

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAŞLI BİREYLERDE DENGE VE YÜRÜTÜCÜ İŞLEV İLİŞKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ody. Emine Ayça ÖDEMiŞLiOğLU

**Odyoloji Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2022

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAŞLI BİREYLERDE DENGE VE YÜRÜTÜCÜ İŞLEV İLİŞKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ody. Emine Ayça ÖDEMiŞLİOğLU

**Odyoloji Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Songül AKSOY**

ANKARA

2022

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YAŞLI BİREYLERDE DENGİ VE YÜRÜTÜCÜ İŞLEV İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Öğrenci: Emine Ayça Ödemişlioğlu
Danışman: Prof. Dr. Songül Aksoy

Bu tez çalışması 13.05.2022 tarihinde jürimiz tarafından “Odyoloji Programı” nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Prof. Dr. Gonca Sennaroğlu*
(Hacettepe Üniversitesi)

Tez Danışmanı: *Prof. Dr. Songül Aksoy*
(Lokman Hekim Üniversitesi)

Üye: *Doç. Dr. Betül Çiçek Çınar*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Dr. Öğr. Üyesi Öznur Yiğit*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Dr. Öğr. Üyesi Deniz Tuz*
(İzmir Bakırçay Üniversitesi)

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

25.05.2022

Prof. Dr. Müge YEMİŞCİ ÖZKAN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYAN

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

13/ 05 / 2022

Emine Ayça Ödemişlioğlu

i

ⁱ “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Tez Danışmanının Prof. Dr. Songül Aksoy danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Emine Ayça demişlioğlu

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince bilgi, deneyim ve tecrübelerini benimle paylaşan, desteklerini esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Songül Aksoy'a,

Lisans ve yüksek lisans eğitimime katkılarından dolayı başta bölüm başkanımız Prof. Dr. Gonca Sennaroğlu olmak üzere değerli Hacettepe Üniversitesi Odyoloji Bölümü öğretim üyelerine,

Çalışma hayatımda beni destekleyen, tez dönemimi benim için kolaylaştıran İzmir Bakırçay Üniversitesi Odyoloji Bölümü hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Deniz Tuz, Dr. Öğr. Üyesi Serpil Alluşoğlu, Öğr. Gör. Erva Değirmenci Uzun'a,

Akademik hayata başladığım günden beri karşılaştığım her zorlukta yanımda olup beni destekleyen değerli çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Kübra Tetik Hacitahiroğlu, Arş. Gör. Deniz Kaçmaz'a

Büyük sabır ve özveriyle çalışmama katılan değerli katılımcılara,

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca her akademik sürecimde yanımda olan, beni destekleyen, bana inanan, zorlu süreçleri benim için kolaylaştıran kıymetli arkadaşlarım Uzm. Ody. Öykü Özbaş ve Av. Şeymanur Durgun'a,

Tez sürecimde yardımlarını esirmeyen sevgili halam Emine Erkek'e,

Her durum ve koşulda yanımda olan, bana güvenip moral ve motivasyonumu artıran, desteğini her daim hissettiğim sevgili Hakan Aydın'a,

Hayatım boyunca attığım her adımda yanımda olan, koşulsuz sevgi ve güven ile beni destekleyen, benim için pek çok fedakârlıklar yapan sevgili babam Mehmet Ödemişlioğlu, sevgili annem Selda Ödemişlioğlu ve sevgili kardeşim Umut Ödemişlioğlu'na,

Yüksek lisans eğitimim boyunca, beni 2210/A 'Yurt İçi Genel Yüksek Lisans Burs Programı' ile destekleyen TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

ÖZET

Ödemişlioğlu, E. A., Yaşlı Bireylerde Denge ve Yürütücü İşlev İlişkisinin Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2022. Vücudun en önemli yeteneklerinden biri hem dinlenme hem hareket halindeyken yer çekimine göre konumunu korumaktır. Yürüme ve denge kontrolünde yürütücü işlev önemli bir bilişsel faktördür. Yürüme performansı için farklı yürütücü işlev bileşenlerinin etkileşimi gereklidir. İnsanların yaşlanma süreciyle birçok yapı ve organ yaşa bağlı değişiklikler gösterir. Yaşlanmaya bağlı olarak denge sistemi bileşenlerinin ve yürütücü işlevlerin zayıflaması yürüme ve dengeyi etkileyebilir, düşme riskini artırabilir. Bu çalışmanın amacı yaşlı bireylerde denge ve yürütücü işlev becerilerinin ilişkisini incelemektir. Çalışmaya 60 yaş ve üstü toplam 84 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Çalışmada bireylere Zamanlı Kalk Yürü Testi, Mini-BESTest, Digit Symbol Substitution Test (DSST), İz Sürme Testi A ve B (İST-A, İST-B) Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği, Geriatrik Depresyon Ölçeği uygulandı. Elde edilen bulgulara göre Mini-BESTest ve Zamanlı Kalk Yürü Testi sonuçları ile DSST, İST-A, İST-B sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki çıkmıştır ($p<0.05$). Yaşlanma ile hem denge becerilerinde hem de yürütücü işlev becerilerinde azalma görülmüştür ($p<0.05$). Geriatrik Depresyon Ölçeği ile Zamanlı Kalk Yürü Testi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır ($p<0.05$). Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği ile hem Mini-BESTest hem Zamanlı Kalk Yürü Testi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır ($p<0.05$). Bulgularımız doğrultusunda denge becerileriyle yürütücü işlev becerileri arasında düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Denge becerileri yüksek olan bireylerin düşük olanlara göre daha iyi yürütücü işlev becerisi gösterdiği çalışmamızda sunulmuştur. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre denge ve yürütücü işlevlerin birbirleriyle ilişkili olduğu, bu ilişkiye fiziksel aktivite ve depresyonun katkı sağladığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yaşlanma, denge, yürütücü işlev, fiziksel aktivite, depresyon

ABSTRACT

Ödemişlioğlu, E. A., Evaluation of Balance and Executive Function Relationship in Elderly Individuals, Hacettepe University Graduate School of Health Sciences, Audiology Program Master Thesis, Ankara, 2022. One of the body's most important abilities is to maintain its position relative to gravity, both at rest and in motion. Executive function is an important cognitive factor in gait and balance control. The interaction of different executive function components is necessary for walking performance. With the aging process of people, many structures and organs show age-related changes. Weakening of balance system components and executive functions due to aging may affect walking and balance and increase the risk of falling. This study aims to examine the relationship between balance and executive function skills in elderly individuals. A total of 84 healthy individuals aged 60 and over were included in the study. In the study, Timed Up and Go Test, Mini-BESTest, Digit Symbol Substitution Test (DSST), Trail Making Test A and B (TMT-A, TMT-B), Physical Activity Scale for the Elderly, Geriatric Depression Scale were applied to the individuals. According to the findings, there was a statistically significant relationship between the results of Mini-BESTest and Timed Up and Go Test and DSST, TMT-A, TMT-B ($p < 0.05$). Both balance skills and executive function skills decreased with aging ($p < 0.05$). The relationship between Geriatric Depression Scale and Timed Up and Go Test was statistically significant ($p < 0.05$). The relationship between the Physical Activity Scale for the Elderly and both the Mini-BESTest and Timed Up and Go Test was statistically significant ($p < 0.05$). In line with our findings, a low-level significant relationship was found between balance skills and executive function skills. It was presented in our study that individuals with high balance skills showed better executive function skills than those with low balance skills. According to the results obtained from our study, it is seen that balance and executive functions are related to each other, and physical activity and depression contribute to this relationship.

Keywords: Aging, balance, executive function, physical activity, depression

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN SAYFASI	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
ŞEKİLLER	xv
TABLolar	xvii
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Yaşlanma	3
2.1.1. Yaşa Bağlı Meydana Gelen Değişiklikler	4
2.2. Denge	12
2.2.1. Dengenin Bileşenleri	12
2.2.2. Santral İşleme	14
2.2.3. Denge ve Bilişsel Etkileşim	15
2.3. Yürütücü İşlevler	17
2.3.1. İnhibitör Kontrol	18

2.3.2. Çalışma Belleği	19
2.3.3. Bilişsel Esneklik	19
2.3.4. Planlama	20
2.3.5. Muhakeme	20
2.3.6. Problem Çözme	20
2.3.7. Yürütücü İşlevlerin Nöroanatomi	20
2.4. Denge ve Yürütücü İşlev	21
3. BİREYLER VE YÖNTEM	24
3.1. Bireyler	24
3.2. Yöntem	26
3.2.1. Mini-Mental Durum Testi	27
3.2.2. Zamanlı Kalk Yürü Testi	27
3.2.3. Mini-BESTest	27
3.2.4. Rakam Sembolü Değiştirme Testi (<i>DSST</i>)	31
3.2.5. İz Sürme Testi	31
3.2.6. Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği	32
3.2.7. Geriatrik Depresyon Ölçeği	33
3.3. İstatiksel Analiz	33
4. BULGULAR	34
4.1. Denge ve Yürütücü İşlev İlişkisinin Değerlendirilmesi	34
4.2. Yaşın Denge, Yürütücü İşlevler, Depresyon ve Fiziksel Aktivite ile İlişkisinin	

Değerlendirilmesi	38
4.3. Depresyonun Denge, Yürütücü İşlevler ve Fiziksel Aktivite ile İlişkisi	43
4.4. Fiziksel Aktivitenin Denge ve Yürütücü İşlevlerle İlişkisi	44
4.5. Mini-BESTest Madde Puanlarının Yürütücü İşlevler, Depresyon ve Fiziksel Aktivite ile İlişkisi	46
4.6. Eğitim Düzeylerinin Test ve Ölçek Sonuçlarına Etkisi	50
4.7. Düşme Hikayesinin Test ve Ölçeklere Etkisi	57
4.8. Beden Kütle İndeksinin Test ve Ölçeklere Etkisi	62
4.9. Cinsiyetin Test ve Ölçeklere Etkisi	62
5. TARTIŞMA	65
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	81
7. KAYNAKLAR	83
8. EKLER	
EK-1: Etik Kurul İzni	
EK-2: Dijital Makbuz	
EK-3: Turnitin Ekran Görüntüsü	
EK-4: Mini Mental Durum Testi	
EK-5: Mini-BESTest	
EK-6: Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	
EK-7: İz Sürme Testi A Formu	
EK-8: İz Sürme Testi B Formu	

EK-9: Digit Symbol Substitution Test Formu

EK-10: Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği

EK-11: Geriatrik Depresyon Ölçeği

9. ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
x	Ortalama
±	Artı Eksi
AH	Alzheimer Hastalığı
BDÖ	Berg Denge Ölçeği
BKİ	Beden Kütle İndeksi
diğ.	Diğerleri
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
DSST	Digit Symbol Substitution Test (Rakam Sembölü Değişirme Testi)
DTG	Difüzyon Tensör Görüntüleme
EB	En Büyük
EK	En Küçük
HVOR	Horizontal Vestibülo-okuler Refleks
İST	İz Sürme Testi
Mini-BESTest	Mini Balance Evaluation Systems Test (Mini-Denge Değerlendirme Sistemler Testi)
MMDT	Mini-Mental Durum Testi
n	Kişi Sayısı
PET	Pozitron Emisyon Tomografisi
PFK	Prefrontal Korteks

sn	Saniye
SS	Standart Sapma
VHIT	Video Head Impulse Test
VOR	Vestibülo-okuler Refleks
VSR	Vestibülo-spinal Refleks
ZKYT	Zamanlı Kalk Yürü Testi

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Denge bileşenleri ve sensorimotor kontrol sistemleri	15
4.1. Mini BESTest ile DSST arasındaki ilişki grafiği	35
4.2. Mini BESTest ile İST-A arasındaki ilişki grafiği	36
4.3. Mini BESTest ile İST-B arasındaki ilişki grafiği	36
4.4. ZKYT ile DSST arasındaki ilişki grafiği	37
4.5. ZKYT ile İST-A arasındaki ilişki grafiği	37
4.6. ZKYT ile İST-B arasındaki ilişki grafiği	38
4.7. Yaş ve Mini-BESTest toplam puanı arasındaki ilişki grafiği	39
4.8. Yaş ve ZKYT arasındaki ilişki grafiği	40
4.9. Yaş ve DSST arasındaki ilişki grafiği	40
4.10. Yaş ve İST-A arasındaki ilişki grafiği	41
4.11. Yaş ve İST-B arasındaki ilişki grafiği	41
4.12. Yaş ve İST Delta arasındaki ilişki grafiği	42
4.13. Yaş ile fiziksel aktivite puanı arasındaki ilişki grafiği	42
4.14. Depresyon puanı ve ZKYT arasındaki ilişki grafiği	44
4.15. Fiziksel aktivite puanı ve Mini-BESTest toplam puanı arasındaki ilişki grafiği	45
4.16. Fiziksel aktivite ve ZKYT arasındaki ilişki grafiği	46
4.17. Eğitim düzeyi ve Mini-BESTest toplam puanı arasındaki ilişki grafiği	51
4.18. Eğitim düzeyi ve ZKYT arasındaki ilişki grafiği	51
4.19. Eğitim düzeyi ve DSST puanı arasındaki ilişki grafiği	52
4.20. Eğitim düzeyi ve İST-A arasındaki ilişki grafiği	53
4.21. Eğitim düzeyi ve İST-B arasındaki ilişki grafiği	54
4.22. Eğitim düzeyi ve İST Delta arasındaki ilişki grafiği	55
4.23. Eğitim düzeyi ve depresyon puanı arasındaki ilişki grafiği	56
4.24. Eğitim düzeyi ve fiziksel aktivite puanı arasındaki ilişki grafiği	56
4.25. Düşme öyküsü ile DSST arasındaki ilişki grafiği	58
4.26. Düşme öyküsü ile İST-B arasındaki ilişki grafiği	59

4.27. Düşme öyküsü ile İST Delta arasındaki ilişki grafiği	59
4.28. Düşme öyküsü ile depresyon puanı arasındaki ilişki grafiği	60
4.29. Düşme öyküsü ile eğitim düzeyi arasındaki ilişki grafiği	61
4.30. Cinsiyet ve depresyon puanı arasındaki ilişki grafiği	63
4.31. Düşme öyküsü ile cinsiyet arasındaki ilişki grafiği	64

TABLULAR

Tablo	Sayfa
3.1. Çalışmaya katılan bireylerin demografik bilgileri	25
4.1. Denge ve yürütücü işlev testleri ilişkisi	34
4.2. Yaşın denge, yürütücü işlevler, depresyon ve fiziksel aktivite ile ilişkisi	38
4.3. Depresyonun denge, yürütücü işlevler ve fiziksel aktivite ile ilişkisi	43
4.4. Fiziksel aktivitenin denge ve yürütücü işlevlerle ilişkisi	44
4.5. Mini-BESTest alt maddelerinin diğer test ve ölçeklerle ilişkisi	46
4.6. Yürütücü işlev testlerinin eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması	52
4.7. Katılımcıların düşme öyküsü	57
4.8. Düşme öyküsü ile test ve ölçeklerin ilişkisi	57
4.9. Düşme öyküsü ile eğitim düzeyi ilişkisi	60
4.10. Düşme öyküsü ile yaş ve BKİ ilişkisi	61
4.11. BKİ'nin denge, yürütücü işlev, depresyon ve fiziksel aktiviteyle ilişkisi	62
4.12. Cinsiyetin denge, yürütücü işlev, depresyon ve fiziksel aktiviteyle ilişkisi	62
4.13. Cinsiyet ve düşme öyküsü arasındaki ilişki	64

1.GİRİŞ

Günlük yaşamda, vücudun en önemli fonksiyonlarından biri hem dinlenme hem de hareket halindeyken yerçekimine göre konumunu korumaktır. Statik ve dinamik denge büyük ölçüde görsel, somatosensoryel ve vestibüler sistemlere bağlıdır. Vestibüler sistemin önemi, karanlıkta olduğu gibi görsel ve somatosensoryel girdilerin sınırlı olduğu durumlarda en belirgindir. Sadece sağlam bir vestibüler sistem hareketin doğru bir şekilde algılanmasını sağlar. Bu nedenle, vestibüler sistem, hareket sırasında sürekli bir denge sağlamak ve görme keskinliğini korumak için postüral ve oküler refleksleri etkin bir şekilde koordine eder (1).

İnsan beyni, yaşlı yetişkinlerin günlük yaşamının motor ve bilişsel performanslarını etkileyen yaşa bağlı değişikliklere uğrar. Özellikle prefrontal korteks yaşlanmaya karşı savunmasızdır. Prefrontal korteks hacim ve kalınlığı yürütücü işlevler ile ilişkilidir. Yürütücü işlevler, "alt düzey" bilişsel süreçleri ve hedefe yönelik eylemleri kontrol eden ve düzenleyen "üst düzey" bilişsel yeteneklerdir (2). Yürütücü işlev, iç ve dış bilgileri işleme, aynı anda birden çok görevi gerçekleştirme, hedeflere ulaşma, sorunları çözme ve çevresel gereksinimleri düzenleme becerisini içerir (3). Yürüme performansı için farklı yürütücü işlev bileşenlerinin etkileşimi, örneğin "çalışma belleği", "bölünmüş dikkat" ve "inhibisyon" gereklidir. Bu nedenle, yaşa bağlı yürütücü işlevlerin azalması, yürümeyi olumsuz yönde etkileyebilir ve düşme riskini artırabilir(2).

Yürüme ve denge kontrolünde yürütücü işlev önemli bir bilişsel faktördür. Yürütücü işlevi zayıf olan yaşlı insanlar daha yavaş yürürler, adım değişkenliği artar, daha sık düşerler ve karmaşık hareketlilik görevlerinde daha düşük performans gösterirler(4). Yapılan çalışmalara göre, daha iyi hareket yeteneğine sahip bireyler genel biliş, yürütücü işlev, bellek ve işleme hızı değerlendirmelerinde daha iyi performans göstermektedirler. Hareketliliğin azalması bilişsel gerilemeyi hızlandırabilir. Hareket

yeteneğinde azalma sosyal etkileşimleri, boş zaman aktivitelerine katılımı azaltabilir ve depresyon riskini artırabilir (5).

Yürüme ve yürütücü işlevlerin ilişkisinin incelendiği çalışmalar olmasına rağmen literatürde yaşlı bireylerde denge ve yürütücü işlevlerin ilişkisinin değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Yaşlı bireylerde denge ve yürütücü işlev ilişkisini inceleyen az sayıda çalışma olmasından dolayı bu çalışma planlanmıştır. Çalışmanın amacı yaşlı bireylerdeki denge becerilerinin yürütücü işlev becerileri ile ilişkisini ve fiziksel aktivite ile depresyon durumlarının bu ilişkiye katkısını incelemektir.

Bu çalışmanın hipotezleri aşağıdaki gibidir.

- H0. Yaşlı bireylerde denge becerileriyle yürütücü işlevler arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H1. Yaşlı bireylerde denge becerileriyle yürütücü işlevler arasında anlamlı bir ilişki vardır.

- H0. Yaş ile denge ve yürütücü işlev becerileri arasında ilişki vardır.

H2. Yaş ile denge ve yürütücü işlev becerileri arasında ilişki yoktur.

