsel dikkat ve anlık bellek kapasitesi değerlendirilen temel değişkenlerdir. İleri sayı menzili testi ile dikkatin sürdürülmesi ölçülürken, geri sayı menzili testi ile çalışma belleği ve dikkatin sürdürülmesine bağlı olarak impulsu yönlendirme yeteneği değerlendirilmektedir (81). Her basamakta 2 dizi bulunmaktadır. Sayıların her biri birer saniye hız ile okunup seri tamamlanınca birinci aşama için okunmuş olan sayının aynen tekrar edilmesi, ikinci aşama için ise okunan sayının ters sırayla tekrar edilmesi istendi. Denemelerde arka arkaya yanlış yapıldığında test sonlandırıldı (79).

### **5.5.4. Kısa Form-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği (KF-36)**

Kısa Form-36 yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla sıklıkla kullanılan kapsamlı değerlendirme sağlayan bir ölçektir. Ölçek, sekiz alt kategoriden oluşmaktadır. Fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, duygu durum, sosyal fonksiyon, genel sağlık algısı, mental sağlık, ağrı ve enerji/yorgunluk parametrelerini içermektedir. Her alt kategori 0-100 arası puan almaktadır. Ölçeğin puanı ile yaşam kalitesi arasında doğru orantılı vardır. En iyi sağlık durumunu 100 puan yansıtırken, en kötü sağlık durumunu 0 puan göstermektedir (82, 83)

### 5.5.5. Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği (DASÖ)

Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği, mental sağlık durumunu değerlendirmek için sıklıkla kullanılan bir ölçektir. DASÖ depresyon, stres ve anksiyetenin semptomlarının ayrıştırılması, bu üç temel kavramla ilgili olumsuz duygusal durumların değerlendirilebilmesi için hazırlanmıştır (84). 1995 yılında Lovibond ve Lovibond tarafından geliştirilen; Türkçeye uyarlaması Akın ve Çetin tarafından yapılan DASÖ, toplamda 42 maddeden oluşmaktadır. 14'ü depresyon, 14'ü stres ve 14'ü anksiyete ile ilgilidir (84, 85). Depresyon düzeyi huzursuzluk, çaresizlik, değersizlik, ilgi eksikliği ve zayıf enerji seviyesini ölçmektedir. Depresyon düzeyi, 3, 5, 10, 13, 16, 17, 21, 24, 26, 31, 34, 37, 38 ve 42. maddelerdir. Stres düzeyi maddeleri ise, rahatlama güçlüğü, sinir uyarımı, basit üzüme ve sıkılma, rahatsızlık, fazla tepki verme ve sabırsızlık belirtilerinin düzeyini ölçmektedir. Stres düzeyi, 1, 6, 8, 11, 12, 14, 18, 22, 27, 29, 32, 33, 35 ve 39. maddelerdir. Anksiyete maddeleri, bireyin otonomik uyarılmışlık, koşulsal anksiyete, bireysel anksiyete ve kas tepkisi düzeyini değerlendirmektedir. Anksiyete stres düzeyi 2, 4, 7, 9, 15, 19, 20, 23, 25, 28, 30, 36, 40 ve 41. maddeler ile ölçülmektedir (86). Ölçeğin toplam puanları her alt parametre için 0 ile 42 arasında değişmektedir. Depresyon, anksiyete ve stres parametrelerinin her birinden alınan puanların yüksek olması, bu probleme sahip olduğunu göstermektedir. Ölçeğin talimatında katılımcıdan, maddelerin son 1 hafta içindeki durumunu düşünerek ölçeği doldurması istendi (85).

### 5.6. İstatiksel Analiz

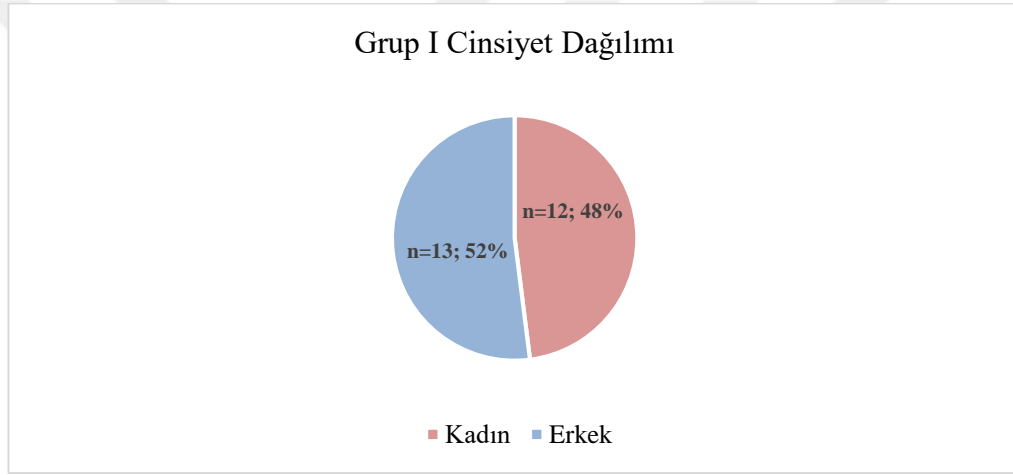
İstatistiksel analiz için "SPSS (Statistical Package for Social Science) 22.0 for Windows" programı kullanıldı. Verilerin normal dağılımın Shapiro Wilk Test ile değerlendirildi. Veriler normal dağılım göstermediği için grup içi veri değerlendirmeleri Wilcoxon testi, gruplar arası veri değerlendirmeleri Mann-Whitney U testi kullanılarak yapıldı. İstatiksel olarak anlamlı çıkan veriler arasındaki korelasyon ise Spearman's RHO Korelasyon Analizi ile değerlendirildi. Analizlerde istatistiksel olarak anlamlılık değeri tüm testler için  $p \leq 0,05$  olarak kabul edildi.

## 6. BULGULAR

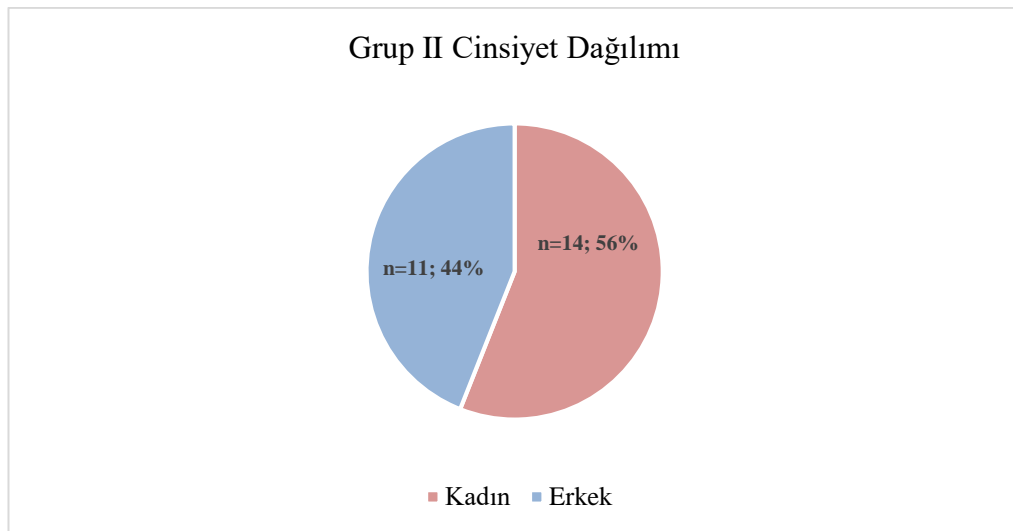
Çalışmaya dahil edilen 56 sağlıklı birey randomize olarak kognitif görevle yapılan denge egzersizleri grubu (Grup I) (n=27) ve sadece denge egzersizleri (Grup II) (n=29) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Çalışmayı Grup I 25 kişi, Grup II 25 kişi olarak tamamladı.

### 6.1 Gruplara Ait Demografik Veri Bulguları

Çalışmayı tamamlayan edilen bireylerin 26'sı kadın (K), 24'i erkekti (E) (Grup I; K:12- E:13, Grup II; K:14-E:11). Grupların cinsiyet açısından karşılaştırılmaları Şekil 6.1.1. ve Şekil 6.1.2'de gösterilmektedir.



Şekil 6.1.1. Grup I Cinsiyet Dağılımı



Şekil 6.1.2. Grup II Cinsiyet Dağılımı

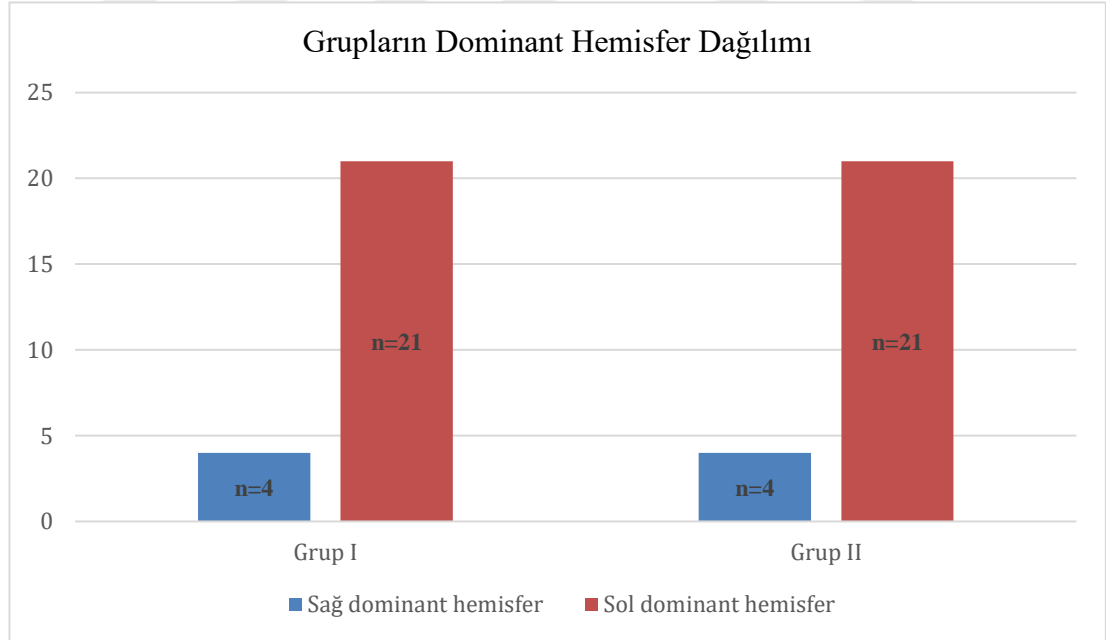
Grup I' deki bireylerin yaş ortalamaları  $21,92 \pm 1,70$ , VKİ ortalamaları  $22,46 \pm 4,13$ 'tür. Grup II' deki bireylerin yaş ortalamaları ise  $22,40 \pm 2,78$ , VKİ ortalamaları  $19,94 \pm 3,19$ 'dur (Tablo 6.1.1.)