- H0. Yaşlı bireylerden elde edilen denge puanları ile yürütücü işlev, fiziksel aktivite, depresyon puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H3. Yaşlı bireylerden elde edilen denge puanları ile yürütücü işlev, fiziksel aktivite, depresyon puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

- H0. Düşme öyküsü ile bireylerden elde edilen denge ve yürütücü işlev puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H4. Düşme öyküsü ile bireylerden elde edilen denge ve yürütücü işlev puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Yaşlanma

Yaşlanma, canlı organizmaların zaman içinde bireysel gelişiminde meydana gelen, dinamik ve geri döndürülemez fizyolojik bir süreçtir. Bu, insan yaşamında döllenmeden itibaren devam eden evrensel bir olgudur ve biyolojik yaşamın sonu olan ölümlle sona erer (6). Yaşlılık ise insanın doğumu ile başlayan yaşam sürecinde ölümden önce yaşanan kişinin gerek fiziksel gerek zihinsel fonksiyonlarının azaldığı, sistem ve organlarda geriye dönüşü olmayan yapısal ve fonksiyonel değişikliklerin olduğu son yaşam evresi olarak tanımlanmaktadır (6, 7)

Günümüzde eğitim ve sağlık hizmetlerindeki gelişmeler sonucu insan ömrü uzamış ve çok sayıda insan ileri yaşlara kadar yaşamaya başlamıştır (8). İnsan ömrünün uzamasıyla birlikte yaşlanma da ileri yaşlara doğru ilerlemektedir.

Son zamanlarda yaşlılık 3 kategoriye ayrılmıştır (9).

- Erken yaşlılık: 60-75 yaş arası
- Orta yaşlılık: 76- 90 yaş arası
- Geç yaşlılık: 90 yaş ve üstü.

İnsan yaşlanmasının bireyselleştirilmiş süreci nedeniyle, yaşlılığın başlangıcını belirlemek zordur; bu nedenle başlangıcı, yaşlılık eşiği anlamına gelen kronolojik yaş dikkate alınmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) yaşlılığın başlangıcını 60 yaş olarak kabul etmektedir. Ancak Birleşmiş Milletler yaşlılığın 65 yaşında başladığına karar vermiş ve bu sınır hem Amerika Birleşik Devletleri'nde hem de Birleşik Krallık'ta kabul edilmektedir (6). Dolayısıyla her ülkeye, sağlık hizmeti veren kurum ve kuruluşlara göre yaşlılık yaş sınırı farklılık göstermektedir.

İnsanların yaşlanma süreci karmaşık ve bireyseldir. Yaşlanma biyolojik ve psikososyal alanda gerçekleşir.

Biyolojik yaşlanma: metabolizma ve hücrelerin fizikokimyasal özelliklerinin yaşlanma ile kendi kendini düzenleme ve kendini onarma yeteneğinin bozulmasına, doku ve organların verimli bir şekilde işlev görmesinin azalmasına yol açarak bağışıklık sistemini düşüren geri dönüşü olmayan doğal bir süreçtir (10).

Psikososyal yaşlanma: yaşla birlikte bireysel organların işleyişinde meydana gelen değişiklikler ruh halini, çevreye karşı tutumu, fiziksel durumu ve sosyal aktiviteyi etkiler, yaşlı bireyin aile ve toplum içindeki yerini belirler. Ancak psikososyal yaşlanma, büyük ölçüde kişinin yaşlılığa nasıl hazırlandığına bağlıdır ve zamanla etkisini gösterir. Yaşlılığın kabulü fiziksel acı ve yalnızlık duygusunu azaltarak mutluluk ve yaşamdan keyif almayı sağlar. Yaşlanmayla beraber yeni koşullara uyum sağlamada zorluklar oluşur ve bunu bilişsel ve entelektüel değişiklikler izler. Yaşla beraber özellikle kısa süreli bellekte, görsel- uzamsal yetenekte ve dikkatte bozulmalar görülmüştür. Depresyon ve bilişsel işlev bozuklukları da yaşlılıkta daha sık görülmektedir. Yaşlılara atfedilen bunca olumsuz durumun aksine yaşlanmayla olumlu değişiklikler de görülür. Tekrarlanan deneyimler sonucunda hatalardan kaçınmak, doğru kararlar almak kolaylaşır (2).

2.1.1. Yaşa Bağlı Meydana Gelen Değişiklikler

Sağlıklı yaşam ile ölüm arasındaki denge homeostasis mekanizmaları ile sağlanmaktadır. Bu homeostasis mekanizması organ ve organellerin birbirleriyle uyum içerisinde çalışmalarıyla sağlanır. Sağlıklı genç popülasyonda organların çalışmasındaki rezerv kapasite yaşamı idame ettirebilecek seviyenin 4-10 katı kadarken geriatric yaş grubunda organ ve rezerv kapasitesi azalmaktadır. Böylece fizyolojik olarak değişiklikler meydana gelmektedir. (11)

Denge ve Yaşlanma

Yaşlılar tipik olarak, koordineli motor çıktı sağlamak için esas olarak vestibüler, somatosensöriyel ve görsel sistemlerden gelen duyu bilgilerin merkezi entegrasyonu ile karakterize edilen düşük denge kontrolü gösterir(12). Baş dönmesi ve dengesizlik somatosensöriyel, görsel, vestibüler, nörolojik ve kas kökenli, denge sistemi ile ilişkili faktörlerden herhangi birinde meydana gelen değişikliklerden kaynaklanabilir. Tüm bu bileşenlerin işlevi yaşla birlikte bozulur (13).

Yaşa Bağlı Vestibüler Sistem Değişiklikleri

Yapılan temporal kemik çalışmalarında hem vestibüler duyu hem de ganglion hücrelerinde yaşa bağlı düşüşler olduğu gösterilmiştir. Yaşla birlikte semisirküler kanal kristalarında ve otolit organların makulalarında tip I ve tip II tüy hücre kaybı yaşandığı gösterilmiştir. Kristada bulunan Tip I tüy hücreleri önemli bir düşüş gösterirken, tip II tüy hücrelerinin hem kristada hem de makular organlarda kaybolduğu bulunmuştur (14). Yaşla birlikte vestibüler ganglion hücrelerinde de azalma meydana geldiği, scarpa ganglion superior bölümünün inferior bölümünden daha çok hücre kaybı yaşandığı ortaya konmuştur (15). Bir insan beyin sapı histolojik çalışmasında Alvarez ve diğ. inen medial ve lateral vestibüler çekirdeklerde yaşa bağlı nöron kaybı olduğunu göstermişlerdir (16, 17). Vestibüler fonksiyonda yaşa bağlı değişiklikler, baş hareketleri sırasında görüşü stabilize etmekten sorumlu vestibulooküler refleksin yanı sıra dik duruşu korumak için tetiklenen vestibulospinal reflekslerin bozulmasına neden olur (18). Duyusal epitel morfolojisi, lipofuscin granülleri ve lizozom birikimi dahil olmak üzere stereosilya ve kinosilya kaybı gibi yaşa bağlı değişikliklere maruz kalır (19).

Yaşa Bağlı Kas-İskelet-Lokomotor Sistem Değişiklikleri

Yaşla birlikte kemik yoğunluğu azalır, eklem kıkırdağında dejenerasyon ve hareket kısıtlılığı meydana gelir, bu da 20 – 70 yaşları arasında intervertebral kıkırdağın incelmeye

nedeniyle kas kütlesi kaybı ve kas gücü kaybına neden olur (6). Yaşa bağlı kas kütlesi ve fonksiyonu kaybı olan sarkopeni, düşme riskini artırarak kırık riskine neden olabilir (20). Titreşim ve proprioseptif algı yaşla birlikte azalır ve postüral kontrol stratejilerinin bozulmasına neden olur(12).

Yaşa Bağlı Sinir Sistemi Değişiklikleri

Yaşlılık beyin ağırlığında azalmaya, beyaz cevher atrofisine, kıvrımların düzleşmesine, olukların derinleşmesine ve lateral ventriküllerin ve üçüncü ventrikülün genişlemesine neden olur. Yaşlı, sağlıklı bireylerde orta derecede gri madde atrofisi gözlenirken, sağlıklı olmayan bireylerde atrofi çok yüksektir. Beyinde amiloid içeren senil plaklar oluşur, lipofuscin hücrelerin sitoplazmasında birikir ve bu da nörotransmisyon ve sinyal iletim mekanizmalarında bozukluklara yol açar. Ayrıca reflekslerde zayıflama ve kas tonusunda azalma görülür (6, 21).

Yaşa Bağlı Duyu Organlarındaki Değişiklikler

Yaşlılık görmede bozulmaya neden olur: görme keskinliğini, kontrast duyarlılığını, hareketi, kontur algısını ve faydalı görüş alanını vb. etkiler. Canlıların parlaklık farkını algılama yeteneğini gösteren kontrast duyarlılığı, günlük görüş için kritik öneme sahiptir. Nameda ve diğ., yüksek uzamsal frekanslardaki kontrast duyarlılığının 40 yaşından itibaren azalmaya başladığını ve 50-60 yaşından itibaren tüm frekanslarda azaldığını bulmuşlardır (22, 23).

Yaşlanmayla beraber işitsel sistemde de değişiklikler gözlenir. İç kulakta tüy hücresi, işitsel nöron ve stria vasküleriste dejenerasyon meydana gelir. Özellikle yüksek frekanslarda işitme kaybı, konuşma anlaşılabilirliğinde azalma ve santral işitsel sistemde yaşa bağlı değişiklikler gözlenir (17).

Yaşa Bağlı Nörokognitif Değişiklikler

Kristalize ve Akıcı Zeka

Kristalize ve akıcı zeka kavramları, yaşam süresi boyunca bilişsel değişim modellerini tanımlamak için kullanılır. Kristalize zeka, becerilerin, yeteneğin ve bilginin öğrenilmiş, iyi uygulanmış ve tanıdık olduğu anlamına gelir. Kristalize zekaya ait örneklerden bazıları kelime dağarcığı ve genel bilgidir. Kristalize zeka sabit kalır veya yaşamın altıncı ve yedinci on yılı boyunca yılda 0,02 ila 0,003 standart sapma oranında aşamalı olarak iyileşir. Kristalize zeka, kişinin yaşam deneyimlerine dayalı bilgi birikiminden kaynaklandığından, yaşlı yetişkinler, genç yetişkinlere kıyasla bu tür zeka gerektiren görevlerde daha iyi performans gösterme eğilimindedir. Buna karşılık, akıcı zeka, problem çözmeyi ve daha az bilinen, kişinin öğrendiklerinden bağımsız olan şeyler hakkında akıl yürütmeyi içeren yetenekleri içerir. Akıcı zeka, bir kişinin doğuştan itibaren yeni bilgileri işleme, öğrenme, sorunları çözme, çevreyle başa çıkma ve yönetebilme yeteneğini içerir. Yürütücü işlev, işleme hızı, bellek ve psikomotor yetenek akıcı bilişsel alanlar olarak kabul edilir. Birçok akıcı bilişsel yetenek, özellikle işleme hızı, yaşamın üçüncü on yılında zirve yapar ardından yılda yaklaşık -0,02 standart sapma oranında düşer. Bilişsel beceriler ayrı kategorilerde incelenebilir. Bunlar işleme hızı, dikkat, hafıza, dil, görsel-uzamsal yetenekler ve yürütücü işlevlerdir (21, 24).

İşleme Hızı

Bilişsel işleme hızı, bilgiyi hızlı bir şekilde işleme yeteneği olarak tanımlanır (25). İşleme hızı, üst düzey bilişsel yeteneklerin temel bir bileşenidir ve bu nedenle diğer akıcı bilişsel alanlarda yaşa bağlı değişiklikleri yönlendirmektedir. Sağlıklı yaşlı yetişkinlerde bildirilen bilişsel değişikliklerin çoğu, yavaşlamış işleme hızının sonucudur. Bu "yavaşlama", diğer bilişsel alanları (örneğin, sözel akıcılık) ölçmek için tasarlanmış birçok nöropsikolojik testin performansını olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, işleme hızındaki bir düşüş, çeşitli bilişsel alanlarda da etkilere sahip olabilir. (21)

Ayrıca, temel zihinsel işlemlerin yavaşlaması, daha yüksek dereceli işlemler için gerekli olan süre boyunca bilgi kaybına yol açabilir (26). Seattle boylamsal çalışmasının bulguları, işleme hızının 60'lı yaşlarda düşüşe başladığını öne sürse de, işleme hızı en erken düşüş gösteren akıcı bilişsel yeteneklerden biridir (27).

İşleme hızı, bilişsel faaliyetlerin gerçekleştirilme hızının yanı sıra motor tepkilerin hızını da ifade eder. Bu yetenek yaşamın üçüncü on yılında azalmaya başlar ve ömür boyu azalmaya devam eder (8).

Dikkat

Dikkat, belirli uyarılara konsantre olma ve odaklanma yeteneğini ifade eder. Seçici ve bölünmüş dikkat gibi daha karmaşık dikkat görevlerinde belirgin bir yaş etkisi görülür. Seçici dikkat, ilgisiz bilgileri görmezden gelirken çevredeki belirli bilgilere odaklanma yeteneğidir. Gürültülü bir ortamda sohbet etmek veya araba kullanmak gibi görevler için seçici dikkat önemlidir. Bölünmüş dikkat, yemek hazırlarken telefonda konuşmak gibi aynı anda birden fazla göreve odaklanabilme yeteneğidir (21). Yaşlı yetişkinler, sürekli dikkat açısından tipik olarak genç yetişkinlerle benzer olsa da seçici ve bölünmüş dikkat, yaşlanmaya karşı daha duyarlı görünmektedir (26).

Hafıza

Yaşlı yetişkinler arasında en yaygın bilişsel şikayetlerden biri hafızadaki değişiktir. Yaşa bağlı hafıza değişiklikleri, yavaş işleme hızı, gereksiz bilgileri görmezden gelme yeteneğinin azalması ve öğrenme ve hafızayı geliştirmek için stratejilerin kullanımının azalmasıyla ilişkili olabilir (8).

Bellek, geriye dönük ve ileriye dönük bellek olarak ikiye ayrılabilir. İleriye dönük bellek, gelecekte planladığımız bir şeyi yapmayı hatırlamakla ilişkilidir. Geriye dönük bellek ise geçmişte edinilen bilgilerle ilgilidir ve kısa süreli ve uzun süreli bellek olarak ikiye ayrılır. Uzun süreli bellek, açık bellek (epizodik ve semantik belleği içeren) ve örtük

bellek olarak ikiye ayrılabilir. Açık bellek, gerçeklerin ve olayların bilinçli olarak hatırlanmasıdır. Semantik bellek, örneğin kelimelerin anlamlarını bilmek gibi bilgi birikimi, dil kullanımı ve pratik bilgiyi içerir. Epizodik bellek, geçmişte yaşanan olayların hatırlanmasını ifade eder (26). Normal yaşlanma ile semantik ve epizodik bellekte düşüşler meydana gelirken, bu düşüşlerin zamanlaması farklıdır. Epizodik bellek yaşam boyu düşüş gösterirken, semantik bellek yaşamın ilerleyen dönemlerinde düşüş gösterir. (21)

Örtük bellek ise, bir kişinin farkındalığının dışındadır. Örtük belleğe bir örnek, “Mutlu Yıllar” gibi tanıdık bir şarkının nasıl söyleneceğini hatırlamaktır. Açık bellekten farklı olarak örtük bellek, yaşam boyu değişmeden kalır (21).

Dil

Dil, hem kristalize hem de akıcı bilişsel becerilerden oluşan karmaşık bir bilişsel alandır. Genel dil yeteneği yaşlanma ile bozulmadan kalır. Kelime dağarcığı sabit kalır veya zamanla gelişir. Belirli bir zaman diliminde belirli bir kategori (örneğin harfler, hayvan isimleri) için kelime arama ve kelime üretme yeteneği olan sözel akıcılık ise yaşla birlikte düşüş gösterir (28, 29).

Görsel Uzamsal Yetenek

Bu bilişsel işlevler grubu, mekânı iki ve üç boyutlu olarak anlama yeteneğini içerir. Tutarlı bir bütün oluşturmak için tek tek parçaları bir araya getirme becerisini içeren görsel yapım becerileri (örneğin, bir kutu parçadan mobilya montajı) zamanla azalır (30). Ancak yaşlanmayla beraber görsel-uzamsal yetenekler aynı kalır. Bu yetenekler arasında nesne algılama, ev eşyaları veya yüzler gibi tanıdık nesnelere tanıma yeteneği ve uzamsal algılama, nesnelere tek başına veya diğer nesnelere ilişkili olarak fiziksel konumunu belirleme yeteneğidir (21).

Yürütücü İşlev

Yürütücü işlev, bir kişinin bağımsız, uygun, amaçlı ve kendine hizmet eden davranışlarda başarılı bir şekilde yer almasına izin veren kapasiteleri ifade eder. Bu, kendi kendini izleme, planlama, organize etme, akıl yürütme, zihinsel olarak esnek olma ve problem çözme gibi çok çeşitli bilişsel yetenekleri içerir (29). Yaşlanmayla birlikte özellikle yürütücü işlevlerle ilişkili olan frontal ve prefrontal kortikal alanlarda yapısal değişiklikler meydana gelir (18). Özellikle 70 yaşından sonra, yaşla birlikte kavram oluşumunun, soyutlamanın ve zihinsel esnekliğin azaldığı, yaşlı yetişkinlerin genç yetişkinlerden daha somut düşünme eğiliminde olduğu gösterilmiştir. Yaşlanma aynı zamanda inhibisyon yeteneğini de olumsuz etkilemektedir. Whitehall II çalışması ayrıca, sözel ve matematiksel akıl yürütme görevleriyle ölçülen tümevarımsal akıl yürütmede 45 yaş civarında başlayan düşüşler bulmuştur (29).

Yaşlanmaya Bağlı Beynin Yapısal ve Fonksiyonel Değişiklikleri

Gri Madde Hacminde Azalma

Gri madde hacmi 20 yaşından sonra azalmaya başlar (31). Atrofi miktarı en fazla prefrontal kortekste belirgindir. Hipokampus hacminde azalmaları içeren temporal loblardaki yaşa bağlı değişiklikler daha ılımlıdır (32).

Hipokampus ve asosiasyon alanları arasında bir aktarma merkezi görevi gören entorinal korteksin, Alzheimer hastalığında (AH) erken dönemde hacminde azalmaya uğradığı, ancak normal yaşlanmada bu durumun olmadığı bildirilmiştir (21). Gri madde hacminin azalmasının olası nedeninin nöron kaybı olduğu düşünülmüştür. Nöronal ölüm seyrek hücre bölünmesi ve buna bağlı mutasyonların birikmesine neden olduğu için zararlıdır (33).

Beta-amiloid proteininin AH olan tüm hastaların beyinlerinde biriktiği bulunmuştur ve nöron ölümü yoluyla AH'ye neden olduğu öne sürülmüştür. Hafif bilişsel

bozukluğu olan bireylerde bu proteinin yükselmesi Alzheimer hastalığına dönüştürür. Son yıllarda pozitron emisyon tomografisi (PET) tarayıcıları kullanılarak bilişsel bozukluğu olmayan yaşlı bireylerde beta-amiloid proteinin varlığı araştırılmıştır. Beta-amiloid normal yetişkinlerin %20-30'unun korteksinde bulunur. Bilişsel olarak normal bireylerde beta-amiloid varlığının, sonunda AH geliştirecek olan bireyleri gösterdiği varsayılmıştır (34).

Yaşlı bireylerde gri madde hacminin azalmasına neden olan bir diğer faktör ise nöronların boyutlarının ve kendi aralarındaki bağlantı sayısının azalmasıdır. Sinaptik yoğunluktaki bu azalma, yaşlı yetişkinlerde iyi belgelenmiştir ve Terry ve Katzman tarafından oluşturulan modele göre, 130 yaşına kadar bilişsel olarak normal bir yetişkin, AH'li birine eşdeğer bir sinaptik yoğunluğa sahip olacaktır. Yaşlanmayla beraber nöronların dendrit uzantılarında, dendrit genişliklerinde azalma oluşur. Bu morfolojik değişiklikler sinaps yoğunluğunun azalmasına neden olur (21, 35).

Beyaz Madde Değişiklikleri

Yaşlanmayla beraber beyaz madde hacminin azalması gri madde hacminin azalmasından daha fazladır (36). Yapılan bir çalışmada 70 yaş ve üstü bireylerde beyaz madde hacminin genç bireylere kıyasla %16-20 düşüş gösterdiği bulunmuştur (37).