**Tablo 6.1.1.** Demografik Veriler

	Grup I (n=25)		Grup II (n=25)	
	Min.-Maks.	Ort $\pm$ Ss	Min.-Maks.	Ort $\pm$ Ss
Yaş	20-26	$21,92 \pm 1,70$	19-28	$22,40 \pm 2,78$
VKİ	14,35-32,62	$22,46 \pm 4,13$	13,77-24,85	$19,94 \pm 3,19$

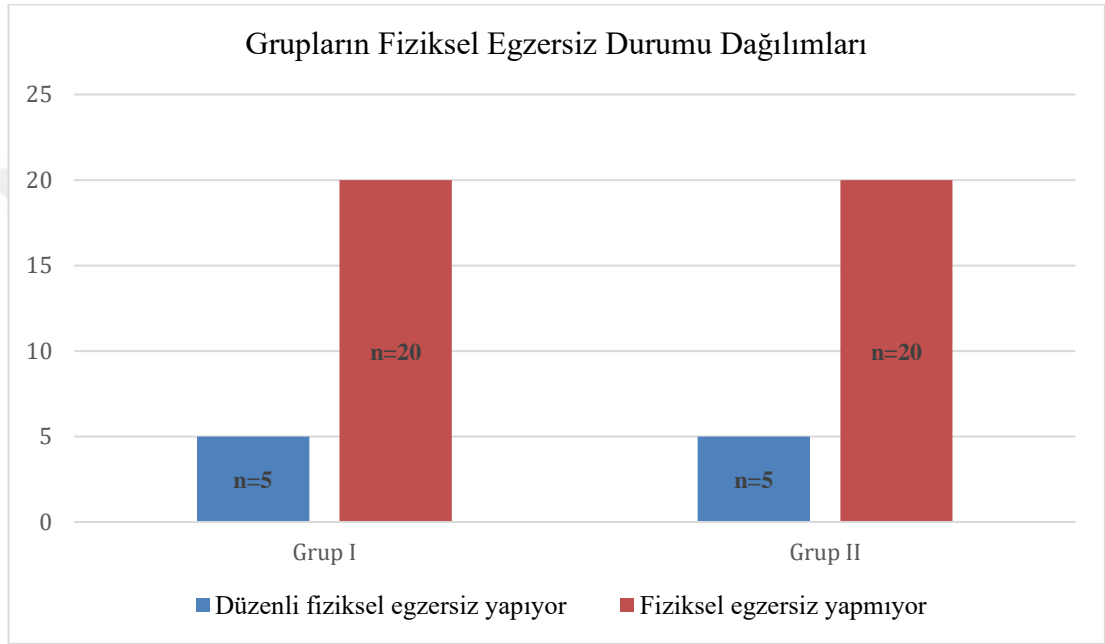
Grup I: Kognitif Görevle yapılan denge egzersizi; Grup II: Denge egzersizi grubu; n: kişi sayısı; Ort: Ortalama; Ss: Standart Sapma; VKİ: Vücut Kitle İndeksi

Bireylerin dominant tarafları sorgulandı. Grup I ve Grup II homojen dağılım gösterdi (sağ dominant hemisfer, 4 kişi; sol dominant hemisfer, 21 kişi). Grupların dominant hemisfer dağılımı Şekil 6.1.3 'de gösterilmektedir.



**Şekil 6.1.3.** Grupların Dominant Hemisfer Dağılımı

Sağlıklı bireyler fiziksel egzersiz yapıp yapmamalarına göre değerlendirildi. Grup I'deki 25 bireyin 20'si düzenli bir egzersiz yapmadıklarını, 5'i düzenli bir egzersiz yaptığını belirtti. Grup II'deki 25 bireyin 20'si düzenli bir egzersiz yapmadıklarını, 5'i düzenli bir egzersiz yaptığını belirtti. Grupların fiziksel egzersiz durumu dağılımı Şekil 6.1.4. 'de gösterilmektedir.



**Şekil 6.1.4.** Grupların Fiziksel Egzersiz Durumu Dağılımları

## 6.2 Grup I egzersiz öncesi-sonrası veri değerlendirmesi

Grup I' deki egzersiz öncesi ve sonrası değerlendirme verilerinin karşılaştırma bulguları Tablo 6.2.1.'de gösterildi.

Grup içi veri karşılaştırmasında Flamingo Denge Testi, Modifiye Romberg Testi ve Y Denge Testi posterolateral sağ ekstremitte verisi hariç tüm Y Denge Testi, verilerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p \leq 0.05$ ).

Sayı Menzili Testi, Sözel Akıcılık Testleri, Stroop Testi bütün alt parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p \leq 0.05$ ).

Kısa Form 36 (KF 36), mental sağlık alt parametre verisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p \leq 0.05$ ). KF 36 fiziksel sağlık alt parametre verisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ).

Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği'nin (DASÖ), alt parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 6.2.1** Grup I egzersiz öncesi-sonrası veri değerlendirmesi

Grup I	EGZERSİZ ÖNCESİ (n=25) Ort ± Ss	EGZERSİZ SONRASI (n=25) Ort ± Ss	p değeri
Flamingo Denge Sağ	8,72 ± 4,64	2,32 ± 1,18	<b>0,001*</b>
Flamingo Denge Sol	7,80 ± 4,33	4,48 ± 10,55	<b>0,000*</b>
Modifiye Romberg Sağ	15,52 ± 13,75	29,20 ± 18,66	<b>0,001*</b>
Modifiye Romberg Sol	18,52 ± 18,91	30,52 ± 22,31	<b>0,002*</b>
Y Denge Anterior Sağ	87,39 ± 16,02	94,47 ± 14,54	<b>0,002*</b>
Y Denge Posteromedial Sağ	104,60 ± 22,91	113,66 ± 21,47	<b>0,002*</b>
Y Denge Posterolateral Sağ	96,26 ± 24,17	104,22 ± 23,48	0,055
Y Denge Total Yüzde Sağ	107,00 ± 16,02	115,75 ± 14,75	<b>0,000*</b>
Y Denge Anterior Sol	88,91 ± 15,64	95,78 ± 14,14	<b>0,003*</b>
Y Denge Posteromedial Sol	108,76 ± 20,91	114,51 ± 24,36	<b>0,044*</b>
Y Denge Posterolateral Sol	97,59 ± 20,69	106,91 ± 21,57	<b>0,004*</b>
Y Denge Total Yüzde Sol	109,75 ± 14,84	117,76 ± 15,88	<b>0,001*</b>
İleri Sayı Menzili	6,24 ± 1,09	6,92 ± 1,07	<b>0,004*</b>
Geri Sayı Menzili	4,64 ± 1,25	5,80 ± 1,08	<b>0,000*</b>
Sözel Akıcılık Meyve İsim Çiftleri	10,00 ± 1,80	13,04 ± 1,83	<b>0,000*</b>
Sözel Akıcılık Semantik (Hayvan İsmi)	22,40 ± 5,48	27,20 ± 5,64	<b>0,001*</b>
Sözel Akıcılık Fonemik (K-A-S)	44,96 ± 12,50	58,24 ± 14,97	<b>0,000*</b>
Stroop Süre Farkı	34,32 ± 10,91	27,72 ± 10,87	<b>0,000*</b>
KF 36 Mental Sağlık (%)	45,32 ± 41,85	62,96 ± 41,30	<b>0,050*</b>
KF 36 Fiziksel Sağlık	83,00 ± 23,62	90,68 ± 16,35	0,107
DASÖ (Depresyon)	1,64 ± 0,90	1,56 ± 0,86	0,608
DASÖ (Anksiyete)	2,04 ± 0,93	1,92 ± 0,95	0,405
DASÖ (Stres)	2,32 ± 1,18	2,16 ± 1,17	0,377

Wilcoxon Testi; Grup I: Kognitif Görevle yapılan denge egzersizi grubu; n: kişi sayısı; Ort: Ortalama; Ss: Standart Sapma; KF 36: Kısa Form 36 Testi; DASÖ Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği; \*p<0.05

### **6.3 Grup II egzersiz öncesi-sonrası veri değerlendirmesi**

Grup II'deki egzersiz öncesi ve sonrası değerlendirme verilerinin karşılaştırma bulguları Tablo 6.3.1.'de gösterildi.

Grup içi veri karşılaştırmasında Flamingo Denge Testi, Modifiye Romberg Testi ve Y Denge Testi alt parametrelerinde, istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p \leq 0.05$ ).

Sayı Menzili Testi, Sözel Akıcılık Testleri, Stroop Testi alt parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p \leq 0.05$ ).

Kısa Form 36 (KF 36), veri değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p > 0,05$ ).

Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği (DASÖ), depresyon alt parametresinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p \leq 0.05$ ); anksiyete ve stres alt parametresinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p > 0,05$ ).



**Tablo 6.3.1. Grup II egzersiz öncesi-sonrası veri değerlendirmesi**

Grup II	Egzersiz Öncesi (n=25) Ort ± Ss	Egzersiz Sonrası (n=25) Ort±Ss	p değeri
Flamingo Denge Sağ	9,44 ± 4,84	5,72 ± 3,76	0,000*
Flamingo Denge Sol	10,48 ± 5,39	6,28 ± 4,00	0,000*
Modifiye Romberg Sağ	10,56 ± 8,37	24,52 ± 15,69	0,000*
Modifiye Romberg Sol	13,00 ± 11,29	25,48 ± 16,01	0,000*
Y Denge Anterior Sağ	84,28 ± 12,47	90,02 ± 10,97	0,000*
Y Denge Posteromedial Sağ	79,10 ± 20,55	95,22 ± 20,72	0,000*
Y Denge Posterolateral Sağ	72,79 ± 26,28	90,54 ± 20,80	0,000*
Y Denge Total Yüzde Sağ	91,11 ± 18,28	106,38 ± 13,82	0,000*
Y Denge Anterior Sol	84,38 ± 11,43	92,10 ± 10,58	0,000*
Y Denge Posteromedial Sol	85,11 ± 21,51	98,76 ± 16,32	0,000*
Y Denge Posterolateral Sol	74,62 ± 26,14	90,21 ± 20,07	0,000*
Y Denge Total Yüzde Sol	94,34 ± 17,92	108,72 ± 12,52	0,000*
İleri Sayı Menzili	6,40 ± 1,38	7,08 ± 0,99	0,002*
Geri Sayı Menzili	5,24 ± 1,05	5,88 ± 0,97	0,002*
Sözel Akıcılık Meyve İsim Çiftleri	11,00 ± 2,59	13,00 ± 3,45	0,000*
Sözel Akıcılık Semantik (Hayvan İsmi)	22,80 ± 6,27	26,28 ± 6,53	0,001*
Sözel Akıcılık Fonemik (K-A-S)	46,12 ± 13,22	53,64 ± 12,12	0,005*
Stroop Süre Farkı	30,92 ± 6,61	25,12 ± 6,40	0,001*
KF 36 Mental Sağlık	52,00 ± 38,65	46,60 ± 34,78	0,394
KF 36 Fiziksel Sağlık	65,36 ± 35,89	74,00 ± 34,97	0,172
DASÖ (Depresyon)	2,08 ± 1,11	1,72 ± 0,84	0,048*
DASÖ (Anksiyete)	1,96 ± 1,24	1,80 ± 1,00	0,157
DASÖ (Stres)	1,76 ± 0,96	1,68 ± 0,85	0,480

Wilcoxon Testi; Grup II: Denge egzersizi grubu; n: kişi sayısı, Ort: Ortalama; Ss: Standart Sapma; KF36: Kısa Form 36 Testi; DASÖ Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği; \*p≤ 0.05

## 6.4 Grup I ve Grup II egzersiz öncesi-sonrası değerlendirme verilerinin gruplar arası karşılaştırılması

Grup I ve Grup II'nin egzersiz öncesi ve sonrası değerlendirme verilerinin karşılaştırılması Tablo 6.4.1, 6.4.2., 6.4.3., 6.4.4.'de gösterilmiştir.

Elde edilen fark verilerinin gruplar arası karşılaştırılmasında, Y denge posterolateral (sağ) ve Y denge total yüzde (sağ) skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu; bu farkın Grup I lehine olduğu bulundu ( $p \leq 0,05$ ). Kognitif testlerin elde edilen fark verilerinin gruplar arası karşılaştırılmasında, Sözel Akıcılık Fonemik (K-A-S) Testi'nde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın Grup I lehine olduğu bulundu ( $p \leq 0,05$ ).

**Tablo 6.4.1.** Grup I ve Grup II egzersiz öncesi-sonrası denge testleri değerlendirme verilerinin gruplararası karşılaştırması

Veriler	EGZERSİZ ÖNCESİ			EGZERSİZ SONRASI			Fark	p değeri
	Grup I (n=25) Ort ± Ss	Grup II (n=25) Ort ± Ss	p değeri	Grup I (n=25) Ort ± Ss	Grup II (n=25) Ort ± Ss	p değeri		
Flamingo Denge Sağ	8,72 ± 4,64	9,44 ± 4,84	0,627	2,32 ± 1,18	5,72 ± 3,76	<b>0,029*</b>	-3,84 ± 7,73	0,258
Flamingo Denge Sol	7,80 ± 4,33	10,48 ± 5,39	0,079	4,48 ± 10,55	6,28 ± 4,00	<b>0,002*</b>	-3,76 ± 8,14	0,424
Modifiye Romberg Sağ	15,52 ± 13,75	10,56 ± 8,37	0,496	29,20 ± 18,66	24,52 ± 15,69	0,415	13,82 ± 18,60	0,801
Modifiye Romberg Sol	18,52 ± 18,91	13,00 ± 11,29	0,733	30,52 ± 22,31	25,48 ± 16,01	0,698	12,24 ± 15,09	0,884
Y Denge Anterior Sağ	87,39 ± 16,02	84,28 ± 12,47	0,449	94,47 ± 14,54	90,02 ± 10,97	0,313	6,40 ± 8,58	0,669
Y Denge Posteromedial Sağ	104,60 ± 22,91	79,10 ± 20,55	<b>0,000*</b>	113,66 ± 21,47	95,22 ± 20,72	<b>0,004*</b>	12,58 ± 15,02	0,079
Y Denge Posterolateral Sağ	96,26 ± 24,17	72,79 ± 26,28	<b>0,000*</b>	104,22 ± 23,48	90,54 ± 20,80	0,060	12,85 ± 17,51	<b>0,002*</b>
Y Denge Total Yüzde Sağ	107,00 ± 16,02	91,11 ± 18,28	<b>0,001*</b>	115,75 ± 14,75	106,38 ± 13,82	<b>0,028*</b>	12,01 ± 11,96	<b>0,004*</b>
Y Denge Anterior Sol	88,91 ± 15,64	84,38 ± 11,43	0,162	95,78 ± 14,14	92,10 ± 10,58	0,332	7,29 ± 9,25	0,877
Y Denge Posteromedial Sol	108,76 ± 20,91	85,11 ± 21,51	<b>0,000*</b>	114,51 ± 24,36	98,76 ± 16,32	<b>0,014*</b>	9,69 ± 14,08	0,065
Y Denge Posterolateral Sol	97,59 ± 20,69	74,62 ± 26,14	<b>0,000*</b>	106,91 ± 21,57	90,21 ± 20,07	<b>0,006*</b>	12,45 ± 14,93	0,086
Y Denge Total Yüzde Sol	109,75 ± 14,84	94,34 ± 17,92	<b>0,001*</b>	117,76 ± 15,88	108,72 ± 12,52	<b>0,041*</b>	11,19 ± 11,92	0,067

Mann-Whitney U Testi; \*Wilcoxon Testi; Grup I: Kognitif Görevle yapılan denge egzersizi grubu; Grup II: Denge egzersizi grubu; n: kişi sayısı; Ort: Ortalama; Ss: Standart Sapma; \* $p \leq 0,05$

**Tablo 6.4.2.** Grup I ve Grup II egzersiz öncesi-sonrası kognitif testleri değerlendirme verilerinin gruplararası karşılaştırması

Veriler	EGZERSİZ ÖNCESİ			EGZERSİZ SONRASI			Fark	p değeri
	Grup I (n=25) Ort ± Ss	Grup II (n=25) Ort ± Ss	p değeri	Grup I (n=25) Ort ± Ss	Grup II (n=25) Ort ± Ss	p değeri		
İleri Sayı Menzili	6,24 ± 1,09	6,40 ± 1,38	0,549	6,92 ± 1,07	7,08 ± 0,99	0,630	0,68 ± 0,93	0,877
Geri Sayı Menzili	4,64 ± 1,25	5,24 ± 1,05	0,071	5,80 ± 1,08	5,88 ± 0,97	0,830	0,90 ± 0,93	0,071
Sözel Akıcılık Meyve İsim Çiftleri	10,00 ± 1,80	11,00 ± 2,59	0,239	13,04 ± 1,83	13,00 ± 3,45	0,644	2,52 ± 1,99	0,062
Sözel Akıcılık (Hayvan İsmi)	22,40 ± 5,48	22,80 ± 6,27	0,620	27,20 ± 5,64	26,28 ± 6,53	0,648	4,14 ± 5,57	0,533
Sözel Akıcılık (K-A-S)	44,96 ± 12,50	46,12 ± 13,22	0,727	58,24 ± 14,97	53,64 ± 12,12	0,620	10,40 ± 11,74	<b>0,039*</b>
Stroop Süre Farkı	34,32 ± 10,91	30,92 ± 6,61	0,376	27,72 ± 10,87	25,12 ± 6,40	0,512	-6,20 ± 5,92	0,627

Mann-Whitney U Testi; \*Wilcoxon Testi; Grup I: Kognitif Görevle yapılan denge egzersizi grubu; Grup II: Denge egzersizi grubu; n: kişi sayısı; Ort: Ortalama; Ss: Standart Sapma; \*p≤ 0.05

**Tablo 6.4.3.** Grup I ve Grup II egzersiz öncesi-sonrası yaşam kalitesi değerlendirme verilerinin gruplararası karşılaştırması

Veriler	EGZERSİZ ÖNCESİ			EGZERSİZ SONRASI			Fark	p değeri
	Grup I (n=25) Ort ± Ss	Grup II (n=25) Ort ± Ss	p değeri	Grup I (n=25) Ort ± Ss	Grup II (n=25) Ort ± Ss	p değeri		
KF 36 Mental Sağlık	45,32 ± 41,85	52,00 ± 38,65	0,547	62,96 ± 41,30	46,60 ± 34,78	0,130	6,12 ± 42,44	<b>0,027*</b>
KF 36 Fiziksel Sağlık	83,00 ± 23,62	65,36 ± 35,89	0,062	90,68 ± 16,35	74,00 ± 34,97	0,096	8,16 ± 28,77	0,971

Mann-Whitney U Testi; \*Wilcoxon Testi; Grup I: Kognitif Görevle yapılan denge egzersizi grubu; Grup II: Denge egzersizi grubu; n: kişi sayısı; Ort: Ortalama; Ss: Standart Sapma; KF36: Kısa Form 36 Testi; \*p≤ 0.05

**Tablo 6.4.4.** Grup I ve Grup II egzersiz öncesi-sonrası yaşam kalitesi değerlendirme verilerinin gruplararası karşılaştırması

Veriler	EGZERSİZ ÖNCESİ			EGZERSİZ SONRASI			Fark	p değeri
	Grup I (n=25) Ort ± Ss	Grup II (n=25) Ort ± Ss	p değeri	Grup I (n=25) Ort ± Ss	Grup II (n=25) Ort ± Ss	p değeri		
DASÖ (Depresyon)	1,64 ± 0,90	2,08 ± 1,11	0,136	1,56 ± 0,86	1,72 ± 0,84	0,413	-0,22 ± -0,14	0,285
DASÖ (Anksiyete)	2,04 ± 0,93	1,96 ± 1,24	0,435	1,92 ± 0,95	1,80 ± 1,00	0,588	-0,12 ± 0,74	0,716
DASÖ (Stres)	2,32 ± 1,18	1,76 ± 0,96	0,082	2,16 ± 1,17	1,68 ± 0,85	0,144	1,50 ± 0,50	0,814

Mann-Whitney U Testi; \*Wilcoxon Testi; Grup I: Kognitif Görevle yapılan denge egzersizi grubu; Grup II: Denge egzersizi grubu; n: kişi sayısı; Ort: Ortalama; Ss: Standart Sapma; DASÖ Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği; \*p≤ 0.05

## 6.5 Gruplar arası anlamlı değerlendirme verilerinin korelasyon analizi

Gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı verilerin korelasyon analizi bulguları Tablo 6.5.1. 'de gösterilmiştir.

Analize göre Y Denge testi posterolateral sağ ve Y Denge Testi total yüzde sağ verileri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu bulundu ( $p \leq 0,05$ ).

**Tablo 6.5.1.** Gruplar arası anlamlı değerlendirme verilerinin korelasyon analizi

		Y Denge Posterolateral Sağ	Y Denge Total Yüzde Sağ (%)	Sözel Akıcılık Fonemik (K-A-S)	KF 36 Mental Sağlık (%)
Y Denge Posterolateral Sağ	r	1,000	0,874**	0,037	0,134
	p değeri		0,000	0,800	0,353
Y Denge Total Yüzde Sağ (%)	r	0,874**	1,000	0,048	0,173
	p değeri	0,000		0,742	0,230
Sözel Akıcılık Fonemik (K-A-S)	r	0,037	0,048	1,000	0,098
	p değeri	0,800	0,742		0,497
KF 36 Mental Sağlık (%)	r	0,134	0,173	0,098	1,000
	p değeri	0,353	0,230	0,497	

Spearman Rho Testi; \* $p \leq 0.05$

## 7. TARTIŞMA

Günümüzde artan teknoloji kullanımı ve değişen çevre koşullarıyla birlikte aktif olmayan yaşam tarzı sağlık koşullarının kötüleşmesine neden olmaktadır. Günlük yaşamda uzun oturma süreleri, çalışma koşulları, bilinçsiz teknoloji kullanımı bireyleri fiziksel inaktifliğe iterek sedanter hayat riski oluşturmaktadır. Ayrıca postüral problemler, kas kütlesi ve kuvvetinde azalma, obezite, kronik hastalıklar, kanser gibi gelecekte sağlığını tehdit eden daha fazla risk oluşturabilmektedir. Bu durum toplumun fiziksel sağlığını olumsuz olarak etkiler ve kognitif gerilemeye yol açar (22).

Nöroplastisite ve kognitif işleyişi iyileştirmek ve geliştirmek, hızla gelişen teknoloji toplumlarında büyük bir araştırma konusu haline gelmiştir. Kognisyonu iyileştirmek için fiziksel egzersiz programları önerilmiştir (4). Egzersizin kognitif fonksiyonlara etkisini araştıran çalışmaların sayısı, yaşlı yetişkinler için diğer yaş gruplarından daha fazla olmasına rağmen, veriler fiziksel aktivitenin yaşam boyunca nörodejeneratif hastalıkları olan bireylerde bile faydalı etkilere sahip olabileceğini göstermektedir (87–89). Sebastian ve ark. yaşam boyu meydana gelen değişiklikleri gözlemek için sadece çocukluk veya yaşlılıkta değil, bütün yaşlarda belirli kognitif yetenekleri değerlendirmenin önemli olduğunu vurgulamaktadır (90). Middleton ve ark. farklı yaş gruplarında (30 ve 50 yaş) fiziksel aktivite ve kognitif performanstaki bozulma ilişkisini incelemiştir. Yaşam boyu herhangi bir noktada, özellikle de genç yaşta fiziksel olarak aktif olduğunu bildiren bireylerin, geç yaşamda kognitif bozulma olasılığının daha düşük olduğunu bildirmiştir. Ayrıca erken yaşta ve yaşam boyu fiziksel aktivitenin önemi vurgulanmıştır (91). Bu bilgiler ışığında, biz de çalışmamızın sağlıklı genç bireylerde düzenli fiziksel aktivitenin önemine ışık tutacağı görüşündeyiz.

Son yıllarda genç bireylerde kognisyonun yüksek fonksiyonelliğine rağmen düzenli egzersizin bu yaş grubunda da olumlu etkiler meydana getirebileceğini gösteren çalışmaların sayısı artmıştır (65–67, 92). Hillman ve ark., egzersizin beyin ve kognitif fonksiyonlara etkisini araştırdığı çalışmada çocukluk-yaşlılık dönemi arasındaki sürede kognitif sağlığın korunması ve geliştirilmesi için koruyucu rehabilitasyonun önemini vurgulamaktadır (93). Bu bilgiler

doğrultusunda araştırmamızda egzersizin sağlıklı genç bireylerde motor ve kognitif fonksiyonlara etkisini inceledik. Gelecekte fiziksel inaktiviteye bağlı oluşabilecek problemlere egzersizin motor ve kognitif fonksiyonlara koruyucu bir önlem olabileceği öngörüsündeyiz.