O'Sullivan ve diğ., difüzyon tensör görüntüleme ile beyaz cevher bütünlüğünün artan yaşla birlikte azaldığını göstermiştir. Beyaz cevher yolu bütünlüğündeki yaşa bağlı düşüşlerin en çok ön beyaz cevherde belirgin olduğunu ve yürütücü işlevdeki eksikliklerle ilişkili olduğunu bulmuşlardır (38).

Madden ve diğ., korpus kallozumun merkezi kısmındaki bütünlük kaybının yaşa bağlı bilişsel gerilemeye aracılık edebileceğini göstermiştir (21, 39).

2.2. DENGGE

Denge, vücudun kütle merkezini destek tabanı üzerinde tutma yeteneğidir. Düzgün çalışan bir denge sistemi, insanların hareket ederken net bir şekilde görmelerini, yerçekimine göre oryantasyonu belirlemelerini, hareketin yönünü ve hızını belirlemelerini ve çeşitli koşullar ve aktivitelerde duruş ve stabiliteyi korumak için otomatik postüral ayarlamalar yapmalarını sağlar (40).

2.2.1. Dengenin Bileşenleri

İnsan denge işlevi, vestibüler, proprioseptif ve görsel sistemlerden gelen duyuşal girdilere ve santral sinir sisteminde uygun entegrasyona bağlıdır. Ayrıca hareket kontrolü, motor merkezlerin duyuşal bilgileri doğru bir şekilde işlemlerini ve gerekli komutları uygun kaslara iletmesini gerektirir. Yaralanma, hastalık, bazı ilaçlar veya yaşlanma süreci bu bileşenlerden bir veya daha fazlasını etkileyebilir (13).

Duyusal Sistem

Uzamsal vücut pozisyonu ve algısı hakkında santral sinir sistemini güncellemek için duyuşal bilgiler önemli bir role sahiptir. Duyusal girdiler somatosensör, görsel ve vestibüler sistemden bilgileri alır. Yaşın ilerlemesiyle beraber postüral kontrolün duyuşal bileşenlerinde çeşitli yapısal ve fonksiyonel değişiklikler meydana gelir (41).

Somatosensör Girdi

Somatosensör sistem kaslar, eklemler, tendonlar ve derideki reseptörlerden bilgi toplar. Vücudun uzamsal pozisyonu ve hareketi, hareketin oluşumu için üretilen kuvvet miktarı hakkında santral sinir sistemine bilgi sağlar ve koordineli hareket ve denge kontrolüne katkıda bulunur (18, 41). Alt ekstremitelerde kas iş aktivitesi, propriyosepsiyon ve kutanöz reseptörlerde yaşa bağlı düşüşler ve ayrıca titreşim

duyusunda değişiklikler vardır. Önemli değişiklikler 75 yaş ve sonrasında daha fazladır (42).

Görsel Girdi

Görsel girdi santral sinir sistemine postüral kontrol bilgisi sağlar (41). Görme keskinliği, kontrast duyarlılığı, derinlik algısı ve çevresel görüş, santral sinir sistemine çevredeki nesnelere hakkında gerekli bilgileri sağlayan temel görsel bileşenlerdir. Görme keskinliği, kontrast duyarlılığı ve derinlik algısı ileri yaşla azalır (43).

Vestibüler Girdi

Vestibüler sistem santral sinir sistemine semisirküler kanallar aracılığıyla açısal hızlanma, otolit organlar vasıtasıyla doğrusal hızlanma hakkında bilgi sağlar. Bu bilgiler postüral kontrol için anahtar girdi olarak düşünülür. Vestibüler sistem baş ve boyun pozisyonunu ve hareketini vestibülo-okuler refleks (VOR) ve vestibülo-spinal refleks (VSR) çıktılarıyla düzenler. VOR baş hareketleri sırasında görüntünün retinada sabit kalmasında önemlidir. VSR boyun ve alt ekstremiteler postüral kasların refleksine izin verir böylece baş ve gövde pozisyonu göz hareketleriyle uyumlu olarak sürdürülür. Vestibüler sistemdeki duyu reseptörlerinden gelen bilgiler, uygun vücut hizalaması ve postüral kontrol sağlamak için görsel ve somatosensöryel bilgilerle etkileşime girer.(41)

Yaşlı bireylerde vestibüler sistemde anatomik ve fizyolojik değişiklikler oluşur. Anatomik olarak 55 yaşın üstündeki bireylerde progresif olarak periferik tüy hücrelerinde ve vestibüler sinir fibrillerinde kayıp oluşur. Fizyolojik olarak, VOR ve VSR'deki değişiklikler vestibüler sistemdeki anatomik değişikliklerle ilişkilidir. Bununla birlikte, bu değişiklikler yaşlı bireylerde başka bir bozulma olmadıkça vestibüler bozukluklara neden olmaz (41, 44). Norre ve diğ. tek taraflı vestibüler hipofonksiyonu olan kişilerde merkezi adaptif mekanizmalarının ilerleyen yaşla daha az etkili hale geldiğini bulmuştur. Böylece,

VSR'nin "düzensiz" hale geldiği ve herhangi bir denge pertürbasyonu ile postüral salınım bozuklukları ve dengesizlik meydana geldiği bulunmuştur.(45)

Duyusal Girdilerin Entegrasyonu

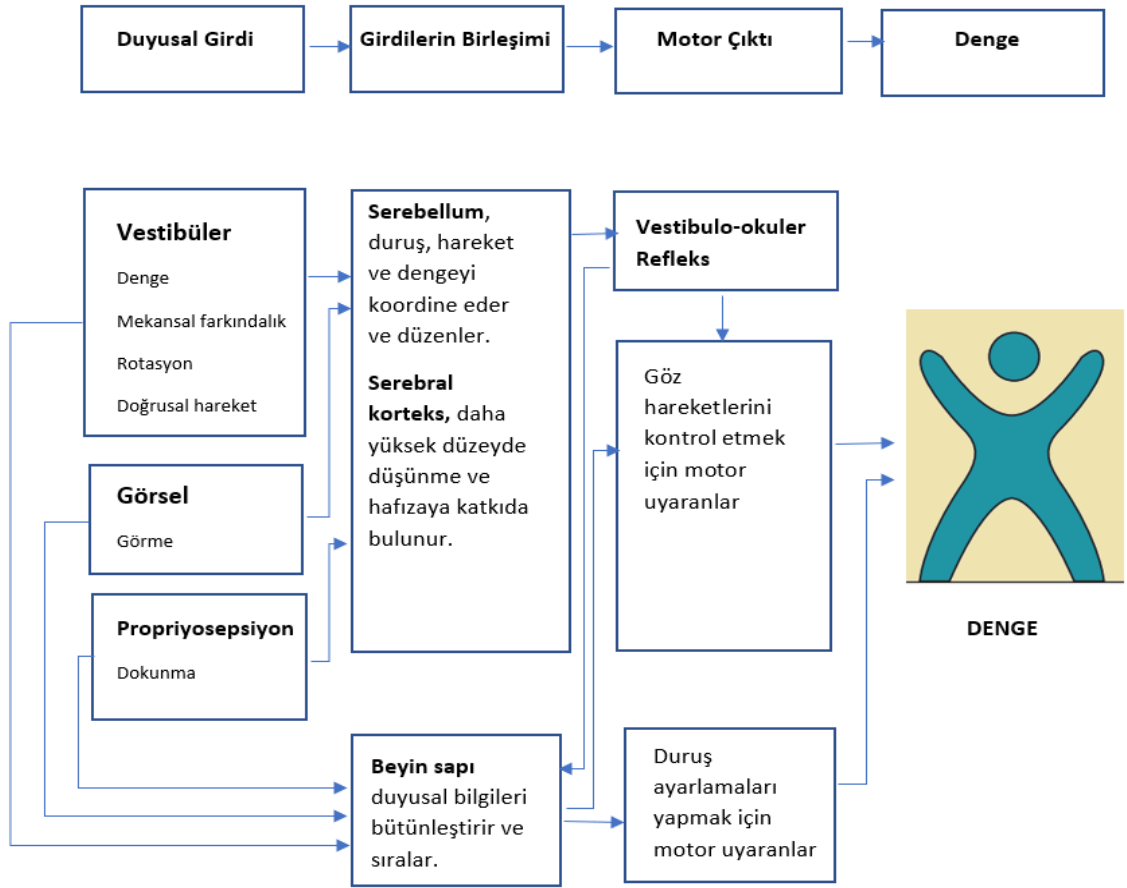
Periferik olarak elde edilen duyuşal bilgiler beyin sapına iletilir. Beynin koordinasyon merkezi olan serebellum ve serebral korteks gelen bilgileri işlemler. Serebellum sık tekrar edilen ve otomatik hale gelen hareketler hakkında bilgi sağlar. Örneğin düzenli bisiklet süren bir kişi dengesini optimize etmeyi öğrenir. Serebral korteks ise kaygan zeminde uygun hareket modelini seçmek gibi daha önceden edinilmiş bilgileri içerir (40).

Motor Çıktı

Duyusal entegrasyonun gerçekleşmesiyle beyin sapı, göz, baş, boyun, gövde ve bacakların hareketlerini kontrol eden kaslara bilgi gönderir. Böylece kişi hareket ederken dengesini korur ve net bir görüşe sahip olur (46).

2.2.2. Santral İşleme

Santral işleme postüral kontrol sisteminin önemli fizyolojik bileşenlerindendir. Santral sinir sistemi duyuşal girdileri alır, bu girdileri yorumlar ve bütünleştirir, daha sonra düzeltici motor çıkışı sağlamak için komutları koordine eder ve yürütür. Korteks, talamus, bazal ganglion, vestibüler nukleus ve serebellum postüral kontrol işlemeleme katılır (41)



Şekil 2.1. Denge bileşenleri ve sensörimotor kontrol sistemleri

Denge karmaşık bir dizi sensörimotor kontrol sistemi tarafından sağlanır ve korunur (40).

2.2.3. Denge ve Bilişsel Etkileşim

Vestibüler sistem üzerine klasik öğretisi, refleksif mekanizmalar yoluyla bakış stabilitesini ve dengeyi korumadaki rolüne vurgu yapar. Vestibüler disfonksiyonla ilişkili tipik semptomlar, vestibüler sistemin bu temel rollerini yansıtan baş dönmesi ve dengesizliği içerir. Bununla birlikte güncel literatürde, algısal/görsel-uzamsal yetenek, hafıza, dikkat ve yürütücü işlevler gibi çeşitli bilişsel süreçlere vestibüler katkılar olduğu belirtilmektedir. Bilişsel işlev, bir dizi bilişsel alana bölünerek daha kesin olarak analiz edilebilir. Literatürde bilişsel alanlara göre sınıflandırma değişiklik gösterse de, çoğu çalışma görsel-uzamsal yetenek, bellek, yürütücü işlev ve dikkat alanlarını içerir (47).

Vestibüler işlev, yürütücü işlev ve bellek arasındaki ilişkiler 1970'lere dayanan bir dizi çalışmada rapor edilmiştir. Grimm ve diğ. (1989) şaşkıncı bir şekilde %85'i hafıza kaybı ve %80'i konfüzyon bildirmiş olan perilef fistül sendromlu 102 hastayı bildirmiştir (48). Benzer şekilde 1990'da Risey ve Briner tarafından yapılan bir araştırmada ise, vertigolu bireylerin geriye doğru ikişer sayarken tüm sayı dizilerini atladığı veya değıştirdiğı görülmüş, böylece yürütücü işlevde bozulma olduğı belirlenmiştir (49).

Vestibüler sistem kaynaklı baş dönmesi olan bireylerin genel popölasyondan daha fazla hafıza kaybı ve kafa karışıklığı yaşadıkları bildirilmiştir. Gentamisin vestibülotoksisite vakasını gözden geçiren bir çalışmada, hastaların üçte ikisinin kısa süreli hafıza kaybı, konsantrasyon sorunları, kelime bulma güçlüğü ve görevleri öncelik sırasına koyamama gibi bilişsel bozukluklar gösterdiği bildirilmiştir (50).

Xie ve diğ. tarafından yapılan bir çalışmada vestibüler kaybı olan yaşlı yetişkinlerin hem yaşlı hem de genç kontrollere kıyasla dinamik bir uzamsal navigasyon görevinde daha kötü performans gösterdiği bulunmuştur (51).

Birçok yazar, fonksiyonel bir vestibüler sistemin normal bilişsel gelişim ve öğrenme için önemli olduğunu öne sürmüştür (47). Franco ve Panhoca tarafından yapılan bir araştırmada, okul performansı düşük olan çocukların yaşlılarına kıyasla eşzamanlı vestibüler disfonksiyona sahip olma olasılığının çok daha yüksek olduğu bulunmuştur (52).

Birçok çalışmada, sağlıklı kontrol grubu ile yapılan karşılaştırmalarda özellikle disleksi olmak üzere öğrenme güçlüğü olan çocuklarda vestibuloserebellar fonksiyonun azaldığı bulunmuştur (53).

Zayıf okul performansı ve vestibüler işlev bozukluğu arasında gözlenen bu ilişkiler, okuma becerisinde bozulmaya, dengeyi korumaya yönelik artan dikkate, eşzamanlı olarak bir duygusal rahatsızlığa yol açan okülomotor işlevdeki sorunlardan

kaynaklanabileceği ya da hem bilişsel hem de vestibüler işlev bozukluğuna yol açan başka bir nedene bağlı olabileceği rapor edilmiştir (54, 55).

Vestibüler kaybı olan popülasyonlardaki bu bulgulara rağmen, özellikle yaşa bağlı vestibüler değişiklikler ile ilgili bilişsel eksiklikler hakkında sınırlı araştırma vardır. Kronik yaşa bağlı vestibüler değişikliklerin zamanla biliş üzerindeki etkisi hakkında daha da az bilgi bulunmaktadır (46).

2.3. YÜRÜTÜCÜ İŞLEVLER

Yürütücü işlevler; dikkat ve odaklanmayı mümkün kılan yukarıdan aşağıya (*top-down*) zihinsel süreçleri ifade ederken problem çözmeyi, dürtüsellikten, aceleci davranmaktan veya düşünmeden tepki vermekten kaçınmak için seçim yapmayı, disiplin ve özdenetim egzersizleri yapmayı, olaylara farklı açılardan bakmayı, alternatifleri düşünmeyi, farklı fikirlerin veya gerçeklerin birbiriyle nasıl ilişkili olduğunu görmeyi ve geçmiş üzerinden hayali bir geleceği düşünmeyi, değişime veya yeni bilgilere esnek bir şekilde uyum sağlamayı mümkün kılar (24, 56).

Yürütücü işlevler, bir hedefe ulaşmak için gerekli olan yüksek bilişsel becerileri kapsayan bir şemsiye terim olarak kullanılır. Bu işlevler, karmaşık veya soyut kavramları anlamamızı, daha önce hiç karşılaşmadığımız sorunları çözmemizi ve ilişkilerimizi yönetmemizi sağlayan şeylerdir (57).

Yürütücü işlevler 3 grupta incelenebilir. Bunlar: inhibitör kontrol, çalışma belleği ve bilişsel esnekliktir. Bunlardan akıl yürütme, problem çözme ve planlama gibi daha yüksek yürütücü işlevler oluşturulmuştur (58).

2.3.1. İnhibitör Kontrol

İnhibitör kontrol, hedefle ilgisiz uyanların ve davranışsal tepkilerin bastırılmasını tanımlar (59). Kişinin dikkatini, davranışını, düşüncelerini ve/veya duygularını kontrol edebilmeyi ve bunun yerine daha uygun veya gerekli olanı yapmayı içerir. İnhibitör kontrol olmadan, dürtülerin, eski düşünce veya eylem alışkanlıklarının ve/veya kişiyi bu şekilde çeken ortamdaki uyanların kontrolünde olunur. Sonuç olarak inhibitör kontrol, alışkanlıklardan bağımsız olarak tepkilerimizi ve davranışlarımızı değiştirmemizi ve seçim yapmamızı mümkün kılar (24).

Dikkatin inhibitör kontrolü, seçtiğimiz şeylere odaklanarak ve diğer uyanlara dikkati bastırarak seçici olarak katılmamızı sağlar. Görsel hareket veya yüksek ses gibi öne çıkan bir uyan, istesek de istemesek de dikkatimizi çeker. Buna eksojen, *bottom-up*, otomatik, uyan odaklı veya istemsiz dikkat denir ve uyanların özellikleri tarafından yönlendirilir. Ayrıca, belirli uyanları görmezden gelmeyi veya dikkati engellemeyi gönüllü olarak seçebilir ve hedefimize veya niyetimize göre başkalarına katılabiliriz. Seçici veya odaklanmış dikkat olarak adlandırılmasının yanı sıra, dikkat kontrolü veya dikkat inhibisyonu, endojen, *top-down*, aktif, hedefe yönelik, yönetici dikkat olarak adlandırılmıştır (24, 60).

Bir kontrol mekanizmasının bir başka yönü, güçlü zihinsel temsillerin bastırılmasıdır (bilişsel inhibisyon). Bu unutmaya da dahil olmak üzere yabancı veya istenmeyen düşüncelere veya anılara direnmeyi içerir. Kendini kontrol etmenin bir başka yönü de dikkat dağıtıcı durumlarda bile görevde kalmak ve vazgeçmemek, görevini tamamlamak için disipline sahip olmaktır (24).

2.3.2. Çalışma Belleği

Çalışma belleği, akıl yürütme, anlama ve öğrenme gibi karmaşık görevleri yerine getirirken bilgiyi akılda tutmak için gerekli olduğu varsayılan sistemi ifade eder (61).

Çalışma belleği ders sırasında not almak veya duyduğumuz, okuduğumuz bilgileri başka kelimelerle ifade etmek gibi diğer bilişsel işlevlerin yürütülmesi sırasında bilgileri aktif tutar (57). Çalışma belleği bir veya iki kelimedenden daha uzun olan okuduğunuz veya duyduğunuz herhangi bir şeyi anlamlandırmak için kritik öneme sahiptir çünkü daha önce okuduklarınızı veya duyduklarınızı aklınızda tutmanız ve bunu şu anda okuduklarınız veya duyduklarınızla ilişkilendirmeniz gerekir (56).

2.3.3. Bilişsel Esneklik

Bilişsel esneklik ("değiştirme" olarak da adlandırılır), farklı zihinsel kümeler, görevler veya stratejiler arasında geçiş yapma yeteneğimizi ifade eder (62).

Bilişsel esneklik, perspektifleri uzamsal olarak değiştirebilmektir. Örneğin, "Farklı bir açıdan baksaydım bu nasıl görünürdü?" veya kişilerarası olarak "Bunu sizin bakış açınızdan görebilecek miyim?" gibi soruları yanıtlar. Perspektifleri değiştirebilmek için, önceki perspektifin devre dışı bırakılması ve çalışma belleğine farklı bir perspektif yüklenmesi gerekir. Bu anlamda bilişsel esneklik, inhibitör kontrol ve çalışma belleğini gerektirir ve bunların üzerine kurulur (63).

Bilişsel esnekliğin başka bir yönü, bir şey hakkında nasıl düşündüğümüzü değiştirmeyi içerir. Örneğin, bir sorunu çözenin bir yolu işe yaramıyorsa, sorunu çözmek için daha önce düşünülmemiş bir şeyi tasarlayanın yeni bir yolunu bulabilmeyi içerir (24).

Bilişsel esneklik yaşla birlikte azalır ve genellikle yeni durumlara ve ortamlara uyum sağlayamama ile sonuçlanır (64).