Fiziksel egzersizin nöroplastisiteyi etkilediği ve bunun sonucunda kognitif fonksiyonları kolaylaştırdığı görölmektedir (94). Sibley ve ark. Yaptığı çalışmada çocuklarda, genç yetişkinlerde ve yaşlılarda düzenli yapılan fiziksel egzersizlerin kognitif fonksiyonları etkileyebileceği, koruyabileceği ve iyileştirebileceği gösterilmiştir (95). Egzersiz ve fiziksel aktivitenin; beyin ve kognisyon üzerindeki etkileri ile ilgili edinilen bilgi zenginliğine rağmen, cevaplanması gereken çok sayıda önemli soru bulunmaktadır. Kognitif fonksiyon ve beyin sağlığı üzerindeki etkileri optimize eden egzersiz müdahalelerinin nasıl tasarlanacağı hakkında çok az şey bilinmektedir. “Egzersize ne zaman başlanmalı?”, “En iyi çeşit egzersizler nelerdir?”, “Egzersizin yoğunluğu sıklığı ve süresi nasıl olmalı?” sorularına cevap aranmaktadır. Hangi egzersiz türünün kognisyonu etkilediği hala bilinmemektedir (93).

Literatürde farklı şiddetlerdeki egzersizlerin kognitif fonksiyonlar üzerine etkilerini araştıran çalışmalar mevcuttur (96). Çok sayıda çalışma koşu, yürüyüş ve bisiklete binme gibi aerobik egzersizler üzerinedir (4). Kognitif fonksiyonların fizyolojisinde yapılan araştırmalar, fiziksel egzersizin öğrenme ve hafızada önemli rolü olan Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktörler (BDNF) molekülünün üretimini arttırdığını kanıtlamıştır (24). Hwang ve ark., genç bireylerde yüksek şiddetli aerobik egzersizin, BDNF artışına bağlı olarak, prefrontal korteksle ilişkili kognitif performansı arttırdığını söylemektedir (22). Bununla birlikte bazı çalışmalarda yüksek şiddetli egzersizin reaksiyon süresi gibi bazı kognitif performans alanlarında azalmaya neden olabileceğini de ortaya koymaktadır (97, 98). Heisz ve ark. sağlıklı genç bireylerde yapmış olduğu çalışmada fiziksel egzersizin hafıza ve nörotrofik faktörler üzerine etkisini araştırmışlardır. Bireyler yüksek yoğunluklu egzersiz eğitimi, kombine egzersiz ve kognitif eğitim ya da hiç eğitim almayan olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. 6 hafta boyunca kognitif eğitimle birlikte egzersiz yapanların, sadece egzersiz yapanlardan daha yüksek etkileşim hafızasına sahip olduğu bulunmuştur. Egzersizin hafıza ve nörotrofik

faktörler üzerindeki etkisinin bireyler arasında oldukça değişken olduğu göz önüne alınarak, bu bireysel farklılıkları yönlendiren faktörler ve cevap vermeyenler için nasıl daha fazla fayda sağlayacağı araştırmanın önemini vurgulamaktadır (92). Son zamanlarda yapılmış olan çalışmalarda motor ve kognitif eğitimin birleştirilmesinin her iki müdahalenin karşılıklı olarak iyileştirilmesine yol açabileceğini bildirilmiştir (4). Çalışmamızda da kognitif görevle denge eğitiminin etkisinin hem motor hem kognitif fonksiyonlarda etkisi görülmüştür. Bu durum büyük ölçüde kortikal ağ düğümleri kümesi olarak tanımlanan ‘Olağan Durum Ağı (Default Mode Network, DMN)’ kognitif sistemin karmaşık doğasına atfedilebilir. Ventromedial ve lateral prefrontal, posteromedial ve inferior parietal boyunca ve ayrıca lateral ve medial temporal kortekse dağılmış farklı bölgelerden/düğümlerden oluşan DMN, kortikal entegrasyon bir omurgası olarak kabul edilir. Bununla birlikte, subkortikal bileşenleri de karakterize edilir. Tüm beyin ağı organizasyonu çalışmaları, DMN’ nin kortikal bölgeler ile bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır (99). Spesifik olarak egzersizin farklı alanları ve ağsal bağlantıyı etkileyebileceğini; buna ilaveten nöroplastisiteyi farklı yollarla arttırabileceğini düşünmekteyiz. Bundan dolayı Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI), Elektroensefalografi (EEG) gibi nöro-görüntüleme yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalar gerektirdiği görüşüdeyiz.

Kognitif fonksiyonların değerlendirilmesinde sağlıklı bireylerde de kolay uygulanabilen ve düşük maliyetli nöropsikolojik testlerden; Stroop, İz Sürme, Wisconsin Kart Eşleme, Hareket Hızı, Sözel Akıcılık, Sayı Menzili testleri kullanılmaktadır (100). Çalışmamızda da bu sebeplerden dolayı Stroop Testi, Sözel Akıcılık testleri ve Sayı Menzili testleri kullandık. Kognitif fonksiyonların bahsettiğimiz karmaşık doğası sebebiyle nöro-görüntüleme yöntemleri kullanılarak daha objektif cevaplar bulunabileceğini söylebiliriz.

Egzersiz programlarında yapılan sürenin etkinliği ve motivasyonu sürdürmek önemlidir. Niederer ve ark., motor-kognitif ikili görev eğitiminin kognitif ve motor fonksiyonlar üzerindeki etkilerini ve egzersiz motivasyonunu araştırmışlardır. Yaş ortalamaları 25 olan, aktif sağlıklı 26 birey randomize olarak iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu egzersiz eğitimi almamış, diğer grup haftada

3 gün 4 haftalık motor-kognitif ikili görev eğitimi almıştır. Çalışma sonucunda, ikili görev müdahalesinin sağlıklı, genç ve fiziksel olarak aktif yetişkinlerde motor ve kognitif fonksiyonları etkilemediğini göstermişlerdir. Bununla birlikte, yüksek egzersiz keyfi skorları elde etmiş, egzersiz programına kognitif ikili görev eğitiminin motivasyonu arttırdığını bulmuşlardır (7). Bizim çalışmamız fiziksel olarak inaktif daha çok katılımcıyla sağlanmıştır. Egzersiz süresi 6 haftadır. Bu sonuçlar kapsamında sağlıklı bireylerde motor ve kognitif fonksiyon düzeyinin artırılmasının daha uzun süreli egzersiz eğitimleriyle etkili olacağı fikrindeyiz.

İnsanlarda, denge becerileri, hipokampusun, bazal ganglionların, frontal ve parietal beyin alanlarının artan bir hacmi ile ilişkilendirilmiştir. Dordevic ve ark. 18-30 yaşları arasında 50 genç bireyde yaptıkları bir çalışmada, pasif bir kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, bir aylık göreve özgü denge eğitiminden sonra mekansal oryantasyon görevinde iyileşme bulmuşlardır (101). Rogge ve ark. 12 hafta süren denge egzersizi eğitiminin egzersizin yürütücü işlevler, işlem hızı ve bellek dahil kognitif performansı arttırdığı göstermiştir (4). Sonuçlarımız denge egzersizlerinin kognitif fonksiyona etkisi ile ilgili yapılmış bilimsel çalışma örnekleriyle paralellik göstermektedir. Bu sonuçlara göre kognitif fonksiyonun geliştirilmesinde daha uzun süreli denge egzersiz eğitiminin alternatif olabileceği fikrindeyiz.

Günlük yaşam aktivitelerinde kognitif becerilerin ve motor davranışların aynı anda yapıldığı görevler sıkça kullanılmaktadır. Swan ve ark. yaptıkları çalışmada yaşları 19-21 ve 60-74 arasında değişen bireylerde eşzamanlı olarak birincil ve ikincil bir görevi yerine getirdikleri ikili görevler ile kognitif fonksiyonun dengeyi sağlamadaki rolünün hangi koşullarda olacağını araştırmışlardır. Farklı yaş gruplarının olduğu bu çalışmada bireyler bir platformda mümkün olduğunca sabit durmaları istenmiştir. Dengeyi korumanın zorluğu, görsel girişin ve platformun hareketinin kullanılabilirliğini değiştirerek manipüle edilmiştir. Bu deneyin sonuçları katılımcıların ikincil kognitif bir görev gerçekleştirdiğinde dengede iyileşmenin tekrarlanabilir bir fenomen olduğunu göstermiştir (68). Çalışmamızda da literatüre paralel olarak kognitif ikili görev denge egzersiz eğitiminde görsel girişin ve platformun hareketliliği (gözler kapalı veya denge tahtasında



çalışılarak) manipüle edilmiştir. Farklı yaş gruplarında da bu şekilde çalışılarak, denge ve kognitif fonksiyonlarda artış sağlayacağı öngörüsündeyiz.

Denge, günlük yaşamda birçok parametreden etkilenmektedir (36). Karmali ve ark. yaşları 18-80 arasında değişen 105 sağlık bireyde denge testi, vestibüler algı eşiği ve yaşın çok yönlü analizini incelemişlerdir. Denge Modifiye Romberg ile ölçülmüştür. Modifiye Romberg Testi dört farklı aşamasında da, yaşlı bireylerin başarısız olma eğiliminde olduklarını ve yaşla birlikte hata yapma ihtimalinin arttığını, genç bireylerin ise daha başarılı olma eğiliminde olduklarını göstermiştir (73). Çalışmamızda da tüm bireyler testin dört aşamasında başarılı oldular. Bu yüzden testin dördüncü aşaması tekrar modifiye edilerek, bireylerden aynı koşulları tek ayak üstünde sağlamlaması istenmiştir. Her iki grupta da verilen egzersiz eğitimiyle testin sonuçlarında anlamlı düzelmeler görülmüştür. Egzersiz öncesi ve sonrası, gruplar arası anlamlı bir fark bulunmamıştır. Test sırasında gruplar arasında gözlemlenen salınım şiddeti farkına yönelik objektif bir ölçme yöntemi kullanılmamış olduğundan çalışma sonuçlarına yansıtılamamıştır. İleride yapılacak çalışmalarda egzersizin sırasında postüral salınımı değerlendiren objektif değerlendirme araçlarının değerli olacağı fikrindeyiz.

Egzersiz performansının daha objektif değerlendirilmesi ve anında geri bildirim sağlamlaması için sanal gerçeklik sistemleri kullanılmaktadır (102–104). Prasertsakul ve ark. sanal gerçeklikle kognitif-motor eğitiminin denge egzersiz programına eklenmesinin motor öğrenme ve postüral fonksiyonlara etkisini incelemiştir. 10 sağlıklı genç birey konvansiyonel denge egzersizleri ve sanal gerçeklik temelli kognitif görevle yapılan denge egzersizleri grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Bireyler 4 hafta boyunca haftada 3 seans egzersiz eğitimi almışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, sağlıklı bireylerde denge yeteneğini geliştirmek için her iki egzersiz programının önemi vurgulanmaktadır. Sanal gerçeklik programı motor öğrenmenin geliştirilmesini teşvik ederek, dengenin sağlanmasında eş zamanlı geri bildirim sağlamaktadır (6). Çalışmamızda da denge egzersizlerinin anlamlı etkileri bulunmuştur. Ancak sağlıklı bireylerde uzun süreli egzersiz programlarında sanal gerçekliğin kullanılmasının teşvik edeceği ve motivasyonu arttıracığı öngörüsündeyiz.

Haksever ve ark., sağlıklı bireylerde 8 haftalık standart denge ekipmanları ile yapılan denge eğitiminin, statik ve dinamik denge ve fonksiyonellik üzerine etkilerini araştırmışlardır. Verilen denge eğitimi sonrası dinamik dengenin değerlendirildiği Y Denge Testi posteromedial ve posterolateral yönlerde anlamlı gelişmeler görülmüştür. Statik denge testi olan Flamingo Denge Testi' nde de anlamlı gelişim gözlemlenmiştir (34). Ayrıca, Haksever ve ark. belirttiği şekilde, bireylere uygulanan egzersiz programlarında denge pedi üzerinde yan uzanımlara ve lateral salınım eğitimlerine öne uzanımına göre daha fazla izin verdiği için bu yöndeki test parametrelerinde anlamlı bir değişim görülmüştür. Bizim çalışmamız da denge testlerinde paralel gelişimler gözlenirken, çalışma sonunda değerlendirmeler arasında meydana gelen farklar gruplar arasında karşılaştırıldığında, Y Denge posterolateral sağ ve Y denge total yüzde sağ arasında Grup I lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Y denge posterolateral uygulaması hedef hareket alanını küçültmektir. Dominant ekstremitte ve değerlendirilen alt parametre uygulamasının Y Denge posterolateral sağ üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olabileceğini ve buna bağlı olarak hesaplanan total yüzde oranının da artabileceğini söyleyebiliriz.