2.3.4. Planlama

Planlama, bir hedefe ulaşmak için gereken eylemlerin formüle edilmesi, değerlendirilmesi ve seçiminde yer alan yürütücü işlev süreçlerini içeren üst düzey bir bilişsel işlevdir(57). “Bir niyeti gerçekleştirmek için gerekli olan adımların ve unsurların belirlenmesi ve düzenlenmesi” olarak tanımlanır. Bu, mevcut koşullardan kaynaklanan değişiklikleri kavramsallaştırma, alternatifleri kavrama, tartma ve seçim yapma, dürtüleri kontrol etme ve hafızayı kullanma gibi diğer bilişsel becerilere dayanabilir (65).

2.3.5. Muhakeme

Akıl yürütme, kavram oluşumu ve yaratıcılığı mümkün kılan genelleme ve soyutlama süreçlerinin özüdür (57).

2.3.6. Problem Çözme

Çözümüne ulaşmak için bir sorunun ayrıntıları üzerinde çalışma sürecidir. Problem çözme matematiksel veya sistematik işlemleri içerebilir ve bir bireyin eleştirel düşünmesinin bir göstergesi olabilir (57).

2.3.7. Yürütücü İşlevlerin Nöroanatomi

Prefrontal Korteks (PFK), yürütücü işlevlerin en ilişkili beyin bölgesidir. PFK, kortikal hücrelerin tamamının % 30'undan fazlasını oluşturur ve en son gelişen beyin bölgesidir (66). Aynı zamanda korteksin insanlarda diğer primatlara göre çok daha gelişmiş olan kısmıdır (67). Prefrontal korteks medial, dorsolateral, orbitofrontal bölge olmak üzere 3'e ayrılır. Prefrontal korteks temporal ve parietal bölgeler gibi diğer neokortikal alanlardan girdi projeksiyonları alır. Prefrontal korteks ayrıca hipokampus, singulat korteks, substansia nigra, talamus, medial dorsal nukleustan bilgi alır. Prefrontal korteks medial dorsal nukleus, amigdala, septal nukleus, basal ganglion ve hipotalamusa

projeksiyon gönderir (68). Böylece kortikal ve subkortikal alanlarla yüksek etkileşim sağlanır.

2.4. Denge ve Yürütücü İşlev

Sağlıklı yaşlı erişkinlerde, yürütücü işlevler (örn. dikkat kontrolü, çalışma belleği, problem çözme), postüral kontrol, engellerden kaçınma ve yürüme dahil olmak üzere birçok denge ve yürüme görevinin başarıyla tamamlanması için önemlidir ve düşme ile ilişkilidir (69).

Dikkat ve yürütücü işlev, yürüyüş, duruş ve dengenin üst düzey bilişsel kontrolünde önemli bir rol oynamaktadır. Bilişin bu alanlarında eksiklikleri olan bireylerin daha yavaş yürüme hızına, daha fazla yürüyüş değişkenliğe sahip oldukları ve adım atma işlevlerinde daha kötü performans gösterdikleri gösterilmiştir. Dikkat ve yürütücü işlevdeki eksiklikler, daha yüksek dereceli yürüyüş ve postüral kontrolün dekompansementine yol açabilir ve düşme riskini artırabilir (70).

Yaşlı insanlarda, yürütücü işlevin önemli bir yönü olan zihinsel esneklik, ikili görev koşulları altında yürürken hem yürüme değişkeni hem de denge ile ilişkilidir. Normal yürüyüşün bile (ikincil görevler olmadan) yürütücü işlevlerle ilişkili olduğu, kesintisiz yürüyüşün yürütücü işlevlerden girdi gerektiren karmaşık bir süreç olduğu öne sürülmüştür (71, 72). Yürütücü işlev fonksiyonlarına olan gereksinimin çift görevlerde arttığı bulunmuştur (73).

İkili görev ve bilişsel işlevin yürüme sırasında denge kontrolü üzerindeki etkileri ve yaşlanmanın bu etkiler üzerindeki potansiyel etkisi iyi anlaşılmamıştır. Çeşitli bilişsel işlev türleri arasında, yürütücü işlev, aynı anda yürüme ve başka bir görevi yerine getirme becerisinde ve düşme riskinde önemli bir rol oynar. İkili görev sırasında ve diğer karmaşık ve zorlu durumlarda yürüyüşe uygun miktarda dikkatin ayrılmasını sağlamak için yürütücü işleve ihtiyaç duyulabilir, ancak bu ilişkinin nedenleri iyi tanımlanmamıştır.

Karmaşık lokomotor görevlerindeki performans (örneğin, engelli bir parkurda yürümek) yürütücü işlev ile ilişkilendirilmiştir (4).

Sağlıklı yaşlı bireylerde yürütücü işlev ve düşme riski arasındaki ilişkide dengenin rolünü inceleyen bir çalışmada düşme öyküsü olan bireylerin daha düşük yürütücü işlev puanlarının olduğu ayrıca Tinetti testine göre düşme öyküsü olan bireylerden daha düşük denge puanlarının elde edildiği gösterilmiştir. Bu sonuca göre yürütücü işlevin düşme riskiyle ilişkilendirilme derecesine, denge bozukluğu derecesinin hakim olduğu gösterilmiştir (70).

Felç öyküsü olan yaşlı bireyleri inceleyen bir başka çalışma, Stroop testindeki daha iyi performansın Berg Denge Ölçeği'ndeki daha iyi performansla pozitif olarak ilişkili olduğunu bulmuştur. Bu çalışma sonucunda bozulmuş bilişsel esnekliğin, denge ve hareketliliği bozarak düşmelere neden olabileceği sonucuna varılmıştır (74).

Alzheimer hastalarında, yürütücü işlev bozukluğunun eşlik ettiği ve etmediği hafif bilişsel bozukluğu olan hastalarda ve sağlıklı yaşlı bireylerde yürüme ve denge performanslarının değerlendirildiği bir çalışmada alzheimer hastalarında ve yürütücü işlev bozukluğunun eşlik ettiği hafif bilişsel bozukluğu olan hastalarda sağlıklı ve hafif bilişsel bozukluğu olan bireylere göre daha yavaş yürüme hızı elde edilmiştir. Çalışma verilerine dayanılarak, yürütücü işlev bozukluğu olan bireylerin, bazı karar verme veya bilişsel esneklik gerektiren karmaşık durumlarda, yanlış motor tepkiyi seçmekten dolayı yanlış adım atma riskinin daha yüksek olduğu şeklinde açıklama yapılmıştır. Daha önceki bulgularla tutarlı olarak, bu sonuçlar hem sağlıklı hem de bilişsel olarak bozulmuş yaşlı erişkinlerde başarılı denge ve yürüme performansı için yürütücü işlevlerin önemini göstermektedir (69).

Hafif bilişsel bozukluğu olan bireylerde yürüyüş düzenliliği ile bilişsel becerilerin korelasyonunu incelemek isteyen bir başka çalışmada adım düzenliliğindeki düşüş dikkat ve yürütücü işlev becerilerindeki azalmalar ile ilişkilendirilmiştir (75).

Yaşlı bireylerde fiziksel performans ve bilişsel beceriler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek isteyen bir çalışmada fiziksel performans sonuçları ile bilişsel beceriler arasında korelasyon olduğu gösterilmiştir. Yaşlı yetişkinler arasında genel bir bilişsel bozulmanın varlığını belirlemek için karmaşık ve bilişsel olarak zorlayıcı fiziksel performans ölçütleri kullanmanın faydalı olduğu gösterilmiştir. Optimal fiziksel ve bilişsel işlev için daha karmaşık ve bilişsel olarak zorlayıcı egzersizleri ve aktiviteleri yaşlı yetişkinlere teşvik etmenin faydalı olacağı sonucuna varılmıştır (76).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Anabilim Dalı'nda Odyoloji programına bağlı yüksek lisans tez çalışması olarak yapılmıştır. Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul'unun 19.01.2021 tarihli izniyle etik kurul açısından uygun bulunmuştur. (Proje No: GO 20/842) (EK-1).

Çalışma, Ocak-Haziran 2021 ayları arasında farklı sitelerin toplantı salonlarında gerçekleştirildi. Bina yönetimlerinin izni ile binaların ilan panolarına duyuru yapılarak yakın çevredeki gönüllü yaşlı bireyler çalışmaya katılmışlardır.

3.1. Bireyler

Çalışmaya yakın çevrede bulunan 60 yaş üstü toplam 84 sağlıklı birey gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması $67,7 \pm 6,45$; yaş aralığı 60-88'dir. Çalışma öncesi bireylerin demografik bilgileri kaydedilmiştir. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 3.1.'de sunulmuştur. Çalışma öncesinde katılımcılara çalışmanın amaç ve içeriği anlatılarak aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır.

Bireylere uygulanacak testlere geçmeden önce Mini-Mental Durum Test'i uygulanmış, 24 puandan daha düşük puanı olan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Tablo 3.1. Çalışmaya katılan bireylerin demografik bilgileri

	Ortalama ($\bar{x} \pm SS$)	Ortanca (EK- EB)
Yaş (Yıl)	67,7 \pm 6,45	66 (60-88)
Beden kütle indeksi	27,1 \pm 4,4	26,9 (18-39)
Cinsiyet	n	%
• Erkek	55	65,48
• Kadın	29	34,52
Eğitim Durumu	n	%
• İlköğretim	37	44,05
• Ortaöğretim	21	25,00
• Yükseköğretim	26	30,95
Düşme Öyküsü	n	%
• Var	22	26,51
• Yok	61	73,49

EK: En Küçük, EB: En Büyük, SS: Standart Sapma, x: Ortalama

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- 60 yaş ve üstü olmak
- Mini-Mental Durum Test (MMDT)'ten 24 üzeri puan almak (ülkemizde demans, hafif bilişsel bozukluk için kesme değeridir.)

- Fiziksel engeli olmamak, bağımsız hareket edebilmek
- Okur- yazar olmak
- Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmek

Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

- Tanılı psikolojik ve davranışsal hastalığı olmak
- Nörolojik hastalığı olmak
- Düzeltilmemiş görme sorunu olmak
- İletişim sorunu yaratacak şekilde düzeltilmemiş işitme kaybı olmak
- Kas, tendon ve eklem hastalığı olmak (ortopedik hastalıklar)
- Kontrol altına alınamayan hipertansiyon ve metabolik hastalıkları olmak
- Vestibulotoksik ilaç kullanımı
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmamak

3.2. Yöntem

Çalışmaya katılan bireylere uygulanacak olan testler ve ölçekler hakkında bilgilendirme yapıldı. Testler arası molalar verilerek tek seansta tüm testler ve ölçekler uygulandı. Değerlendirme yaklaşık 40 dakika sürdü.

Çalışmaya öncelikle Mini Mental Durum Testi uygulanarak başlandı, 24 puanın altında kalan bireyler çalışmadan çıkarıldı. Çalışmada denge becerilerini değerlendirmek üzere Zamanlı Kalk Yürü Testi ve Mini-BESTest; yürütücü işlev becerilerini değerlendirmek için *Digit Symbol Substitution Test* (DSST), İz Sürme Testi A (İST-A), İz Sürme Testi (İST-B);

fiziksel aktivite düzeyini değerlendirmek için Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği; depresyon düzeyini değerlendirmek için Geriatrik Depresyon Ölçeği uygulandı.

3.2.1. Mini-Mental Durum Testi

MMDT ilk kez Folstein ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır (1975). Hızlı, basit ve güvenilir bir değerlendirme sağladığından genellikle bilişsel bozulma belirtileri için bir tarama testi olarak kullanılır. Dikkat, hafıza, dil ve anlama, şekil çizme ve temel yönelim dahil olmak üzere birçok bilişsel alanı değerlendirir. Yaşlılarda bilişsel durumu değerlendirmek için kullanılan en yaygın testtir (77). Testin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (78). Test toplam puanı 30'dur ve 24 puanın altı olası demansı belirtmek için kullanılır (79). Mini-Mental Durum Testi EK 4.'te verilmiştir.

3.2.2. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi

Zamanlı kalk yürü testi, fiziksel performansı değerlendirmek için kullanılır ve fonksiyonel hareketlilik ve yürüme hızı ile ilişkilidir. Yaşlılarda düşme riskini ve yürüyüşünü değerlendiren bir testtir. Bu test için bir sandalye ve kronometre gereklidir. Sandalyenin önündeki üç metrelik alan belirlenir ve katılımcıdan kalkın komutuyla sandalyeden kalkıp bu mesafeyi normal hızda yürüyüp tekrar oturması istenir. Geçen zaman testin sonucunu verir. Bu test için ortalama değerler 60–69 yaşta 8.1 (7.1–9.0); 70–79 yaşta 9.2 (8.2–10.2); 80–99 yaşta 11.3 (10.0–12.7) saniye şeklindedir. Bu değerler üzerindeki sonuçlar düşme riskini gösterir (80). Zamanlı Kalk ve Yürü Testi EK 6.'da verilmiştir.

3.2.3. Mini-BESTest (*Mini Balance Evaluation Systems Test*)

Yürüyüş ve dengenin değerlendirilmesinde kullanılan klinik testlerden biri olan bu test antipatuar postural düzenleme, reaktif postural kontrol, duyuşsal oryantasyon, dinamik yürüyüş olmak üzere 4 alt parametreden oluşur.

Mini-BESTest, dinamik vücut stabilitesi, transferler, yürüyüş, destek yüzeylerinin ve görsel koşulların değişimi, engellerin aşılması, dış kuvvetlere verilen tepkiler ve ikili görev sırasındaki performans (bilişsel zorluk) gibi dinamik denge ile ilgili performans görevlerini inceleyen 14 madde içerir. Uygulama süresi yaklaşık 15 dakikadır. Mini-BESTest EK 5.'de verilmiştir.

Mini-BESTest, çeşitli koşullarda (bir dizi nörolojik hastalık dahil) denge bozukluklarını değerlendirmek için giderek daha fazla kullanılmakta ve doğrulanmaktadır. Son zamanlarda farklı araştırma grupları tarafından en kapsamlı denge aracı olarak tanımlanmıştır (81).

Testte 10 cm kalınlığında orta yoğunlukta tempur sünger, kolçaksız ve tekerleksiz sandalye, eğimli rampa, kronometre, 23 cm yüksekliğinde kutu, zemine bantla işaretlenmiş 3 metrelik alan kullanılmıştır. Bireyin test esnasında düz tabanlı ayakkabı giymesi veya ayakkabı ve çorabını çıkarması istenmiştir.

1. Oturma pozisyonundan ayağa kalkma

Katılımcıdan oturmakta olduğu sandalyeden kalkın denildiğinde kolları göğsünde çapraz bir şekilde ayağa kalkması istendi.

2. Parmak ucunda yükselme

Katılımcının ayaklarını omuz genişliğinde açması, ellerini beline koyması ve parmak ucunda olabildiğince yükselmeye çalışması ve bu pozisyonu 3 saniye koruması söylendi.

3. Tek ayak üzerinde durma

Katılımcıya ellerini beline koyması, karşıya bakması ve tek bacağından yerden arkasına kaldırması bu esnada diğer baktan yardım almaması söylendi. Katılımcının yapabildiği kadar tek ayak üzerinde durması istendi. Her ayak için 2 deneme yapıldı. En uzun süreli deneme hesaplamaya katıldı.

4. Kompansatuar düzeltici adımlama ileri

Katılımcıdan ayaklarını omuz genişliğinde açması kollarını iki yanında tutması istendi. Katılımcının kendini elime doğru ileri sınırının ötesinde yaslaması istendi. Katılımcıdan elimi çektiğimde kendini toparlamak için adım alabileceği belirtildi.

5. Kompansatuar düzeltici adımlama geri

Katılımcıdan ayaklarını omuz genişliğinde açması kollarını iki yanında tutması istendi. Katılımcının kendini elime doğru geri sınırının ötesinde yaslaması istendi. Katılımcıdan elimi çektiğimde kendini toparlamak için adım alabileceği belirtildi.

6. Kompansatuar düzeltici adımlama yan

Katılımcıdan kolları yanlarda, ayakları bitişik ayakta durması, katılımcının kendini yan sınırlarının ötesinde elime doğru yaslanması istendi. Katılımcıdan elimi çektiğimde kendini toparlamak için adım alabileceği belirtildi. Sağ ve sol olmak üzere hareketler tekrarlandı. En düşük puanlı taraf alt puanlama ve toplam puanlamaya katıldı.

7. Ayakta duruş (gözler açık)

Katılımcıdan ellerini beline koyması, ayaklarını bitişik tutması, karşıya bakması ve tamam komutuna kadar sabit ve hareketsiz durması istendi. Geçen süre saniye olarak not edildi.

8. Ayakta duruş (gözler kapalı, sünger yüzey)

Katılımcıdan 10 cm kalınlığında orta yoğunluktaki tempur süngerin üzerine çıkması, ellerini beline koyması, ayaklarını bitişik tutması ve mümkün olduğunca sabit ve hareketsiz durması ve gözlerini kapatması istendi. Katılımcı gözlerini kapatınca geçen süre (sn) not edildi.

9. Eğim (gözler kapalı)

Katılımcıdan eğimli rampa üzerine çıkması, ayak parmakları yukarı gösterecek şekilde eğimli rampa üzerinde durması, ayaklarını omuz genişliğinde

açıp ellerini yanlarına alması ve gözlerini kapatması istendi. Katılımcı gözlerini kapatınca geçen süre saniye olarak not edildi.

10. Yürüyüş hızında değişiklik

Katılımcıdan normal hızında yürümeye başlaması, hızlı denildiğinde yapabildiği kadar hızlı yürümesi, yavaş denildiğinde çok yavaş yürümesi istendi. Katılımcı normal hızda 3-5 adım attıktan sonra hızlı komutu verildi, hızlı komutta 3-5 adım attıktan sonra yavaş komutu verildi ve 3-5 adım attıktan sonra katılımcıdan durması istendi.

11. Horizontal baş hareketleri ile yürüme

Katılımcıdan normal hızında yürümeye başlaması sağ/sol komutları verilince başını o yöne çevirip bakması ve kendini düz bir yürüyüş hattı içinde tutması istendi. Katılımcının her 3-5 adımından sonra sağ veya sol komutları verildi.

12. Yürürken pivot dönme

Katılımcıdan normal hızında yürümeye başlaması, dön ve dur denildiğinde yapabildiği kadar hızlı bir şekilde tam ters yöne dönmesi ve durması istendi. Katılımcının dönüş sırasında durana kadar adımları sayıldı.

13. Engel üzerinden adım atma

Katılımcının yürümeye başlayacağı noktadan 3 metre uzağa 23 cm yüksekliğinde kutu yerleştirildi. Katılımcıdan normal hızında yürümeye başlaması, kutuya geldiğinde üzerinden adım olarak geçmesi ve yürümeye devam etmesi istendi.

14. Çift görev ile süreli kalk yürü

Bu görev 2 aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak katılımcının kolçaksız sert bir sandalyeye oturması istendi. Sandalyeden itibaren 3 metrelik bir alan işaretlendi. Katılımcıdan 'başla' komutuyla sandalyeden kalkıp bu 3 metrelik mesafeyi yürüyüp çevresinden dönüp sandalyeye tekrar oturması istendi. Geçen süre (sn) kaydedildi. İkinci olarak katılımcıdan sandalyeden kalkıp 3 metrelik

mesafeyi yürüyüp geri dönüp sandalyeye oturana kadar 30'dan başlayarak üçer üçer geriye doğru sayması istendi. Sayma göreviyle beraber geçen yürüme süresi (sn) kaydedildi.

3.2.4. Rakam Sembolü Değişirme Testi (*Digit Symbol Substitution Test-DSST*)

DSST, tek bir kağıt üzerinde sunulan ve bireyin, sayfanın üst kısmında bulunan bir sayı sembol eşleşme anahtarına göre sembolleri sayılarla eşleştirmesini gerektiren bir kağıt-kalem bilişsel testidir. DSST EK 9.'da verilmiştir.

Bu testte katılımcıya, her sembolün bir rakama karşılık geldiği rakam ve sembollerin bir listesi verilir. Daha sonra katılımcıdan olabildiğince en hızlı şekilde bir rakam listesine ilgili sembolü yazması istenir. DSST, WAIS Wechsler testlerinin bir parçasıdır ve uygulaması kolaydır. Test puanı 90 saniyede doğru yazılan sembollerin sayısı olarak hesaplanmıştır.

DSST, karmaşık nöropsikolojik süreçlerin entegrasyonunu gerektirir ve özellikle bilişsel ve psikomotor hız, dikkat, görsel tarama ve yürütücü işlevler olmak üzere bir dizi bilişsel işlev alanını ölçer (82). Önceki çalışmalar, düşük DSST performansının yürüme hızında daha hızlı düşüş (83) ve ikili görev testlerinde daha kötü performans ile ilişkili olduğunu tutarlı bir şekilde göstermiştir (84).

3.2.5. İz Sürme Testi-İST (*Trail Making Test*)

İz Sürme Testi (İST) en popüler nöropsikolojik testlerden biridir ve çoğu test bataryasına dahildir. İST görsel arama, tarama, işlem hızı, zihinsel esneklik ve yürütücü işlevler hakkında bilgi sağlar (85).

İST iki bölümden oluşur. İST-A'da, bir kağıda dağılmış 25 adet çevrilmiş sayı bulunur. Katılımcıdan mümkün olan en hızlı sürede buradaki sayıları birden başlayarak birbirine bağlayan çizgiler ile sırayla çizmesi istenmiştir. Görev bitene kadar geçen süre

(sn) not edilmiştir. Geçen süre testin puanını oluşturur. İz Sürme Testi A formu EK 7.'de verilmiştir.

İST-B için görev gereksinimleri benzerdir, ancak sayılar ve harfler arasında değişmelidir (örn. 1, A, 2, B, 3, C, vb.). Katılımcıdan birden başlayarak bir sayı, bir harf olacak şekilde birbirine bağlayan çizgilerle sırayla çizmesi istenmiştir. Görev bitene kadar geçen süre (sn) not edilmiştir. Geçen süre testin puanını oluşturur. İz Sürme Testi B formu EK 8.'de verilmiştir.

İST A, görsel dikkat ve bilişsel hız becerilerini değerlendirirken, İST B, çalışma belleği ve görev değiştirme (zihinsel esneklik) gibi üst düzey bilişsel becerileri değerlendirir. İST B-A, görev kuralları arasında geçiş yapmak için gereken işlem süresini sağlar ve dikkatli geçişi temsil ettiği düşünülür (86). İST B-A, özellikle engellerden kaçınmanın olduğu karmaşık ortamlarda, yürüme performansı ile ilişkilidir (87, 88).

3.2.6. Yaşlılar İçin Fiziksel Aktivite Ölçeği

Yaşlılar için fiziksel aktivite ölçeği; boş zaman, ev işi ve iş ile ilgili aktivitelerin değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiştir.

Bu ölçek, katılımcıların son bir hafta içinde gerçekleştirdiği yürüme; hafif, orta ve yorucu spor ve eğlence aktiviteleri; kas güçlendirme ve dayanıklılık egzersizleri ile ilgili fiziksel aktivitelerin yoğunluğunu, sıklığını ve süresini; iş ile ilgili faaliyetler; çim ve bahçe bakımı, başka bir bireyle ilgilenmek, ev onarımları, ağır ve hafif ev işlerini inceler.

Ölçek, önceki 7 günlük dönemde boş zaman etkinliklerinin, ev etkinliklerinin ve iş ile ilgili etkinliklerin sıklığı ve süresi ile ilgili 12 sorudan oluşan, öz değerlendirme yapan bir ankettir. Sorular birbirinden farklı puanlanır. Boş zaman aktivitelerine katılım hiç, nadiren (haftada 1 veya 2 gün), bazen (haftada 3 veya 4 gün) ve sık sık (haftada 5-7 gün) olarak puanlanır. Bu faaliyetlerin süresi 1 saatten az, 1-2 saat, 2-4 saat ve 4 saatten fazla olarak puanlanır. Ev ve iş ile ilgili faaliyetler evet veya hayır olarak puanlanır. İş ile ilgili

faaliyetler, haftada çalışılan saat olarak puanlanır. Toplam puan, her aktivitede harcanan süre veya bir aktiviteye katılıma (yani evet veya hayır) göre madde ağırlıkları ile çarpılarak ve ardından genel aktiviteler toplanarak hesaplanır. Genel puan 0 ile 400 arasında değişir ve yüksek puanlar daha iyi fiziksel aktivite seviyelerini gösterir (89). Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği EK 10.'da verilmiştir.

3.2.7. Geriatrik Depresyon Ölçeği

Geriatrik Depresyon Ölçeği; öz bildirim dayalı 30 maddeden oluşur. Katılımcının "evet" ya da "hayır" olarak maddeleri işaretlemesi istenmiştir. Ölçeğin puanlamasında depresyon lehine verilen her yanıt için 1 puan, diğer yanıt için 0 puan verilmekte ve sonuçta toplam puan depresyon puanı olarak kabul edilmektedir. Ölçeğin yorumlanması 0-10 puan "depresyon yok", 11-13 puan "olası depresyon", 14 ve üzeri puan "kesin depresyon" şeklinde yapılmıştır (90). Geriatrik Depresyon Ölçeği EK 11.'de verilmiştir.

3.3. İstatiksel Analiz

"Analizler IBM SPSS Statistics V23 programında yapılmıştır. Nitel değişkenler için sıklık ve yüzde, nicel değişkenler için ortanca, en küçük, en büyük, ortalama ve standart sapma gibi tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Nicel değişkenlerin dağılımı uygun normallik testleri ($n < 50$ ise Shapiro-Wilk, $n > 50$ ise Kolmogorov-Smirnov normallik testi) ve grafikler (histogram, kutu-çizgi grafiği) yardımıyla incelenmiştir. Nicel değişkenler arasındaki ilişkiler, normal dağılım varsayımı sağlanmadığı için Spearman korelasyon katsayısı ile incelenmiştir. İki bağımsız grup arasında karşılaştırmalar yapılırken, parametrik test varsayımlarının sağlanmadığı için Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. İki'den fazla bağımsız grup arasında karşılaştırmalar yapılırken, parametrik test varsayımları sağlanmadığı için Kruskal Wallis Testi ile yapılmıştır. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunması halinde, farklılığın hangi grup ya da gruptan kaynaklandığı Çoklu Karşılaştırma Testleri (Post-hoc tests) ile incelenmiştir. Analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 alınmıştır.

4. BULGULAR

Yaşlı bireylerde denge ve yürütücü işlev ilişkisinin değerlendirilmesi amacıyla planlanan bu çalışmaya katılan bireylerden elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.1. Denge ve Yürütücü İşlev İlişkisinin Değerlendirilmesi

Dengeyi değerlendirmek için kullanılan Mini-BESTest ve Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) sonuçlarının yürütücü işlevleri ölçmek için kullanılan İz Sürme Testi (İST) ve DSST (rakam sembolü değiştirme testi) arasındaki ilişki Tablo 4.1’de verilmiştir.

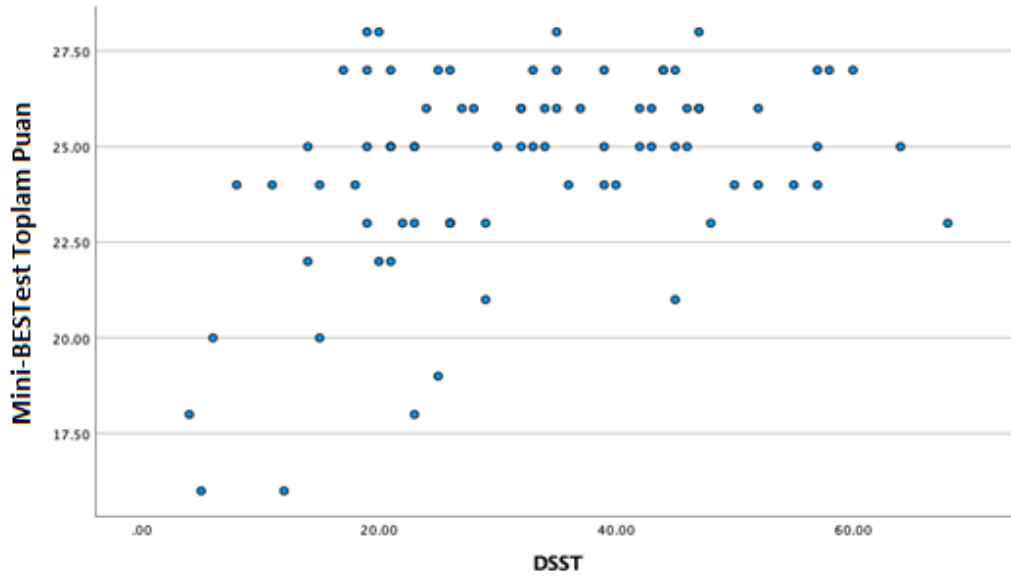
Tablo 4.1. Denge ve yürütücü işlev test sonuçları

TESTLER		DSST	İST-A	İST-B	İST Delta
Mini-BESTest toplam puan	rs	.325**	-.317**	-.254*	-.159
	p	.003	.003	.020	.149
	n	84	84	84	84
ZKYT	rs	-.250*	.235*	.239*	.190
	p	.022	.031	.028	.083
	n	84	84	84	84

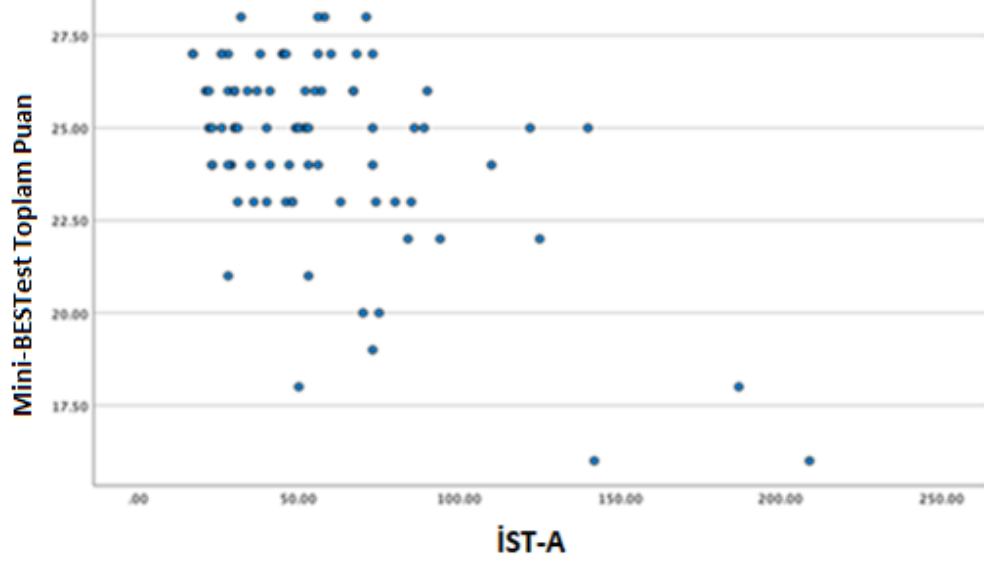
Elde edilen sonuçlara göre Mini-BESTest ile DSST arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Mini-BESTest ile İST-A ve İST-B arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Mini-BESTest ile İST Delta arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Zamanlı Kalk Yürü Testi ile DSST arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). ZKYT ile İST-A, İST-B arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). ZKYT ile İST Delta arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p > 0.05$).

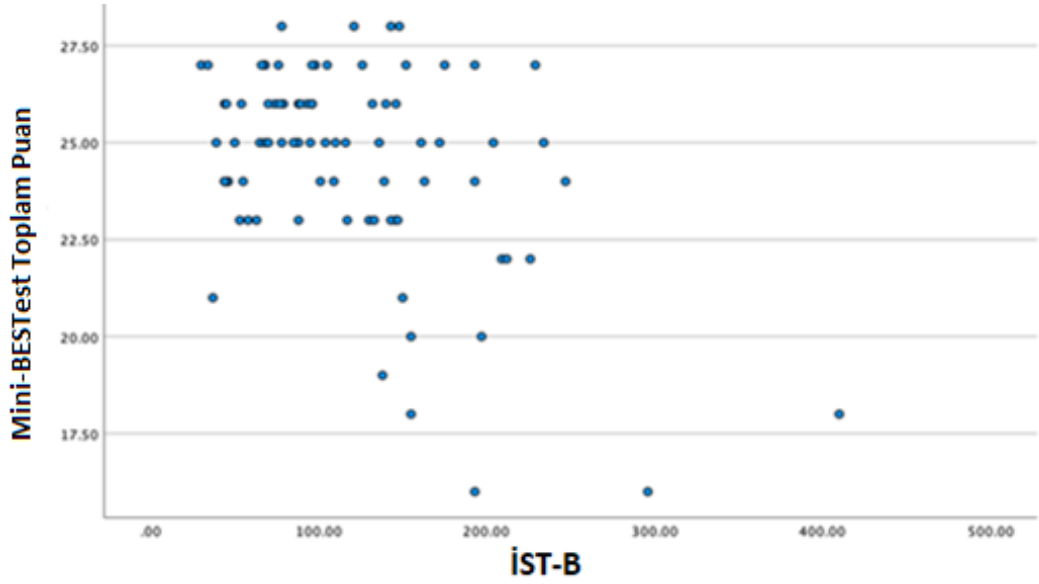
Mini-BESTest ve DSST arasındaki ilişki Şekil 4.1.'de, Mini-BESTest ve İST-A arasındaki ilişki Şekil 4.2.'de, Mini-BESTest ve İST-B arasındaki ilişki Şekil 4.3.'de, ZKYT ve DSST arasındaki ilişki Şekil 4.4.'te, ZKYT ve İST-A arasındaki ilişki Şekil 4.5.'te, ZKYT ve İST-B arasındaki ilişki Şekil 4.6.'da saçılım grafiği olarak sunulmuştur.



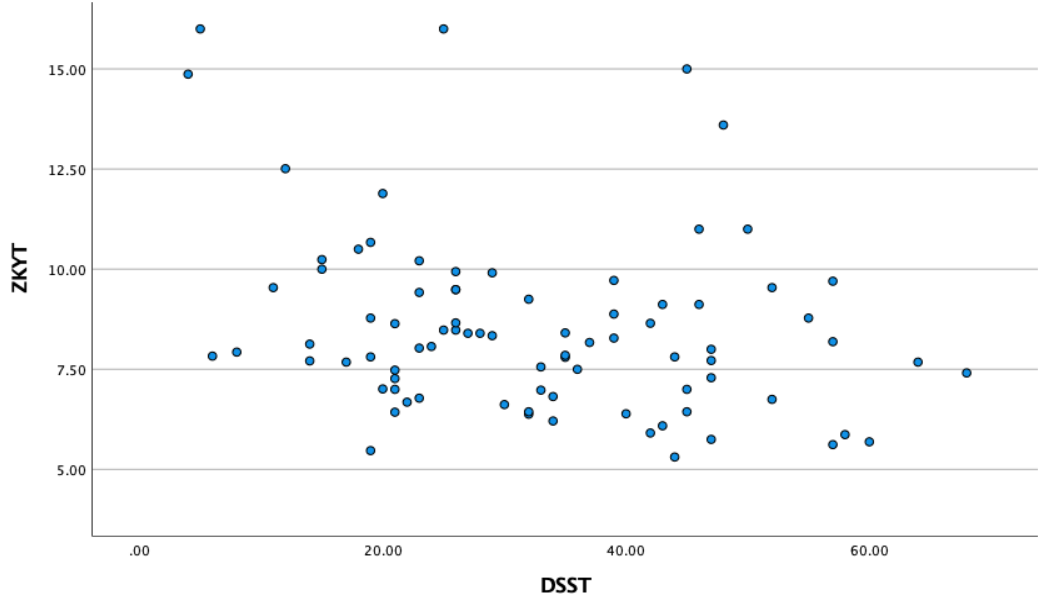
Şekil 4.1. Mini-BESTest ile DSST arasındaki ilişki grafiği



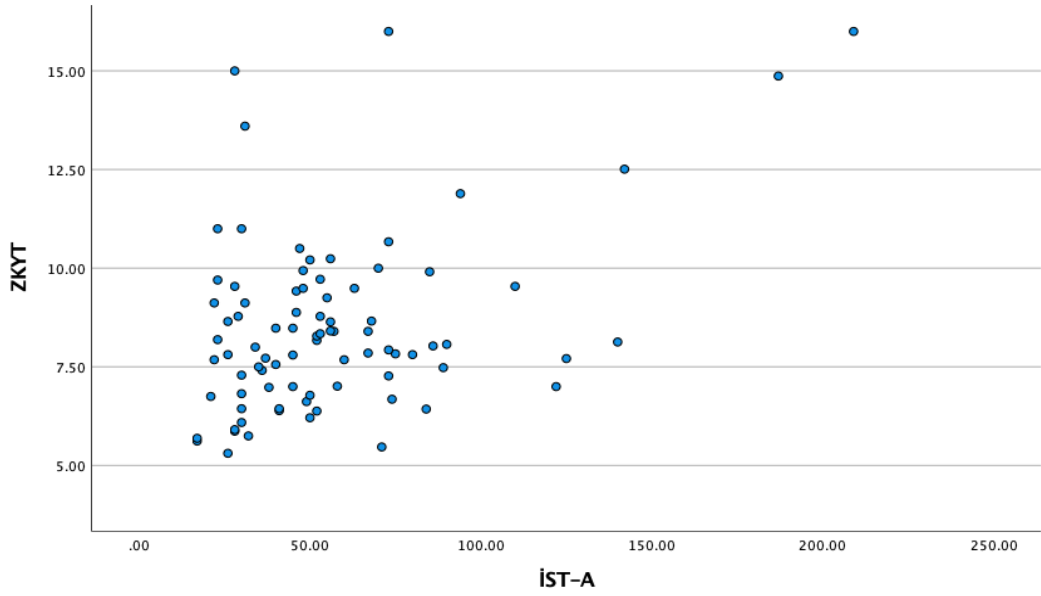
Şekil 4.2. Mini-BESTest ile İST-A arasındaki ilişki grafiği



Şekil 4.3. Mini-BESTest ile İST-B arasındaki ilişki grafiği



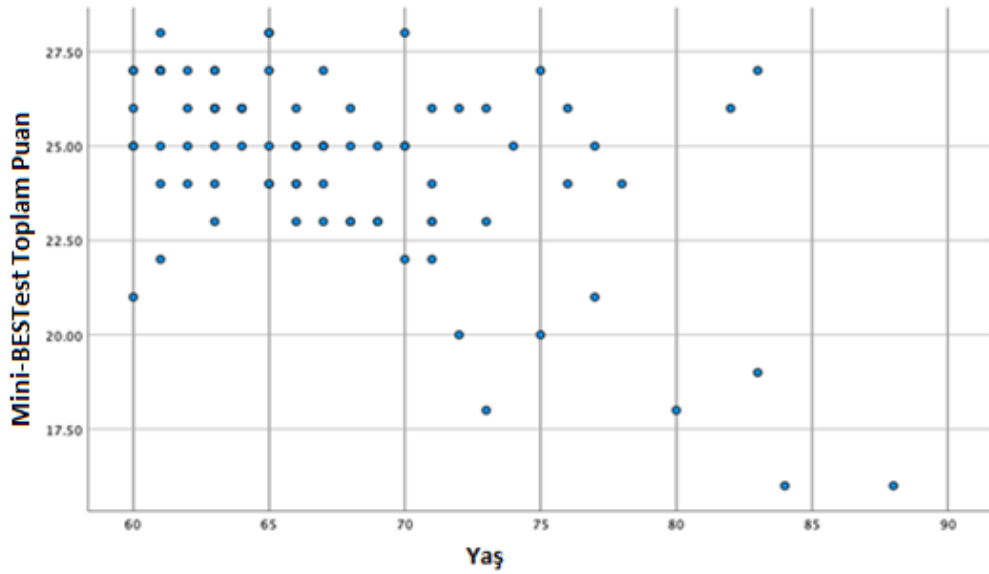
Şekil 4.4. ZKYT ile DSST arasındaki ilişki grafiği