Genç bireylerde fiziksel aktivite azlığının yanı sıra yaşam kalitesi, depresyon, stres, anksiyete gibi faktörler de kognitif fonksiyonları etkilemektedir (105). Bu durum akademik başarıda ve özgüvende azalmaya ve odaklanma problemlerine neden olabilmektedir (93). Egzersizi koruyucu rehabilitasyonda etkili bir öneme sahip olduğu, gençlik dönemindeki sedanter yaşamın, yaşlılık döneminde kognitif problemlere yol açabileceği bildirilmiştir (91). Yapılan çalışmalarda depresyon tedavisi için egzersiz eğitiminin yararları tanımlamıştır (93). Bizim çalışmamızda da denge egzersizi grubunda Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği (DASÖ) depresyon alt parametresinde ve kognitif görevle birlikte denge egzersizi yapan grupta ise Kısa Form 36 (KF36) mental sağlık parametresini anlamlı sonuçlar bulunmuştur. Genç bireylerde de ileride oluşabilecek ruhsal ve mental problemlerde egzersizin koruyucu bir faktör olduğunu söyleyebiliriz.

Elde edilen bulgularımız doğrultusunda literatüre paralel olarak fiziksel egzersizlerin kognitif fonksiyonlar üzerinde pozitif etkilerinin olabildiğini

görmekteyiz ancak kognitif görev ile yapılan denge egzersizleriyle bu etkilerin uzun dönemli programlarla daha iyi geliştirilebileceği görüşündeyiz.

Literatürde yaşlılarda ve kognitif bozukluklarda denge egzersizlerinin kognitif fonksiyonlara olan etkisini araştıran çalışmalar mevcutken, genç sağlıklı bireylerde bu etkilerini inceleyen çalışma sayısı çok azdır. Çalışmamızın özgün yönü, literatürde sağlıklı genç bireylerde kognitif görevle yapılan denge egzersizlerinin etkisini araştıran ilk randomize kontrollü çalışma olmasıdır.

Çalışmamızın limitasyonları uzun dönemli takip içermemesi, kognitif ve motor fonksiyonların değerlendirilmesinde objektif testlerin kullanılmamasıdır. Kas kuvveti, esneklik ve postür değerlendirmesi, postüral salınımın incelenmesi denge fonksiyonları sonuçlarını destekleyecektir. Testlerin dominant tarafa uygulanması ve ona göre değerlendirilmesi daha spesifik sonuçlar elde etmemizi sağlayacaktır.

## 8. SONUÇ

- Çalışmamızın sonuçları “Sağlıklı genç bireylerde kognitif görevle yapılan denge egzersizlerinin motor ve kognitif fonksiyonlara etkisi vardır.” ve “Sağlıklı genç bireylerde sadece denge egzersizlerinin motor ve kognitif fonksiyonlara etkisi vardır.” hipotezlerimiz ile uyum göstermektedir.
- Egzersizin sağlıklı genç bireylerde motor ve kognitif fonksiyonları etkileyebildiği gösterilmiştir.
- Kognitif görevle yapılan denge egzersiz grubunda kognitif fonksiyon ve yaşam kalitesi parametrelerinde daha anlamlı iyileşmeler görülmüştür.
- Egzersiz sonrası anlamlı değerlendirme verilerinin gruplar arası korelasyon analizinde Y Denge testi posterolateral sağ ve Y Denge Testi total yüzde sağ verileri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur.
- Denge egzersizleri eğitimi aerobik egzersize katılamayan bireyler için veya egzersiz programını başlatmak, motivasyonu sürdürmek için etkili bir alternatif yol olduğunu da vurgulamaktayız.

### Öneriler

- Denge egzersizlerinin kısa sürede uygulanması, genç bireylerde teknoloji kullanımının ve inaktif yaşam koşullarının neden olabileceği olumsuz motor ve kognitif etkilenimi ortadan kaldırmak amacıyla bir fiziksel aktivite türü olarak bireylere önerilebilir.
- İleride yapılacak çalışmalara; objektif değerlendirme yöntemleri ile değerlendirme yapılması, uzun dönemli egzersiz programlarının planlanması, sanal gerçeklik tedavisinin kullanılması ve egzersize etki edebilecek mekanizmalarını nöro-görüntüleme yöntemleriyle incelemesi önerilebilir.

## 9. KAYNAKLAR

- 1 Elbert T, Pantev C, Wienbruch C, Rockstroh B, Taub E. Increased Cortical Representation Of The Fingers Of The Left Hand In String Players. *Science* (80- ). (270); 305–307, 1995.
- 2 Barnett LM, van Beurden E, Morgan PJ, Brooks LO, Beard JR. Childhood Motor Skill Proficiency As A Predictor Of Adolescent Physical Activity. *J Adolesc Heal.* (44); 252–259, 2009.
- 3 Cai L, Chan JSY, Yan JH, Peng K. Brain Plasticity And Motor Practice In Cognitive Aging. *Front Aging Neurosci.* (6); , 2014.
- 4 Rogge AK, Röder B, Zech A, Nagel V, Hollander K, Braumann KM, Hötting K. Balance Training Improves Memory And Spatial Cognition In Healthy Adults. *Sci Rep.* (7); , 2017.
- 5 Christoforetti G, M. MO, Gobbi S, Stella F. Effects Of Motor Intervention In Elderly Patients With Dementia: An Analysis Of Randomized Controlled Trials., 2007.
- 6 Prasertsakul T, Kaimuk P, Chinjenpradit W, Limroongreungrat W, Charoensuk W. The Effect Of Virtual Reality-Based Balance Training On Motor Learning And Postural Control In Healthy Adults: A Randomized Preliminary Study. *Biomed Eng Online.* (17); 124, 2018.
- 7 Niederer D, Plaumann U, Seitz T, Wallner F, Wilke J, Engeroff T, Giesche F, Vogt L, Banzer W. How Does A 4-Week Motor–Cognitive Training Affect Choice Reaction, Dynamic Balance And Cognitive Performance Ability? A Randomized Controlled Trial In Well-Trained, Young, Healthy Participants. *SAGE Open Med.* (7); 205031211987002, 2019.
- 8 Demirakca T, Cardinale V, Dehn S, Ruf M, Ende G. The Exercising Brain: Changes In Functional Connectivity Induced By An Integrated Multimodal Cognitive And Whole-Body Coordination Training. *Neural Plast.* (2016); 8240894, 2016.
- 9 Murdoch K, Buckley JD, McDonnell MN. The Effect Of Aerobic Exercise On Neuroplasticity Within The Motor Cortex Following Stroke. *PLoS One.* (11); e0152377, 2016.
- 10 Samuelson LK, Smith LB. Grounding Development In Cognitive Processes. *Child Dev.* (71); 98–106, 2000.
- 11 Yan JH. Effects Of Aging On Linear And Curvilinear Aiming Arm Movements. *Exp Aging Res.* (26); 393–407, 2000.
- 12 Johnston M V, Nishimura A, Harum K, Pekar J, Blue ME. Sculpting The Developing Brain. *Adv Pediatr.* (48); 1–38, 2001.
- 13 Salthouse TA, Davis HP. Organization Of Cognitive Abilities And Neuropsychological Variables Across The Lifespan. *Dev Rev.* (26); 31–54, 2006.

- 14 Ungerleider LG, Doyon J, Karni A. Imaging Brain Plasticity During Motor Skill Learning. *Neurobiol Learn Mem.* (78); 553–64, 2002.
- 15 Lacourse MG, Turner JA, Randolph-Orr E, Schandler SL, Cohen MJ. Cerebral And Cerebellar Sensorimotor Plasticity Following Motor Imagery-Based Mental Practice Of A Sequential Movement. *J Rehabil Res Dev.* (41); 505–523, 2004.
- 16 Wright JW, Harding JW. The Brain Angiotensin System And Extracellular Matrix Molecules In Neural Plasticity, Learning, And Memory. *Prog Neurobiol.* (72); 263–93, 2004.
- 17 Hensch TK. Critical Period Plasticity In Local Cortical Circuits. *Nat Rev Neurosci.* (6); 877–888, 2005.
- 18 Ito M. “Nurturing The Brain” As An Emerging Research Field Involving Child Neurology. *Brain Dev.* (26); 429–33, 2004.
- 19 Kolb B. Experience And The Developing Brain. *Educ Canada.* (39); 24–26, 2000.
- 20 Bunge SA, Wright SB. Neurodevelopmental Changes In Working Memory And Cognitive Control. *Curr Opin Neurobiol.* (17); 243–50, 2007.
- 21 Dolu N, Bahür S, Demirer F, Kulak E, Çam A. Fiziksel Aktivitenin Kognitif Fonksiyonlar Üzerine Etkisi. *Izmir Univ Med J.*, 2016.
- 22 Hwang J, Brothers RM, Castelli DM, Glowacki EM, Chen YT, Salinas MM, Kim J, Jung Y, Calvert H. Acute High-Intensity Exercise-Induced Cognitive Enhancement And Brain-Derived Neurotrophic Factor In Young, Healthy Adults. *Neurosci Lett.* (630); 247–253, 2016.
- 23 Kornetti DL, Fritz SL, Chiu YP, Light KE, Velozo CA. Rating Scale Analysis Of The Berg Balance Scale. *Arch Phys Med Rehabil.* (85); 1128–1135, 2004.
- 24 Gligoroska J, Manchevska S. The Effect Of Physical Activity On Cognition - Physiological Mechanisms. *Mater Socio Medica.* (24); 198, 2012.
- 25 Kim M, Park JM. Factors Affecting Cognitive Function According To Gender In Community-Dwelling Elderly Individuals. *Epidemiol Health.* (39); e2017054, 2017.
- 26 Karakaş S, Başar E. Nöropsikolojik Testlerin Türk Örnekleme Üzerinde Değişik Yaş Ve Eğitim Düzeylerine Göre Standardizasyonu. *Kriz Derg.* (3); 159–166, 1999.
- 27 D’Esposito M. Functional Neuroimaging Of Cognition. *Semin Neurol.* (20); 487–98, 2000.
- 28 Ratey JJ, Loehr JE. The Positive Impact Of Physical Activity On Cognition During Adulthood : A Review Of Underlying Mechanisms , Evidence And Recommendations. *Rev Neurosci.* (22); 171–185, 2011.
- 29 Sinaei E, Kamali F, Nematollahi A, Etminan Z. Comparing The Effects Of