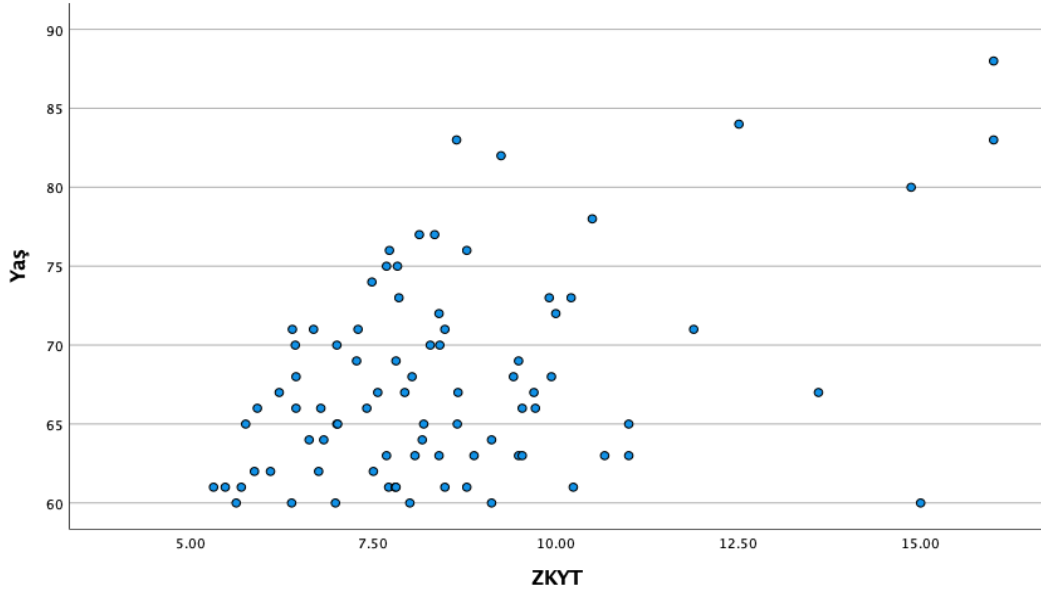
Şekil 4.5. ZKYT ile İST-A arasındaki ilişki grafiği

Yaş ile Mini-BESTest toplam puanı arasında istatistiksel olarak orta düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Yaş ile Zamanlı Kalk Yürü Testi arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Yaş ile DSST arasında istatistiksel olarak orta düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Yaş ile İST-A ve İST-B arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Yaş ile İST Delta arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Yaş ile depresyon puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). Yaş ile fiziksel aktivite arasında düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$).

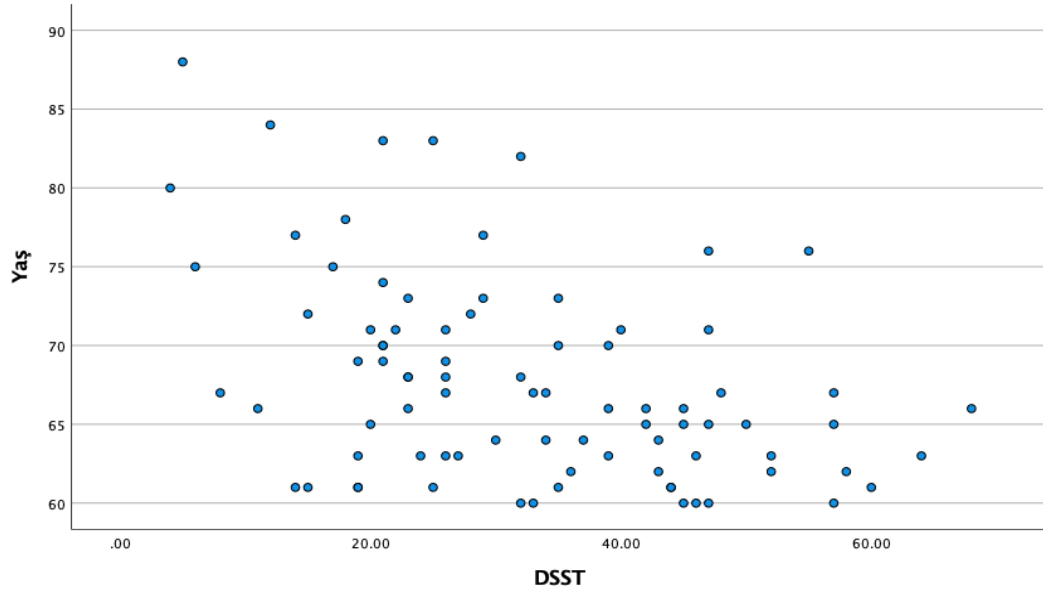
Yaş ve Mini-BESTest toplam puanı, yaş ile ZKYT, yaş ile DSST, yaş ile İST-A, yaş ile İST-B, yaş ile İST Delta, yaş ile fiziksel aktivite puanı arasındaki ilişki sırasıyla Şekil 4.7, Şekil 4.8., Şekil 4.9., Şekil 4.10., Şekil 4.11., Şekil 4.12., Şekil 4.13.'te saçılım grafiği olarak sunulmuştur.



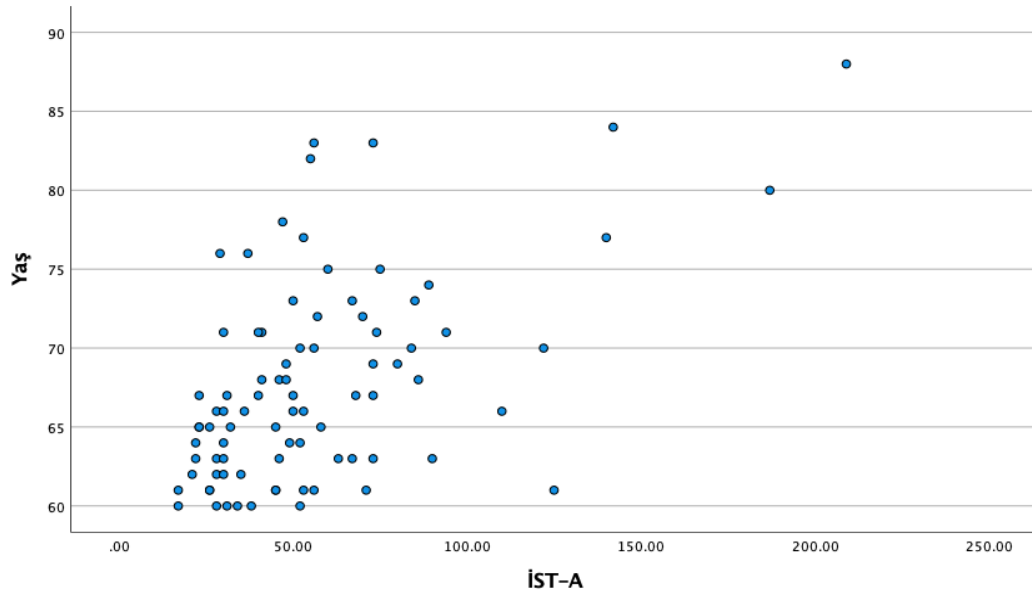
Şekil 4.7. Yaş ve Mini-BESTest toplam puanı arasındaki ilişki grafiği



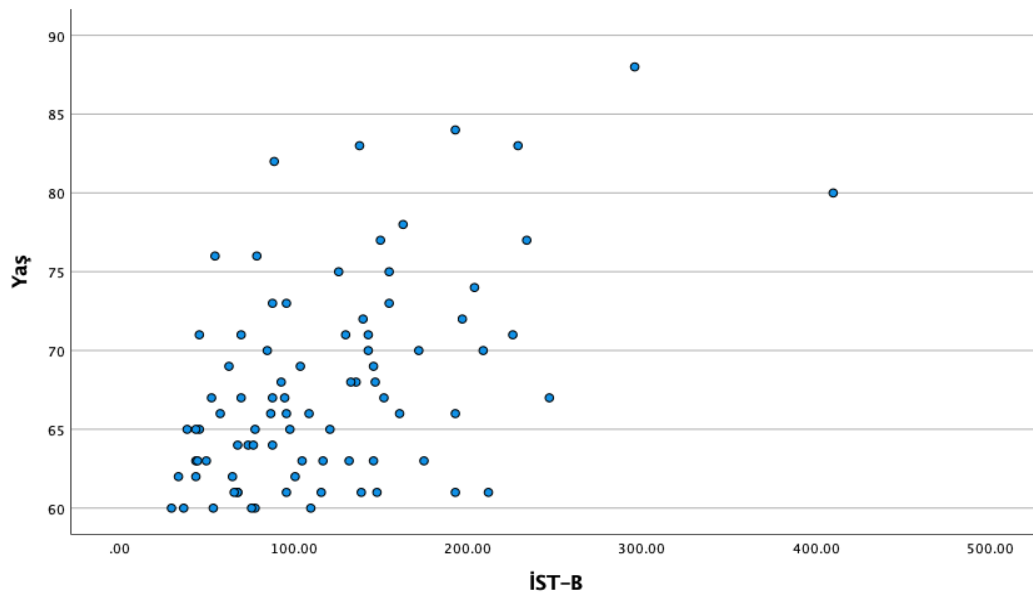
Şekil 4.8. Yaş ve ZKYT arasındaki ilişki grafiği



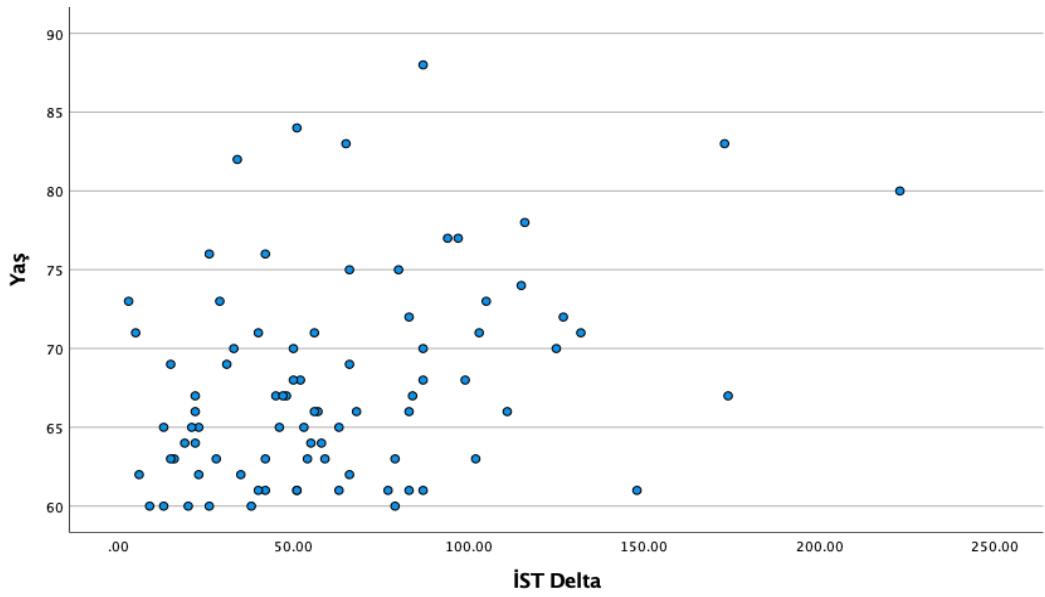
Şekil 4.9. Yaş ve DSST arasındaki ilişki grafiği



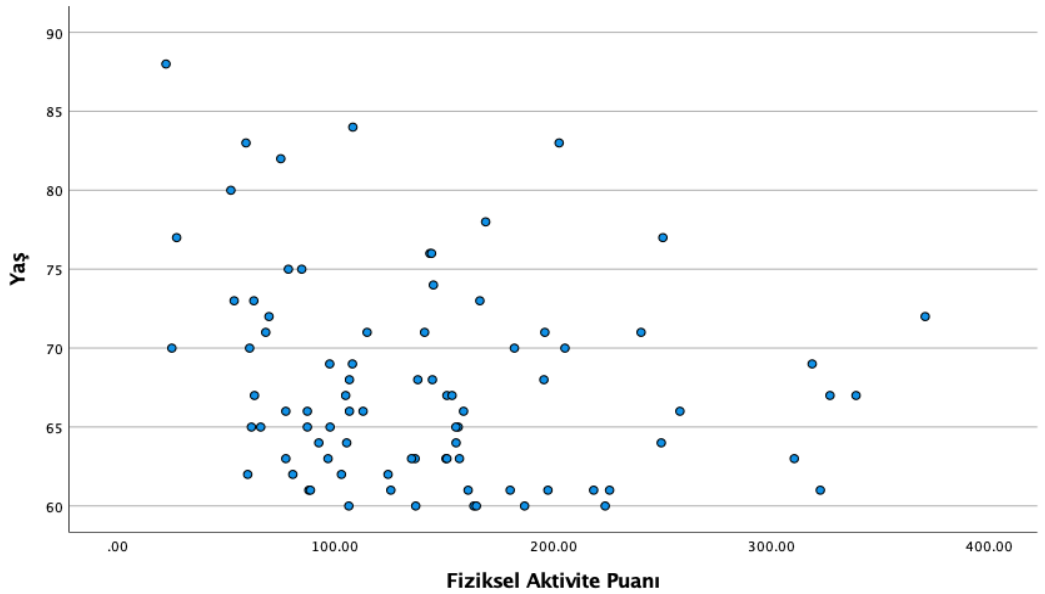
Şekil 4.10. Yaş ve İST-A arasındaki ilişki grafiği



Şekil 4.11. Yaş ve İST-B arasındaki ilişki grafiği



Şekil 4.12. Yaş ve İST Delta arasındaki ilişki grafiği



Şekil 4.13. Yaş ile fiziksel aktivite puanı arasındaki ilişki grafiği

Elde edilen sonuçlara göre yaş arttıkça Mini-BESTest toplam puanlarının düştüğü görülmüştür. Özellikle 70 yaşından sonra Mini-BESTest puanlarındaki düşüş daha belirgindir. Yaşın artmasıyla Zamanlı Kalk Yürü Testi'nden elde edilen yürüyüş hızlarının azaldığı görülmüştür. Yaşın artmasıyla yürütücü işlev testleri olan DSST'den elde edilen puanların azaldığı, İST-A, İST-B, İST Delta puanlarının arttığı sonucuna

ulaşmıştır. Yaş artışı ile depresyon arasında anlamlı bir artış bulunmamıştır. Yaşın artmasıyla fiziksel aktivite puanlarının düştüğü, hareketliliğin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

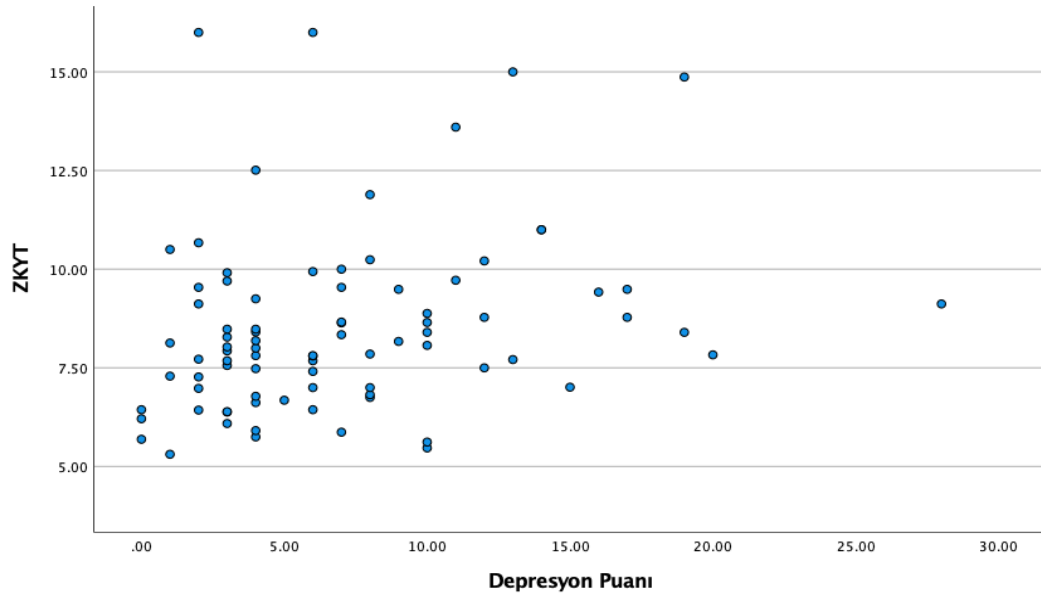
4.3. Depresyonun Denge, Yürütücü İşlevler ve Fiziksel Aktivite ile İlişkisi

Depresyon durumunun denge, yürütücü işlevleri değerlendiren testler ve fiziksel aktivite ile ilişkisi Tablo 4.3.'te sunulmuştur.

Tablo 4.3. Depresyonun denge, yürütücü işlevler ve fiziksel aktivite ile ilişkisi

		Mini BESTest Toplam Puan	Zamanlı Kalk Yürü Testi	DSST	İST-A	İST-B	İST Delta	Fiziksel Aktivite Ölçeği
Depresyon Ölçeği	rs	-.142	.306**	-.033	.033	-.021	.000	-.171
	P	.196	.005	.765	.981	.849	.997	.120
	n	84	84	84	84	84	84	84

Depresyon ölçeği ile Mini-BESTest toplam puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). Depresyon ölçeği ile ZKYT arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Depresyon ölçeği ile DSST, İST-A, İST-B, İST Delta arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). Depresyon ölçeği ile fiziksel aktivite ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). Depresyon ile ZKYT arasındaki ilişki Şekil 4.14'te sunulmuştur.



Şekil 4.14. Depresyon puanı ve ZKYT arasındaki ilişki grafiği

Elde edilen sonuçlara göre depresyon puanı arttıkça zamanlı kalk yürü testi puanı artmakta yani yürüme hızı azalmaktadır.

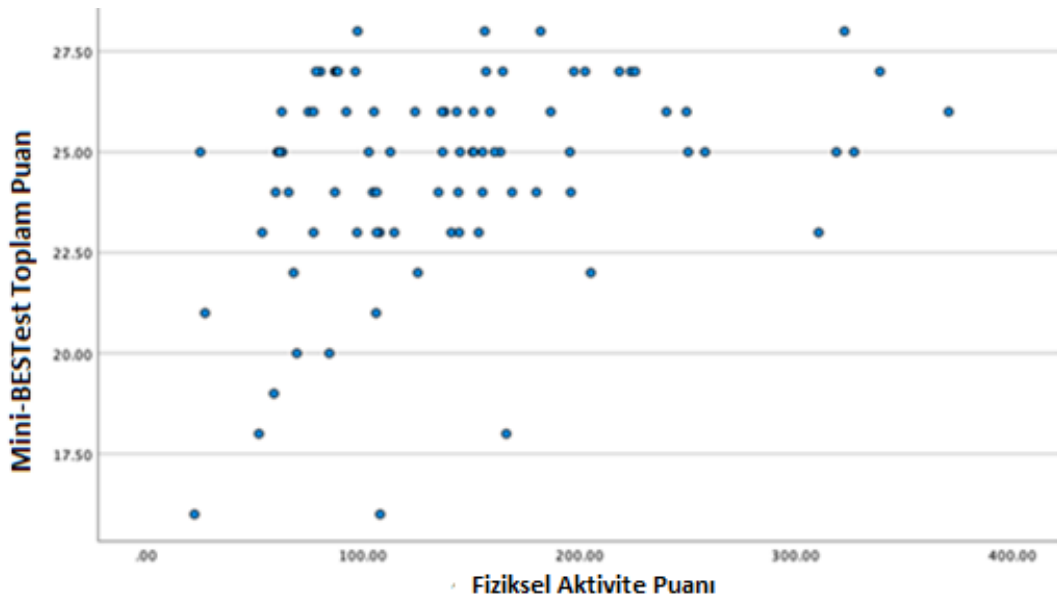
4.4. Fiziksel Aktivitenin Denge ve Yürütücü İşlevlerle İlişkisi

Fiziksel aktivite durumunun denge ve yürütücü işlevleri değerlendiren testlerle ilişkisi Tablo 4.4.'te sunulmuştur.

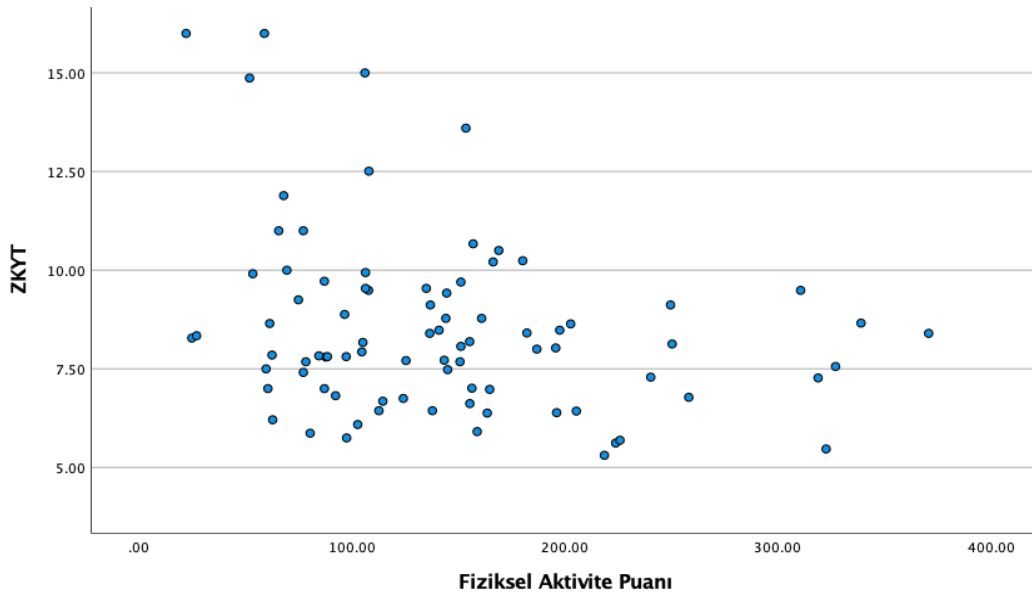
Tablo 4.4. Fiziksel aktivitenin denge ve yürütücü işlevlerle ilişkisi

		Mini-BESTest Toplam Puan	Zamanlı Kalk Yürü Testi	DSST	İST-A	İST-B	İST Delta
Yaşlılar İçin Fiziksel Aktivite Ölçeği	rs	.313**	-.238*	-.007	-.112	-.005	.077
	P	.004	.029	.952	.309	.965	.485
	n	84	84	84	84	84	84

Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği ile Mini-BESTest arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği ile ve Zamanlı Kalk Yürü Testi arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği ile yürütücü işlev testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p > 0.05$). Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği ile Mini-BESTest toplam puanı arasındaki ilişki Şekil 4.15.'te, Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği ile ZKYT arasındaki ilişki 4.16.'da sunulmuştur.



Şekil 4.15. Fiziksel aktivite puanı ve Mini-BESTest toplam puanı arasındaki ilişki grafiği



Şekil 4.16. Fiziksel aktivite ve ZKYT arasındaki ilişki grafiği

Bu sonuçlara göre fiziksel aktivitesi yüksek olan bireylerin denge puanları ve yürüyüş hızları daha yüksek bulunmuştur. Fiziksel aktivite puanlarının yürütücü işlevler ile ilişkisi anlamlı bulunmamıştır.

4.5. Mini-BESTest Madde Puanlarının Yürütücü İşlevler, Depresyon ve Fiziksel Aktivite ile İlişkisi

Mini-BESTest 14 alt maddeden oluşmaktadır. Her bir maddenin yürütücü işlevler, depresyon ve fiziksel aktivite ile ilişkisi değerlendirilmiştir. Tablo 4.5.'te Mini-BESTest alt maddelerinin diğer ölçeklerle ilişkisi sunulmuştur.

Tablo 4.5. Mini-BESTest alt maddelerinin diğer test ve ölçeklerle ilişkisi

Mini-BESTest		DSST	İST-A	İST-B	İST Delta	Depresyon Ölçeği	Fiziksel Aktivite Ölçeği
1	rs	.090	-.082	-.118	-.132	.008	.055
	p	.414	.458	.287	.231	.942	.621
	n	84	84	84	84	84	84
2	rs	.381**	-.366**	-.428**	-.375**	-.075	.005
	p	<.001	<.001	<.001	<.001	.497	.967

	n	84	84	84	84	84	84
3	rs	.417**	-.470**	-.343**	-.155	.045	.244*
	p	<.001	<.001	.001	.159	.681	.025
	n	84	84	84	84	84	84
4	rs	.275*	-.222*	-.283**	-.254*	-.018	.259*
	p	.011	.042	.009	.020	.870	.017
	n	84	84	84	84	84	84
5	rs	-.022	.000	-.002	.007	-.064	.275*
	p	.845	.997	.982	.951	.564	.011
	n	84	84	84	84	84	84
6	rs	.168	-.161	-.089	-.030	-.258*	.236*
	p	.126	.143	.418	.789	.018	.031
	n	84	84	84	84	84	84
7	rs	.	.	.	.	.	.
	p	.	.	.	.	.	.
	n	84	84	84	84	84	84
8	rs	.058	-.040	-.003	.047	-.103	.167
	p	.600	.716	.977	.673	.349	.128
	n	84	84	84	84	84	84
9	rs	-.102	.131	.179	.174	-.141	.048
	p	.356	.234	.104	.113	.201	.668
	n	84	84	84	84	84	84
10	rs	.188	-.183	-.188	-.188	-.177	.174
	p	.087	.095	.087	.087	.107	.113
	n	84	84	84	84	84	84
11	rs	.099	-.024	-.004	.000	-.140	.126
	p	.370	.826	.972	1.000	.205	.254
	n	84	84	84	84	84	84
12	rs	-.102	.131	.179	.174	-.141	.048
	p	.356	.234	.104	.113	.201	.668
	n	84	84	84	84	84	84
13	rs	-.054	.023	.080	.098	-.126	.173
	p	.626	.835	.469	.375	.255	.115
	n	84	84	84	84	84	84
14	rs	.273*	-.273*	-.320**	-.277*	-.036	.200
	p	.012	.012	.003	.011	.743	.068
	n	84	84	84	84	84	84

Yapılan değerlendirmeler sonucu Mini-BESTest 1. maddesi olan oturma pozisyonundan ayağa kalkma görevi diğer ölçeklerle istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Mini-BESTest 2. maddesi olan parmak ucunda yükselme görevi ile DSST arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Mini-BESTest 2. maddesi olan parmak ucunda yükselme görevi ile İST-A arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Mini-BESTest 2. maddesi olan parmak ucunda yükselme görevi ile İST-B arasında istatistiksel olarak orta düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Mini-BESTest 2. maddesi olan parmak ucunda yükselme görevi ile İST Delta arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Mini-BESTest 2. Maddesi ile fiziksel aktivite ve depresyon ölçęi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$).

Mini-BESTest 3. maddesi olan tek ayak üzerinde durma görevi ile DSST arasında istatistiksel olarak orta düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Mini-BESTest 3. maddesi olan tek ayak üzerinde durma görevi ile İST-A arasında istatistiksel olarak orta düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Mini-BESTest 3. maddesi olan tek ayak üzerinde durma görevi ile İST-B arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Mini-BESTest 3. maddesi olan tek ayak üzerinde durma görevi ile İST Delta ve depresyon ölçęi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). Mini-BESTest 3. maddesi olan tek ayak üzerinde durma görevi ile fiziksel aktivite puanı arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$).

Mini-BESTest 4. maddesi olan kompensatuar düzeltici adımlama ileri görevi ile DSST arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Mini-BESTest 4. maddesi olan kompensatuar düzeltici adımlama ileri görevi ile İST A, B, Delta arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Mini-BESTest 4. maddesi olan

kompanseuar düzeltici adımlama ileri görevi ile fiziksel aktivite ölçeği arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Depresyon ölçeği ile ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Mini-BESTest 5. maddesi olan kompanseuar düzeltici adımlama geri görevi ile fiziksel aktivite ölçeği arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Mini-BESTest 5. maddesi olan kompanseuar düzeltici adımlama geri görevi ile diğer ölçeklerle arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Mini-BESTest 6. maddesi olan kompanseuar düzeltici adımlama lateral görevi depresyon arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Mini-BESTest 6. maddesi olan kompanseuar düzeltici adımlama lateral görevi ile fiziksel aktivite ölçeği arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu görev yürütücü işlev testleri ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Mini-BESTest 7. maddesi olan gözler açık ayakta duruş görevinde katılımcıların hepsi aynı değeri aldığı için korelasyon hesaplanamamıştır.

Mini-BESTest 8. maddesi olan gözler kapalı sünger yüzeyde ayakta duruş göreviyle diğer ölçekler arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Mini-BESTest 9. maddesi olan eğimli yüzeyde ayakta duruş göreviyle diğer ölçekler arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Mini-BESTest 10. maddesi olan yürüyüş hızında değışiklik göreviyle diğer ölçekler arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Mini-BESTest 11. maddesi olan horizontal baş hareketleriyle yürüme göreviyle diğer ölçekler arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Mini-BESTest 12. maddesi olan yürürken pivot dönme göreviyle diğer ölçekler arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Mini-BESTest 13. maddesi olan engel üzerinden adım atma göreviyle diğer ölçekler arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

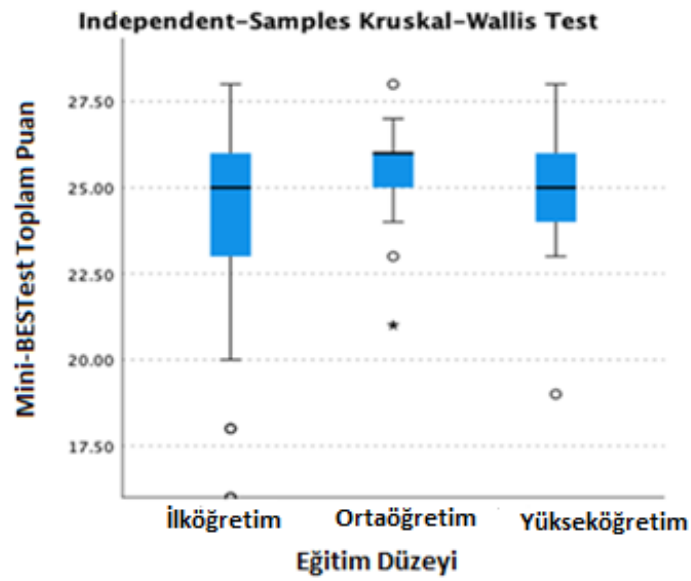
Mini-BESTest 14. maddesi olan çift görev ile süreli kalk yürü görevi ile DSST arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Mini-BESTest 14. maddesi olan çift görev ile süreli kalk yürü görevi ile İST A, B, Delta arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Bu görev ile depresyon ve fiziksel aktivite ölçekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$).

4.6. Eğitim Düzeylerinin Test ve Ölçek Sonuçlarına Etkisi

Çalışmaya katılan bireylerin %44'ü ilköğretim, %25'i ortaöğretim, %31'i yükseköğretim mezunudur. Katılımcıların eğitim düzeylerinin denge, yürütücü işlev, depresyon ve fiziksel aktiviteye katkısı ölçülmek istenmiştir. Bu amaçla her bir eğitim düzeyi için diğer test ve ölçeklerle ilişki kurulmuştur.

Eğitim Düzeyi ve Mini-BESTest

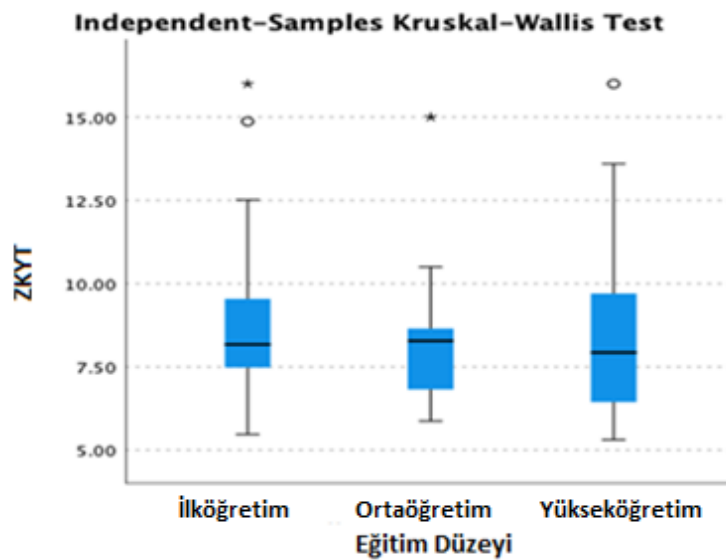
Mini-BESTest ve eğitim düzeyleri arasındaki ilişki Şekil 4.17.'de sunulmuştur. Mini-BESTest toplam puanı ile eğitim düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p=0,239$).



Şekil 4.17. Eğitim düzeyi ve Mini-BESTest toplam puanı arasındaki ilişki grafiği

Eğitim Düzeyi ve Zamanlı Kalk Yürü Testi

Eğitim düzeyi ile zamanlı kalk yürü testi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). Eğitim düzeyi ve zamanlı kalk yürü testi arasındaki ilişki Şekil 4.18.'de sunulmuştur.



Şekil 4.18. Eğitim düzeyi ve ZKYT arasındaki ilişki grafiği

Eğitim Düzeyi ve Yürütücü İşlevler

Eğitim düzeyi ve yürütücü işlev testleri arasındaki ilişki Tablo 4.6.'da sunulmuştur.

Tablo 4.6. Yürütücü işlev testlerinin eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması

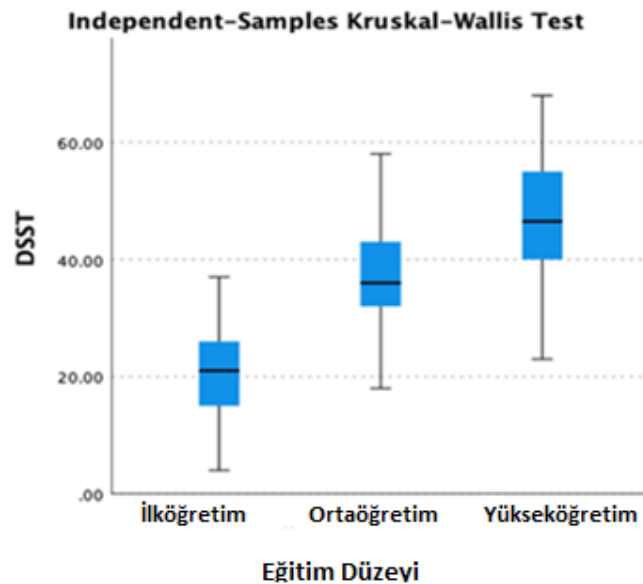
	İlköğretim M (EK-EB)	Ortaöğretim M (EK-EB)	Yükseköğretim M (EK-EB)	Test Statistic	p
DSST	21 (4-37) ^a	36 (18-58) ^b	46,5 (23-68) ^b	50.893 ^a	<0,001
İST-A	70(38-209) ^a	40 (21-57) ^b	30,5 (17-86) ^b	37.797 ^a	<0,001
İST-B	148 (63-410) ^a	88 (34-163) ^b	68 (30-138) ^b	35.670 ^a	<0,001
İST Delta	80 (15-223) ^a	55 (6-116) ^b	32 (3-79) ^c	22.877 ^a	<0,001

a,b,c: Gruplar arasında farklılık yoksa aynı harfle gösterilmiştir;

M: medyan, EK: En Küçük, EB: En Büyük

Eğitim Düzeyi ve DSST

Eğitim düzeyleri ile DSST puanları arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.001$). Eğitim düzeyi arttıkça DSST puanlarının arttığı görülmektedir. Eğitim düzeyleri ile DSST arasındaki ilişki Şekil 4.19.'da sunulmuştur.

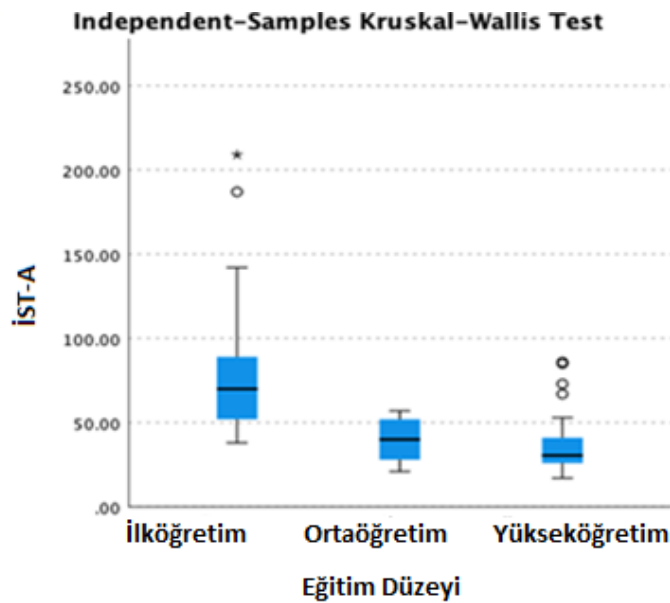


Şekil 4.19. Eğitim düzeyi ve DSST puanı arasındaki ilişki grafiği

Eğitim d zeyeleri kendi aralarında kıyaslandığında ilköğretim-ortaöğretim ve ilköğretim-yükseköğretim arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$). Ortaöğretim-yükseköğretim eğitim d zeyeleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,054$). Böylelikle eğitim düzeyi arttıkça DSST puanlarının arttığı, ortaöğretim ve yükseköğretim mezunu bireyler arasında ise önemli bir farklılık olmadığı söylenebilir.

Eğitim Düzeyi ve İST-A

Eğitim d zeyeleri ile İST-A puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0.001$). Eğitim d zeyeleri ve İST-A arasındaki ilişki Şekil 4.20.'de sunulmuştur.



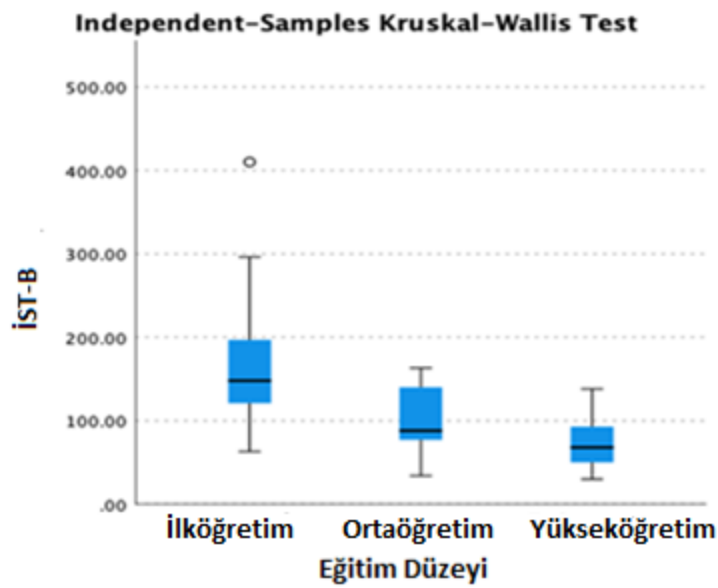
Şekil 4.20. Eğitim düzeyi ve İST-A arasındaki ilişki grafiği

Eğitim d zeyeleri kendi aralarında kıyaslandığında ilköğretim-ortaöğretim ve ilköğretim-yükseköğretim arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$). Ortaöğretim-yükseköğretim eğitim d zeyeleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,0632$). Böylelikle eğitim düzeyi arttıkça İST-A puanlarının azaldığı, yani görevi tamamlamak için daha az süre gerektiği,

ortaöğretim ve yükseköğretim mezunu bireyler arasında ise önemli bir farklılık olmadığı söylenebilir.