- Balance Training With And Without Cognitive Tasks On The Quality Of Life And Balance Performance In Community-Dwelling Older Adults: A Single-Blind Randomized Clinical Trial. *J Rehabil Sci Res.* (3); 91–96, 2016.
- 30 Global Recommendations On Physical Activity For Health. World Heal Organ., 2010.
- 31 Lindenberger U. Human Cognitive Aging: Corriger La Fortune? *Science.* (346); 572–8, 2014.
- 32 Angelaki DE, Cullen KE. Vestibular System: The Many Facets Of A Multimodal Sense. *Annu Rev Neurosci.* (31); 125–150, 2008.
- 33 Lazar R. Principles of neurologic rehabilitation, 1998.
- 34 Haksever B, Düzgün İ, Yüce D, Baltacı G. Sağlıklı Bireylere Standart Denge Eğitiminin Dinamik , Statik Denge Ve Fonksiyonellik Üzerine Etkileri. *Gazi Sağlık Bilim Derg.* (2); 40–49, 2017.
- 35 L. Sturnieks D, St George R, R. Lord S. Balance Disorders In The Elderly. *Neurophysiol Clin.* (38); 467–478, 2008.
- 36 Huxham FE, Goldie PA, Patla AE. Theoretical Considerations In Balance Assessment. *Aust J Physiother.*, 2001.
- 37 Rugelj D. The Effect Of Functional Balance Training In Frail Nursing Home Residents. *Arch Gerontol Geriatr.* (50); 192–7, 2010.
- 38 Howe TE, Rochester L, Jackson A, Banks PMH, Blair VA. Exercise For Improving Balance In Older People. *Cochrane Database Syst Rev.*, 2007.
- 39 Means KM, Rodell DE, O’Sullivan PS. Use Of An Obstacle Course To Assess Balance And Mobility In The Elderly. A Validation Study. *Am J Phys Med Rehabil.* (75); 88–95, 1996.
- 40 Lee Y, Goyal N, Aruin AS. Effect Of A Cognitive Task And Light Finger Touch On Standing Balance In Healthy Adults. *Exp Brain Res.* (236); 399–407, 2018.
- 41 Andersson G, Hagman J, Talianzadeh R, Svedberg A, Larsen HC. Effect Of Cognitive Load On Postüral Control. *Brain Res Bull.* (58); 135–9, 2002.
- 42 Guccione AA, Wong RA, Avers D. Geriatric physical therapy, 2011.
- 43 Balaban Ö, Nacı B, Erdem HR, Karagöz A. The Evaluation Of The Balance Function. *J Phys Med Rehabil Sci.* 133–139, 2009.
- 44 Taylan Peköz M, Sarıca Y. Diyabetes Mellitusta Postür, Denge Ve Yürüme Bozuklukları Disorders Of Posture, Gait And Walking In Diabetes Mellitus. *Arch Med Rev J.* (21); 151–162, 2012.
- 45 Reiman MP, Manske RC. İnsan Performansında Fonksiyonel Testler. (Bulgan Ç and Başar MA (eds.)). İstanbul Tıp Kitabevleri, 2018.
- 46 Lauenroth A, Ioannidis AE, Teichmann B. Influence Of Combined Physical

- And Cognitive Training On Cognition: A Systematic Review. *BMC Geriatr.* (16); , 2016.
- 47 Agmon M, Belza B, Nguyen HQ, Logsdon RG, Kelly VE. A Systematic Review Of Interventions Conducted In Clinical Or Community Settings To Improve Dual-Task Postural Control In Older Adults. *Clin Interv Aging.* (9); 477–492, 2014.
  - 48 Plummer-D'Amato P, Altmann LJP, Saracino D, Fox E, Behrman AL, Marsiske M. Interactions Between Cognitive Tasks And Gait After Stroke: A Dual Task Study. *Gait Posture.* (27); 683–8, 2008.
  - 49 Silsupadol P, Siu KC, Shumway-Cook A, Woollacott MH. Training Of Balance Under Single And Dual Task Conditions In Older Adults With Balance Impairment: Three Case Reports. *Gait Posture.* (21); S134, 2005.
  - 50 Ruthruff E, Pashler HE, Klaassen A. Processing Bottlenecks In Dual-Task Performance: Structural Limitation Or Strategic Postponement? *Psychon Bull Rev.* (8); 73–80, 2001.
  - 51 Yang L, He C, Pang MYC. Reliability And Validity Of Dual-Task Mobility Assessments In People With Chronic Stroke. *PLoS One.* (11); e0147833, 2016.
  - 52 Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The Role Of Executive Function And Attention In Gait. *Mov Disord.* (23); 329–42; quiz 472, 2008.
  - 53 Lu C-F, Liu Y-C, Yang Y-R, Wu Y-T, Wang R-Y. Maintaining Gait Performance By Cortical Activation During Dual-Task Interference: A Functional Near-Infrared Spectroscopy Study. *PLoS One.* (10); e0129390, 2015.
  - 54 Blumen HM, Holtzer R, Brown LL, Gazes Y, Verghese J. Behavioral And Neural Correlates Of Imagined Walking And Walking-While-Talking In The Elderly. *Hum Brain Mapp.* (35); 4090–104, 2014.
  - 55 Friedman A, Polson MC, Gaskill SJ. Dividing Attention Within And Between Hemispheres: Testing A Multiple Resources Approach To Limited-Capacity Information Processing. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* (8); 625, 1982.
  - 56 Pashler H. Dual-Task Interference In Simple Tasks: Data And Theory. *Psychol Bull.* (116); 220–244, 1994.
  - 57 Navon D, Miller J. Role Of Outcome Conflict In Dual-Task Interference. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* (13); 435–448, 1987.
  - 58 Hyndman D, Ashburn A, Yardley L, Stack E. Interference Between Balance, Gait And Cognitive Task Performance Among People With Stroke Living In The Community. *Disabil Rehabil.* (28); 849–56, 2006.
  - 59 Yamada M, Aoyama T, Hikita Y, Takamura M, Tanaka Y, Kajiwara Y, Nagai K, Uemura K, Mori S, Tanaka B. Effects Of A DVD-Based Seated Dual-Task Stepping Exercise On The Fall Risk Factors Among Community-Dwelling Elderly Adults. *Telemed J E Health.* (17); 768–72, 2011.



- 60 Haines TP, Russell T, Brauer SG, Erwin S, Lane P, Urry S, Jasiewicz J, Condie P. Effectiveness Of A Video-Based Exercise Programme To Reduce Falls And Improve Health-Related Quality Of Life Among Older Adults Discharged From Hospital: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Clin Rehabil.* (23); 973–85, 2009.
- 61 Sertel M, Sakızlı E, Bezgin S, Savcun Demirci C, Yıldırım Şahan T, Kurtoğlu F. The Effect Of Single-Tasks And Dual-Tasks On Balance In Older Adults. *Cogent Soc Sci.* (3); 1–9, 2017.
- 62 Beauchet O, Dubost V, Herrmann FR, Kressig RW. Stride-To-Stride Variability While Backward Counting Among Healthy Young Adults. *J Neuroeng Rehabil.* (2); , 2005.
- 63 Bloem BR, Valkenburg V V., Slabbekoorn M, Willemsen MD. The Multiple Tasks Test: Development And Normal Strategies. *Gait Posture.* (14); 191–202, 2001.
- 64 Gobbo S, Bergamin M, Sieverdes JC, Ermolao A, Zaccaria M. Effects Of Exercise On Dual-Task Ability And Balance In Older Adults: A Systematic Review. *Arch Gerontol Geriatr.* (58); 177–87, 2014.
- 65 Wollesen B, Voelcker-Rehage C. Training Effects On Motor-Cognitive Dual-Task Performance In Older Adults: A Systematic Review. *Eur Rev Aging Phys Act.* (11); 5–24, 2014.
- 66 Heiden E, Lajoie Y. Games-Based Biofeedback Training And The Attentional Demands Of Balance In Older Adults. *Aging Clin Exp Res.* (22); 367–73, 2010.
- 67 Tabbarah M, Crimmins EM, Seeman TE. The Relationship Between Cognitive And Physical Performance: MacArthur Studies Of Successful Aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* (57); M228-35, 2002.
- 68 Swan L, Otani H, Loubert P V., Sheffert SM, Dunbar GL. Improving Balance By Performing A Secondary Cognitive Task. *Br J Psychol.* (95); 31–40, 2004.
- 69 Skowroński WS, Horvat M, Nocera J, Roswal G, Croce R. Eurofit Special: European Fitness Battery Score Variation Among Individuals With Intellectual Disabilities, 2009.
- 70 Tsigilis N, Douda H, Tokmakidis SP. Test-Retest Reliability Of The Eurofit Test Battery Administered To University Students. *Percept Mot Skills.* (95); 1295–300, 2002.
- 71 Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The Reliability Of An Instrumented Device For Measuring Components Of The Star Excursion Balance Test. *N Am J Sports Phys Ther.* (4); 92–9, 2009.
- 72 Agrawa Y, Carey JP, Hoffman HJ, Sklare DA, Schubert MC. The Modified Romberg Balance Test: Normative Data In U.S. Adults. *Otol Neurotol.* (32); 1309–1311, 2011.
- 73 Karmali F, Rey MCB, Clark TK, Wang W, Merfeld DM. Multivariate

- Analyses Of Balance Test Performance, Vestibular Thresholds, And Age. *Front Neurol.* (8); , 2017.
- 74 Stroop JR. Studies Of Interference In Serial Verbal Reactions. *J Exp Psychol Gen.* (121); 15–23, 1992.
- 75 Karakaş S, Erdoğan E, Soysal AŞ, Ulusoy T, Ulusoy İ, Alkan S. Stroop Testi TBAG Formu: Türk Kültürüne Standardizasyon Çalışmaları, Güvenirlik Ve Geçerlilik. *Türk Psikiyatr Derg.* (2); 75–88, 1999.
- 76 Macleod CM. *Psychological Bulletin Half a Century of Research on the Stroop Effect: An Integrative Review*, 1991.
- 77 Piatt AL, Fields JA, Paolo AM, Tröster AI. Action (Verb Naming) Fluency As An Executive Function Measure: Convergent And Divergent Evidence Of Validity. *Neuropsychologia.* (37); 1499–1503, 1999.
- 78 Bingöl A, Eroğlu G, Haktanır I. *Türk Toplumunda Sözel Akıcılık Becerisi; Bir Standardizasyon Çalışması.*, 1994.
- 79 Elwood RW. The Wechsler Memory Scale-Revised: Psychometric Characteristics And Clinical Application. *Neuropsychol Rev.* (2); 179–201, 1991.
- 80 Van der Elst W, Van Boxtel MPJ, Van Breukelen GJP, Jolles J. Normative Data For The Animal, Profession And Letter M Naming Verbal Fluency Tests For Dutch Speaking Participants And The Effects Of Age, Education, And Sex. *J Int Neuropsychol Soc.* (12); 80–9, 2006.
- 81 Kurt P, Yener G, Oguz M. Impaired Digit Span Can Predict Further Cognitive Decline In Older People With Subjective Memory Complaint: A Preliminary Result. *Aging Ment Health.* (15); 364–9, 2011.
- 82 Brazier JE, Harper R, Jones NMB, O’Cathain A, Thomas KJ, Usherwood T, Westlake L. Validating The SF-36 Health Survey Questionnaire: New Outcome Measure For Primary Care. *Br Med J.* (305); 160–164, 1992.
- 83 Koçyiğit H. Kisa Form-36 (KF-36)’nm Türkçe Versiyonunun Güvenilirliği Ve Geçerliliği. *İlaç ve tedavi Derg.* (12); 102–106, 1999.
- 84 Akın A, Çetin B. The Depression, Anxiety And Stress Scale (DASS): The Study Of Validity And Reliability. *Educ Sci Theory Pract.* (7); 241–268, 2007.
- 85 Lovibond PF, Lovibond SH. The Structure Of Negative Emotional States: Comparison Of The Depression Anxiety Stress Scales (DASS) With The Beck Depression And Anxiety Inventories. *Behav Res Ther.* (33); 335–343, 1995.
- 86 Bilgel N, Bayram N. Depresyon Anksiyete Stres Ölçeğinin (DASS-42) Türkçeye Uyarlanmış Şeklinin Psikometrik Özellikleri. *Noropsikiyatri Ars.* (47); 118–126, 2010.
- 87 Heyn P, Abreu BC, Ottenbacher KJ. The Effects Of Exercise Training On Elderly Persons With Cognitive Impairment And Dementia: A Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* (85); 1694–1704, 2004.

- 88 Prakash RS, Snook EM, Erickson KI, Colcombe SJ, Voss MW, Motl RW, Kramer AF. Cardiorespiratory Fitness: A Predictor Of Cortical Plasticity In Multiple Sclerosis. *Neuroimage*. (34); 1238–1244, 2007.
- 89 Guiney H, Machado L. Benefits Of Regular Aerobic Exercise For Executive Functioning In Healthy Populations. *Psychon Bull Rev*. (20); 73–86, 2013.
- 90 Sebastian MV, Hernández-Gil L. Do 5-Year-Old Children Perform Dual-Task Coordination Better Than AD Patients? *J Atten Disord*. (20); 87–95, 2016.
- 91 Middleton LE, Barnes DE, Lui LY, Yaffe K. Physical Activity Over The Life Course And Its Association With Cognitive Performance And Impairment In Old Age. *J Am Geriatr Soc*. (58); 1322–1326, 2010.
- 92 Heisz JJ, Clark IB, Bonin K, Paolucci EM, Michalski B, Becker S, Fahnstock M. The Effects Of Physical Exercise And Cognitive Training On Memory And Neurotrophic Factors. *J Cogn Neurosci*. (X); 1–13, 2017.
- 93 Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF. Be Smart, Exercise Your Heart: Exercise Effects On Brain And Cognition. *Nat Rev Neurosci*. (9); 58–65, 2008.
- 94 Hötting K, Röder B. Beneficial Effects Of Physical Exercise On Neuroplasticity And Cognition. *Neurosci Biobehav Rev*. (37); 2243–2257, 2013.
- 95 Sibley BA, Etnier J. The Relationship Between Physical Activity And Cognition In Children: A Meta-Analysis. *Int J Soc Lang*. (143); , 2009.
- 96 Colcombe S, Kramer AF. Fitness Effects On The Cognitive Function Of Older Adults: A Meta-Analytic Study. *Psychol Sci*. (14); 125–130, 2003.
- 97 Mekari S, Fraser S, Bosquet L, Bonnéry C, Labelle V, Pouliot P, Lesage F, Bherer L. The Relationship Between Exercise Intensity, Cerebral Oxygenation And Cognitive Performance In Young Adults. *Eur J Appl Physiol*. (115); 2189–2197, 2015.
- 98 Wohlwend M, Olsen A, Håberg AK, Palmer HS. Exercise Intensity-Dependent Effects On Cognitive Control Function During And After Acute Treadmill Running In Young Healthy Adults. *Front Psychol*. (8); , 2017.
- 99 Alves PN, Foulon C, Karolis V, Bzdok D, Margulies DS, Volle E, Thiebaut De Schotten M. An Improved Neuroanatomical Model Of The Default-Mode Network Reconciles Previous Neuroimaging And Neuropathological Findings. *Commun Biol* |. (2); 370, 2019.
- 100 Smith PJ, Blumenthal JA, Hoffman BM, Cooper H, Strauman TA, Welsh-Bohmer K, Browndyke JN, Sherwood A. Aerobic Exercise And Neurocognitive Performance: A Meta-Analytic Review Of Randomized Controlled Trials. *Psychosom Med*. (72); 239–252, 2010.
- 101 Dordevic M, Hökelmann A, Müller P, Rehfeld K, Müller NG. Improvements In Orientation And Balancing Abilities In Response To One Month Of Intensive Slackline-Training. A Randomized Controlled Feasibility Study.

- Front Hum Neurosci. (11); , 2017.
- 102 Betker AL, Szturm T, Moussavi ZK, Nett C. Video Game-Based Exercises For Balance Rehabilitation: A Single-Subject Design. Arch Phys Med Rehabil. (87); 1141–1149, 2006.
  - 103 Gil-Gómez JA, Lloréns R, Alcñiz M, Colomer C. Effectiveness Of A Wii Balance Board-Based System (EBaViR) For Balance Rehabilitation: A Pilot Randomized Clinical Trial In Patients With Acquired Brain Injury. J Neuroeng Rehabil. (8); , 2011.
  - 104 Lange BS, Requejo P, Flynn SM, Rizzo AA, Valero-Cuevas FJ, Baker L, Winstein C. The Potential Of Virtual Reality And Gaming To Assist Successful Aging With Disability. Phys Med Rehabil Clin N Am. (21); 339–356, 2010.
  - 105 Marmeleira J. An Examination Of The Mechanisms Underlying The Effects Of Physical Activity On Brain And Cognition: A Review With Implications For Research. Eur Rev Aging Phys Act. (10); 83–94, 2013.

## 10. EKLER

### EK 1

#### Tez Değerlendirme Formu

**Grubu**

**Tarih:**

**Adı** :

**Soyadı** :

**Cinsiyeti** :

**Doğum Tarihi** :

**Boy** :

**Kilo** :

**VKİ (Kilo/Boy<sup>2</sup>)** :

**Dominant Hemisfer** : Sağ ( ) Sol ( )

**Fiziksel Egzersiz Durumu** : Evet ( ) Hayır ( )

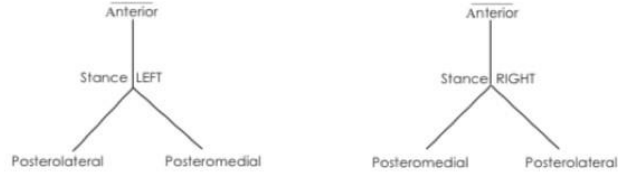
Tarih

## Denge Testleri Değerlendirme Formu

	Sağ Ekstremité		Sol Ekstremité	
	EÖ	ES	EÖ	ES
<b>Flamingo Denge Testi</b> (düşme sayısı)				
<b>Modifiye Romberg Testi</b> (sn)				

### Y Denge Testi

Bacak Uzunluğu : Sağ ( ) Sol ( )



	Sol			Sağ		
Anterior						
Posteromedial						
Posterolateral						

$$\text{Total skor} = \frac{[\text{Anterior} + \text{Posteromedial} + \text{Posterolateral}]}{(3 \times \text{Limb Length})} \times 100$$

Total		
Sağ		
Sol		

## STROOP TESTİ

### **DÖRTGEN RENGLİ SÖYLEME**

KIRMIZI YEŞİL MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ MAVİ YEŞİL KIRMIZI YEŞİL  
KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ KIRMIZI YEŞİL YEŞİL MAVİ MAVİ  
KIRMIZI MAVİ YEŞİL MAVİ KIRMIZI YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI  
KIRMIZI YEŞİL MAVİ KIRMIZI YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI YEŞİL  
YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ MAVİ KIRMIZI  
KIRMIZI YEŞİL MAVİ YEŞİL KIRMIZI YEŞİL MAVİ KIRMIZI MAVİ YEŞİL

**Süre :**

### **RENKLİ KELİME OKUMA**

KIRMIZI YEŞİL MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ MAVİ YEŞİL KIRMIZI YEŞİL  
KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ KIRMIZI YEŞİL YEŞİL MAVİ MAVİ  
KIRMIZI MAVİ YEŞİL MAVİ KIRMIZI YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI  
KIRMIZI YEŞİL MAVİ KIRMIZI YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI YEŞİL  
YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ MAVİ KIRMIZI  
KIRMIZI YEŞİL MAVİ YEŞİL KIRMIZI YEŞİL MAVİ KIRMIZI MAVİ YEŞİL

**Süre :**

### **RENKLİ KELİMELERİN RENGİNİ SÖYLEME**

MAVİ KIRMIZI YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI  
MAVİ YEŞİL MAVİ MAVİ KIRMIZI YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI  
YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL MAVİ KIRMIZI YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL  
MAVİ KIRMIZI YEŞİL MAVİ KIRMIZI YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI  
MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI YEŞİL MAVİ  
MAVİ KIRMIZI YEŞİL MAVİ YEŞİL KIRMIZI YEŞİL MAVİ YEŞİL MAVİ

**Süre :**

**Yanlış :**

**Spontan Düzeltme :**

**Süre Farkı :**

**SÖZEL AKICILIK**

Meyve	İsim	Meyve	İsim
1.		10.	
2.		11.	
3.		12.	
4.		13.	
5.		14.	
6.		15.	
7.		16.	
8.		17.	
9.		18.	
PUAN: _____ Kategori Pers: _____ Meyve/İsim Pers: _____ Kategori Dışı: _____			



	HAYVAN	K HARFI	A HARFI	S HARFI
0 – 15 Saniye				
16 – 30 Saniye				
31 – 45 Saniye				
46 – 60 Saniye				
	Puan: <del>Perseverasyon:</del> Kategori Dışı:	Puan: <del>Perseverasyon:</del> Kategori Dışı: Özel İsim:	Puan: <del>Perseverasyon:</del> Kategori Dışı: Özel İsim:	Puan: <del>Perseverasyon:</del> Kategori Dışı: Özel İsim:
<b>KAS TOPLAM PUAN:</b> _____ <b>Pers:</b> _____ <b>Kategori Dışı:</b> _____ <b>Özel İsim:</b> _____				

## WMS R SAYI MENZİLİ

### Düz Sayı Dizisi

Puan	1. Deneme	2. Deneme
3	629	375
4	5417	8396
5	36925	69471
6	918427	635482
7	1285346	2814975
8	38295174	59182647

İleri Sayı Menzili



### Ters Sayı Dizisi

Puan	1. Deneme	2. Deneme
2	51	38
3	493	526
4	3814	1795
5	62973	48527
6	715286	831964
7	4739128	8129365

Geri Sayı Menzili





## DEPRESYON-ANKŞİYETE-STRES SKALASI LOVİBOND &amp; LOVİBOND 1995

NO	SON 1 HAFTADAKİ DURUMUNUZ	Hiç zaman	Bazen ve anasra	Oldukça sık	Her zaman
1 S	Oldukça önemsiz şeyler için üzülmediğimi farkettim	0	1	2	3
2 A	Ağızda kuruluk olduğumu farkettim	0	1	2	3
3 D	Hiç olumlu duygu yaşamadığımı farkettim	0	1	2	3
4 A	Soluk almada zorluk çektim ( <i>örneğin fizik egzersiz yapmadığımda hâlde aşırı hızlı nefes alma, nefessiz kalma gibi</i> )	0	1	2	3
5 D	Hiçbir şey yapamaz oldum	0	1	2	3
6 S	Olaylara aşırı tepki vermeye meyilliyim	0	1	2	3
7 A	Bir sarsıklık duygusu vardı ( <i>sanki bacaklarım beni taşıyamayacakmış gibi</i> )	0	1	2	3
8 S	Kendimi gevşetip salıvermek zor geldi	0	1	2	3
9 A	Kendimi, beni çok tedirgin ettiği için sona erdiğimde çok rahatladığım durumları içinde buldum	0	1	2	3
10 D	Hiçbir beklentimin olmadığı hissine kapıldım	0	1	2	3
11 S	Keyfimin pek kolay kaçırılabilirliği hissine kapıldım	0	1	2	3
12 S	Sınırsız enerjimi çok fazla kullandığımı hissettim	0	1	2	3
13 D	Kendimi üzgün ve depresif hissettim	0	1	2	3
14 S	Herhangi bir şekilde <i>geçiktirildiğinde</i> ( <i>asansörde, trafik eşiklerinde, bekletildiğinde</i> ) sabırsızlandığımı hissettim	0	1	2	3
15 A	Baygınlık hissine kapıldım	0	1	2	3
16 D	Neredeyse herşeye karşı olan ilgimi kaybettiğimi hissettim	0	1	2	3
17 D	Birey olarak değersiz olduğumu hissettim	0	1	2	3
18 S	Alınan olduğumu hissettim	0	1	2	3
19 A	Fizik egzersiz veya aşırı sıcak hava olmasa bile belirgin biçimde terlediğimi gözeledim ( <i>örneğin ellerimi terliyorsun</i> )	0	1	2	3
20 A	Geçerli bir neden olmadığı halde korktuğumu hissettim	0	1	2	3
21 D	Hayatın değersiz olduğumu hissettim	0	1	2	3
22 S	Gevşeyip rahatlamakta zorluk çektim	0	1	2	3
23 A	Yutma güçlüğü çektim	0	1	2	3
24 D	Yaptığım işlerden zevk almadığımı farkettim	0	1	2	3
25 A	Fizik egzersiz söz konusu olmadığı halde kalbimin hareketlerini hissettim ( <i>kalp atışlarının hızlandığını veya düzenlenmediğini hissettim</i> )	0	1	2	3
26 D	Kendimi perişan ve hüzünlü hissettim	0	1	2	3
27 S	Kolay sınırlendirebildiğimi farkettim	0	1	2	3
28 A	Panik haline yakın olduğumu hissettim	0	1	2	3
29 S	Bir şey canımı sıkığında kolay sakinleşemediğimi farkettim	0	1	2	3
30 A	Önemsiz fakat alışkın olmadığım bir işin ardından kalkamayacağım korkusuna kapıldım	0	1	2	3
31 D	Hiçbir şey bende heyecan uyandırmıyordu	0	1	2	3
32 S	Birşey yaparken öde bir rahatsız edilmeyle hoş göremediğimi farkettim.	0	1	2	3
33 S	Sınırlarımın gergin olduğumu hissettim	0	1	2	3
34 D	Oldukça değersiz olduğumu hissettim	0	1	2	3
35 S	Beni yaptığım işten alkoyan şeylere dayanamıyordum	0	1	2	3
36 A	Delişene düştüğümü hissettim	0	1	2	3
37 D	Gelecekte ümit veren birşey göremedim	0	1	2	3
38 D	Hayatın anlamsız olduğu hissine kapıldım	0	1	2	3
39 S	Kısırlanmakta olduğumu hissettim	0	1	2	3
40 A	Panikleyip kendimi aptal durumuna düşüreceğim durumlar nedeniyle endişelendim.	0	1	2	3
41 A	Vücudumda ( <i>örneğin ellerimde</i> ) titremeler oldu.	0	1	2	3
42 D	Bir iş yapmak için gerekli olan ilk adımı atmadım	0	1	2	3

## YAŞAM KALİTESİ (SF36) FORMU

Adı-Soyadı:

Tarih:

1. Genel sağlığını nasıl değerlendirirsiniz ?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Mükemmel	1
Çok iyi	2
İyi	3
Orta	4
Kötü	5

2. Geçen yıl ile karşılaştırıldığında, sağlığını şu an için nasıl değerlendirirsiniz ?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Geçen seneden çok daha iyi	1
Geçen seneden biraz daha iyi	2
Geçen sene ile aynı	3
Geçen seneden biraz daha kötü	4
Geçen seneden çok daha kötü	5

3. Aşağıdaki tipik bir günümüzde yapmış olabileceğiniz bazı aktiviteler yazılmıştır. Sağlığınız bunları yaparken sizi sınırlandırmakta mıdır ? Oyleyse ne kadar ?

AKTİVİTELER	Bir tanesini yuvarlak içine alınız		
	Evet, çok kısıtlıyor	Evet, çok az kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
a. Kuvvet gerektiren aktiviteler, koşma, ağır eşyaları kaldırmak, zor sporlar	1	2	3
b. Orta aktiviteler, bir masayı oynamak, elektrik süpürgesi ile süpürmek, bowling, golf	1	2	3
c. Söze-meyveleri kaldırmak, taşınmak	1	2	3
d. Pek çok kati çıkmak	1	2	3
e. Tek kati çıkmak	1	2	3
f. Çöselmek, diz çökmek, eğilmek	1	2	3
g. 1 kilometreden fazla yürüyebilmek	1	2	3
h. Pek çok mahalle arası yürüyebilmek	1	2	3
ı. Bir mahalleden (sokak) diğerine yürümek	1	2	3
j. Kendi kendine yıkanmak, giyinmek	1	2	3

4. Son 4 hafta içerisinde, fiziksel sağlığımız yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı ?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

	EVET	HAYIR
a. İş yada diğer aktiviteler için harcadığımız zamanda kesinti	1	2
b. İstedüğümüzden daha az miktar işin tamamlanması	1	2
c. İşin veya diğer aktivitelerin çeşidinde kısıtlama	1	2
d. İş veya diğer aktiviteleri yaparken zorluk olması	1	2

5. Son 4 hafta içerisinde, duygusal problemler (örnek-üzüntü ya da sınırlı hissetmek) yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı ?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

	EVET	HAYIR
a. İş yada diğer aktiviteler ayırdığımız süreden kesilme oldu mu ?	1	2
b. İstedüğümüzden daha az kısım tamamlanması	1	2
c. İşin veya diğer aktiviteleri eskisi gibi dikkatli yapmama	1	2

6. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, aileniz, arkadaşlarınız, komşularınız veya gruplar ile olan normal sosyal aktivitelerinize ne kadar engel oldu?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Hiç	1
Çok az	2
Orta derecede	3
Biraz	4
Oldukça	5

7. Son 4 hafta içerisinde, ne kadar fiziksel acı (ağrı) hissettiniz?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Hiç	1
Çok az	2
Orta	3
Çok	4
İleri derecede	5
Çok şiddetli	6

8. Son 4 hafta içerisinde, ağrı normal işinize ne kadar engel oldu?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Hiç	1
Çok az	2
Orta	3
Çok	4
İleri derecede	5

9. Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta içerisinde kendinizi nasıl hissettiğiniz ve işlerin nasıl gittiği ile ilgilidir. Lütfen her soru için hissettiğinize en yakın olan sadece 1 cevap verin.

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

	Her Zaman	Çoğu Zaman	Bir Kısım	Bazen	Çok Nadir	Hiçbir Zaman
a. Kendinizi capcanlı hissediyormusunuz?	1	2	3	4	5	6
b. Çok sınırlı bir kişi misiniz?	1	2	3	4	5	6
c. Kendinizi hiçbir şey püldürmeyecek kadar batmış hissediyormusunuz?	1	2	3	4	5	6
d. Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
e. Çok enerjiniz var mı?	1	2	3	4	5	6
f. Kendinizi çökmüş ve karamsar hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
g. Yıpranmış hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
h. Mutlu bir insanmışsınız mı?	1	2	3	4	5	6
i. Yorulmuş hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6

10. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, sosyal aktivitelerinize (arkadaşları, akrabaları ziyaret etmek gibi) ne kadar engel oldu?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Her zaman	1
Çoğu zaman	2
Bazı zamanlarda	3
Çok az zaman	4
Hiçbir zaman	5

11. Aşağıdaki cümleler sizin için ne kadar doğru ya da yanlış?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

	Tamamen Doğru	Çoğunlukla Doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla Yanlış	Tamamen Yanlış
a. Diğer insanlardan biraz daha kolay hasta oluyorum	1	2	3	4	5
b. Tanıştığım herkes kadar sağlıklıyım	1	2	3	4	5
c. Sağlığımın kötüleşmesini bekliyorum	1	2	3	4	5
d. Sağlığım mükemmel	1	2	3	4	5



## BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Tarih:

Sayın Gönüllü,

“Sağlıklı Genç Bireylerde Kognitif Görevle Yapılan Denge Egzersizlerinin Motor ve Kognitif Fonksiyonlara Etkisi” isimli bu çalışma sağlıklı genç bireylerde kognitif görevle yapılan denge egzersizlerinin motor ve kognitif fonksiyonlarına etkisini araştırmak amacıyla yapılmaktadır. Çalışmaya toplam 60 gönüllü birey alınacak; egzersiz öncesi ve sonrasında değerlendirmeler yapılacaktır. Tüm gönüllü bireylere denge egzersizi uygulanacaktır. 2.Gruba denge egzersizine ek olarak kognitif görev verilecektir. Denge, kognitif fonksiyon, depresyon/anksiyete ve yaşam kalitesi değerlendirilecektir.

Çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Her iki durumda da bir ceza veya hakkınız olan yararların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır. Çalışmaya katıldığınız takdirde tetkik ve tedavi için sizden veya sosyal güvencenizi sağlayan kurumdan herhangi bir ek ücret talep edilmeyecektir.

Bu çalışmadan elde edilen veriler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak ve kimlik bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır.

Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, gerekli yerleri siz, doktorunuz ve kuruluş görevlisi bir tanık tarafından doldurulup imzalanmış bu formun bir kopyası saklamanız için size verilecektir.

Yukarıda amacını ve yöntemini okuduğum “**Sağlıklı Genç Bireylerde Kognitif Görevle Yapılan Denge Egzersizlerinin Motor ve Kognitif Fonksiyonlara Etkisi**” başlıklı çalışma hakkında soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve araştırmadan ayrıldığım zaman mevcut tedavimin olumsuz yönde etkilenmeyeceğini biliyorum.

Bu koşullarda;

Söz konusu klinik araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı (çocuğumun/vasimin bu çalışmaya katılmasını) kabul ediyorum.

Gerek duyulursa kişisel bilgilerime mevzuatta belirtilen kişi/kurum/kuruluşların erişebilmesine,

Çalışmada elde edilen verilerin (kimlik bilgilerim gizli kalmak koşulu ile) yayın için kullanılma, arşivlenme ve eğer gerek duyulursa bilimsel katkı amacı ile ülkemiz dışına aktarılmasına olur veriyorum.

Gönüllünün adı soyadı:

İmza:

Veli adı soyadı:

İmza:

Fizyoterapist adı soyadı:

İmza:

Tanıklık eden kurum yetkilisinin Adı soyadı:

İmza:





## 11. ETİK KURUL ONAYI



T.C.  
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.47332  
Konu : Etik Kurulu Kararı

25/10/2018

Sayın Fatma Eda YENİÇERİ

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “Sağlıklı Genç Bireylerde Kognitif Görevle Yapılan Denge Egzersizlerinin Motor ve Kognitif Fonksiyonlara Etkisi” isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar  
Etik Kurulu Başkanı

Ek:  
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 25.10.2018 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden ED052703XB kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinciler Cad. No.19 Kavacık Kavşağı - Beykoz  
34810 İstanbul

Tel: 444 85 44  
İnternet: [www.medipol.edu.tr](http://www.medipol.edu.tr)  
Ayrıntılı Bilgi İçin : [bilgi@medipol.edu.tr](mailto:bilgi@medipol.edu.tr)


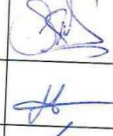


İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU KARAR FORMU

<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sağlıklı Genç Bireylerde Kognitif Görevle Yapılan Denge Egzersizlerinin Motor ve Kognitif Fonksiyonlara Etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Fatma Eda Yeniçeri			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapist			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ**  
**GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR**  
**ETİK KURULU KARAR FORMU**

<b>Değerlendirilen Belgeler</b>	<b>Belge Adı</b>	<b>Tarihi</b>	<b>Versiyon Numarası</b>	<b>Dili</b>
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
<b>Karar Bilgileri</b>	<b>Karar No: 587</b>		<b>Tarih: 24/10/2018</b>	
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.			

<b>İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</b>	
<b>BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI</b>	Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Kathım *		İmza
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	2
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Devrim TARAKCI	Ergoterapi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Keziban OLCAI	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\* :Toplantıda Bulunma

## 12. ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	Fatma Eda	<b>Sovadı</b>	Yeniçeri
<b>Doğum Yeri</b>	İskenderun	<b>Doğum Tarihi</b>	24/07/1994
<b>Uyruğu</b>	T.C.	<b>TC Kimlik No</b>	17663112704
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:eedayeniceri@gmail.com">eedayeniceri@gmail.com</a>	<b>Tel</b>	0553 731 23 94

### Eğitim Düzeyi

	<b>Mezun Olduğu Kurumun Adı</b>	<b>Mezuniyet Yılı</b>
<b>Yüksek Lisans</b>	İstanbul Medipol Üniversitesi	devam etmekte
<b>Lisans</b>	İstanbul Medipol Üniversitesi	2017
<b>Lise</b>	İskenderun Demirçelik Anadolu Lisesi	2012

### İş Deneyimi

	<b>Görevi</b>	<b>Kurum</b>	<b>Süre (Yıl - Yıl)</b>
1.	Araştırma Görevlisi	İstanbul Gelişim Üniversitesi	2018-
2.	Fizyoterapist	Cadde Tıp Merkezi	2017-2018

<b>Yabancı Dilleri</b>	<b>Okuduğunu Anlama*</b>	<b>Konusma*</b>	<b>Yazma*</b>
İngilizce	İyi	İyi	Orta

Yabancı Dil Sınav Notu : Yökdil Puanı 62

	<b>Sayısal</b>	<b>Eşit Ağırlık</b>	<b>Sözel</b>
<b>ALES Puanı</b>	80,10	69,64	75,07

### Bilgisayar Bilgisi

<b>Program</b>	<b>Kullanma becerisi</b>
MS Office Programları	İyi