Eğitim Düzeyi ve İST-B

Eğitim düzeyleri ile İST-B puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0.001$). Eğitim düzeyleri ve İST-B arasındaki ilişki Şekil 4.21.'de sunulmuştur.

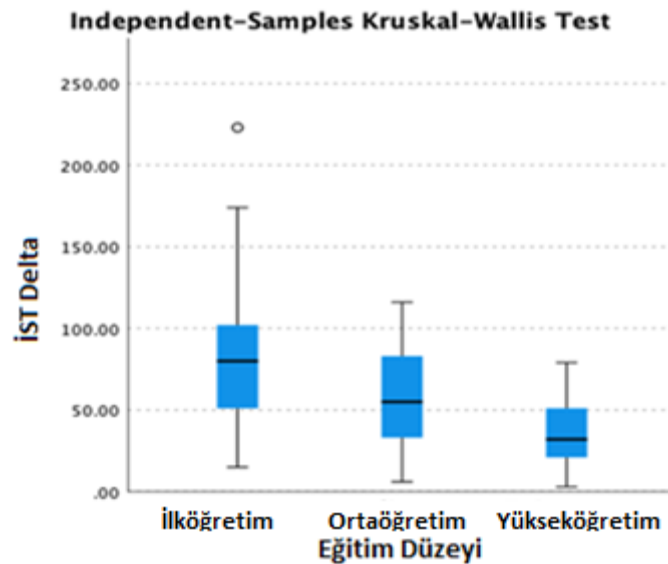


Şekil 4.21. Eğitim düzeyi ve İST-B arasındaki ilişki grafiği

Eğitim düzeyleri kendi aralarında kıyaslandığında ilköğretim-ortaöğretim ve ilköğretim-yükseköğretim arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$). Ortaöğretim-yükseköğretim eğitim düzeyleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,096$). Böylelikle eğitim düzeyi arttıkça İST-B puanlarının azaldığı, yani görevi tamamlamak için daha az süre gerektiği, ortaöğretim ve yükseköğretim mezunu bireyler arasında ise önemli bir farklılık olmadığı söylenebilir.

Eğitim Düzeyi ve İST Delta

Eğitim düzeyleri ile İST Delta puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0.001$). Eğitim düzeyleri ile İST Delta arasındaki ilişki Şekil 4.22.'de sunulmuştur.

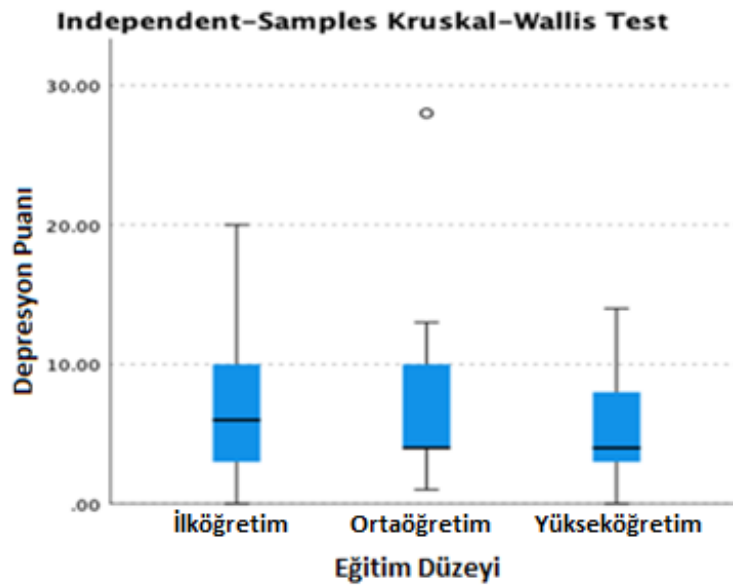


Şekil 4.22. Eğitim düzeyi ve İST Delta arasındaki ilişki grafiği

Eğitim düzeyleri kendi aralarında kıyaslandığında ilköğretim-ortaöğretim ($p=0,032$), ilköğretim-yükseköğretim ($p=0.001$) ve ortaöğretim-yükseköğretim ($p=0.030$) eğitim düzeyleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Böylelikle eğitim düzeyi arttıkça İST Delta puanlarının azaldığı, yani görevleri tamamlamak için gereken süre farkının daha az olduğu söylenebilir.

Eğitim Düzeyi ve Depresyon

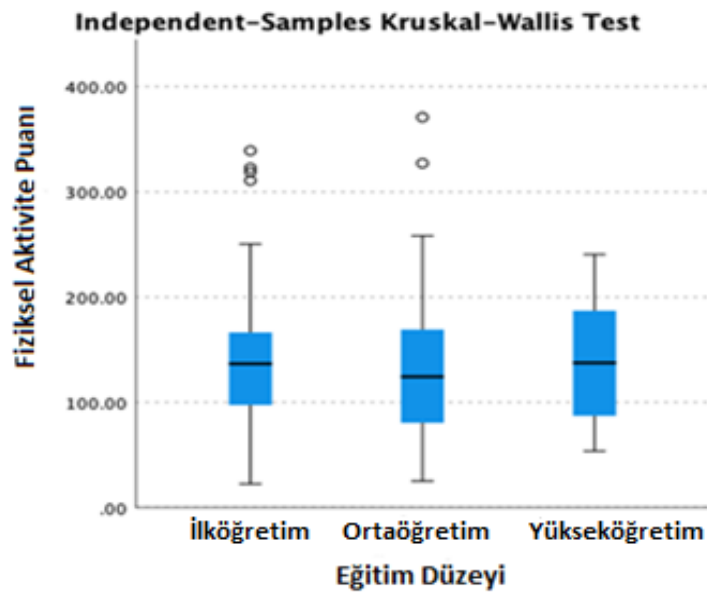
Eğitim düzeyi ile depresyon puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). Şekil 4.23.'de eğitim düzeyi ve depresyon puanı arasındaki ilişki sunulmuştur.



Şekil 4.23. Eğitim düzeyi ve depresyon puanı arasındaki ilişki grafiği

Eğitim Düzeyi ve Fiziksel Aktivite

Eğitim düzeyi ile fiziksel aktivite puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). Eğitim düzeyi ve fiziksel aktivite puanı arasındaki ilişki Şekil 4.24.'te sunulmuştur.



Şekil 4.24. Eğitim düzeyi ve fiziksel aktivite puanı arasındaki ilişki grafiği

4.7. Düşme Öyküsünün Test ve Ölçeklere Etkisi

Çalışmaya dahil edilen bireylerin son 1 yıl içerisinde düşme hikayeleri sorgulanmış ve var-yok şeklinde not edilmiştir. Tablo 4.7.'de bireylerin düşme hikayeleri sunulmuştur.

Tablo 4.7. Katılımcıların düşme öyküsü

Düşme	n	%
Var	22	26,51
Yok	61	73,49
Toplam	83	100.0

Çalışmaya dahil edilen bireylerden birinden düşme öyküsü alınmadığı ve o kişiye sonrasında ulaşamadığı için bu kategoride toplam 83 birey vardır. Çalışmaya katılan bireylerin %26,51'i son bir yılda en az 1 kere düştüğünü bildirirken, %73,49'u son 1 yılda hiç düşmediklerini bildirmiştir. Düşme öyküsü ile test ve ölçeklerin ilişkisi Tablo 4.8'de gösterilmiştir.

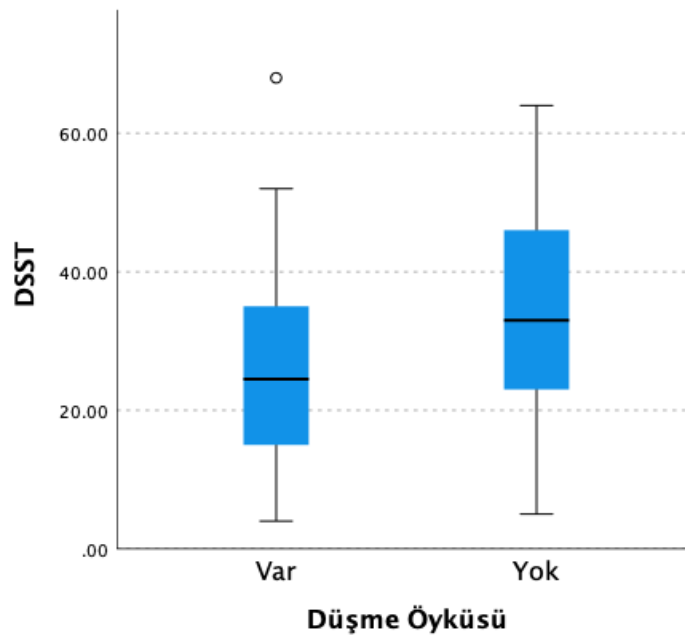
Tablo 4.8. Düşme öyküsü ile test ve ölçeklerin ilişkisi

	Düşme						Z	p
	Var			Yok				
	Ortanca	EK	EB	Ortanca	EK	EB		
Mini-BESTest toplam puanı	23,50	16,00	28,00	25,00	16,00	28,00	1,749	0,080
ZKYT	8,29	6,68	14,87	8,03	5,31	16,00	-1,202	0,229
DSST	24,50	4,00	68,00	33,00	5,00	64,00	2,271	0,023
İST-A	54,50	21,00	187,00	48,00	17,00	209,00	-1,435	0,151
İST-B	141,00	44,00	410,00	95,00	30,00	296,00	-2,399	0,016

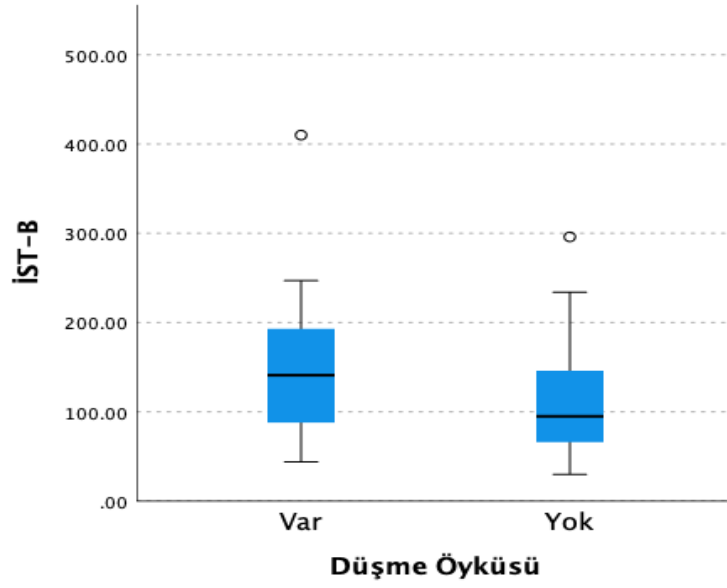
İST Delta	81,50	22,00	223,00	48,00	3,00	173,00	-2,828	0,005
Depresyon Puanı	8,00	2,00	28,00	4,00	0,00	19,00	-2,460	0,014
Fiziksel Aktivite Puanı	107,30	52,09	249,63	144,20	22,31	370,77	1,295	0,195

EK: En Küçük, EB: En Büyük

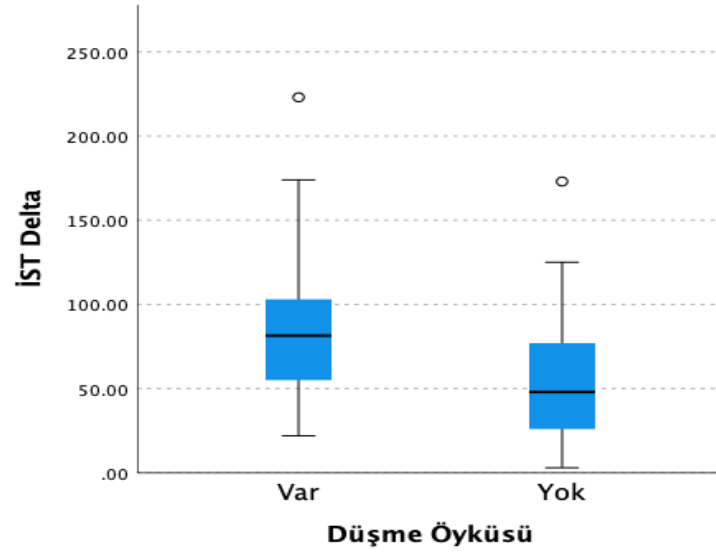
Elde edilen bilgilere göre düşme öyküsü olan bireylerin DSST ortancası, düşme öyküsü olmayanlara göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p=0.023$). Düşme öyküsü olan bireylerin İST-B, İST Delta, depresyon puanı ortancası, düşme öyküsü olmayanlara göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Düşme öyküsü ile Mini-BESTest, ZKYT, İST-A, fiziksel aktivite puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). Düşme öyküsü ile DSST Şekil 4.25.'te, düşme öyküsü ile İST-B Şekil 4.26.'de, düşme öyküsü ile İST Delta Şekil 4.27.'de, düşme öyküsü ile depresyon puanı Şekil 4.28.'de sunulmuştur.



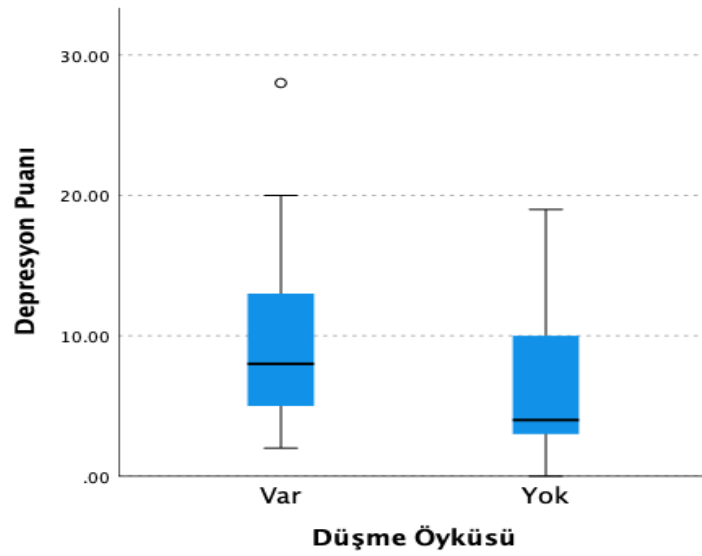
Şekil 4.25. Düşme öyküsü ile DSST arasındaki ilişki grafiği



Şekil 4.26. Düşme öyküsü ile İST-B arasındaki ilişki grafiği



Şekil 4.27. Düşme öyküsü ile İST Delta arasındaki ilişki grafiği



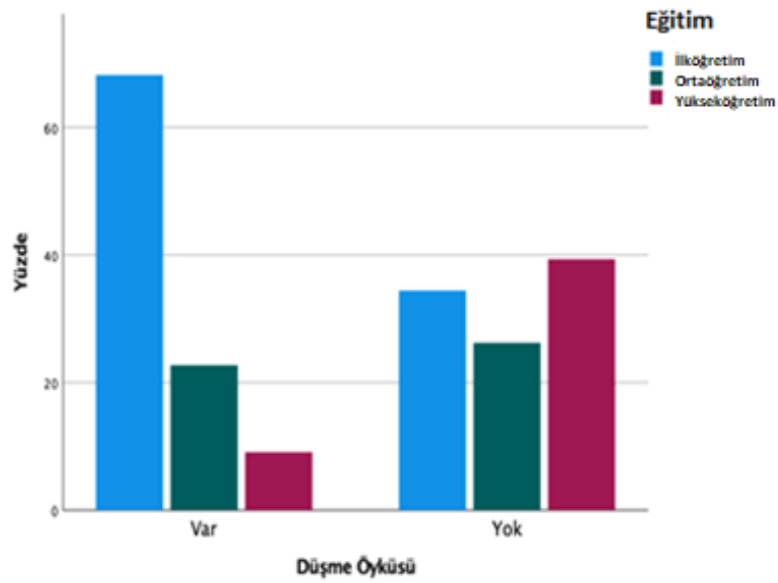
Şekil 4.28. Düşme öyküsü ile depresyon puanı arasındaki ilişki grafiği

Düşme öyküsü ile eğitim düzeyi arasındaki ilişki tablo 4.9.'da sunulmuştur.

Tablo 4.9. Düşme öyküsü ile eğitim düzeyi ilişkisi

		Düşme Öyküsü			
			Var	Yok	Toplam
Eğitim	İlköğretim	n	15	21	36
		%	68,2	34,4	43,4
	Ortaöğretim	n	5	16	21
		%	22,7	26,2	25,3
	Yükseköğretim	n	2	24	26
		%	9,1	39,3	31,3
Toplam		n	22	61	83
		%	100	100	100

Düşme öyküsü ile eğitim durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0.011$). Buna göre düşme öyküsü olanların %68,2'si ilköğretim düzeyine sahipken, %9,1'i yükseköğretim düzeyine sahiptir. Düşme öyküsü ile eğitim düzeyi arasındaki ilişki şekil 4.29.'da sunulmuştur.



Şekil 4.29. Düşme öyküsü ile eğitim düzeyi arasındaki ilişki grafiği

Düşme öyküsünün yaş ve beden kütle indeksi (BKİ) ile ilişkisi Tablo 4.10.'da sunulmuştur.

Tablo 4.10. Düşme öyküsü ile yaş ve BKİ ilişkisi

	Düşme Öyküsü									
	Var					Yok				
	EB	Ortanca	EK	x	SS	EB	Ortanca	EK	x	SS
Yaş	84	67	60	68	6	88	66	60	68	7
BKİ	37,90	26,95	17,80	27,64	4,88	38,80	26,80	18,10	26,92	4,19

EB: En Büyük, EK: En Küçük, x: Ortalama, SS: Standart Sapma

Tablo 4.9.'a göre düşme öyküsü ile yaş ve BKİ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$).

4.8. Beden Kütle İndeksinin Test ve Ölçeklere Etkisi

Tablo 4.11. BKİ'nin denge, yürütücü işlev, depresyon ve fiziksel aktiviteyle ilişkisi

		Mini-BESTest Toplam Puan	ZKYT	DSST	İST-A	İST-B	İST Delta	Depresyon Puanı	Fiziksel Aktivite Puanı
BKİ	Rs	-.180	.069	-.017	-.010	-.139	-.162	.039	-.127
	p	.103	.533	.879	.931	.210	.144	.725	.254
	n	83	83	83	83	83	83	83	83

Çalışmaya katılan bireylerin boy ve kiloları alınarak vücut kütle indeksi hesaplanmıştır. Katılımcılardan birinden bu bilgi elde edilemediği için 83 kişi değerlendirilmiştir. Tablo 4.11.'de BKİ değerleriyle diğer ölçek ve testlerin ilişkisi gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre BKİ'nin denge, yürütücü işlev, depresyon ve fiziksel aktiviteyle istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır ($p>0.05$).

4.9. Cinsiyetin Test ve Ölçeklere Etkisi

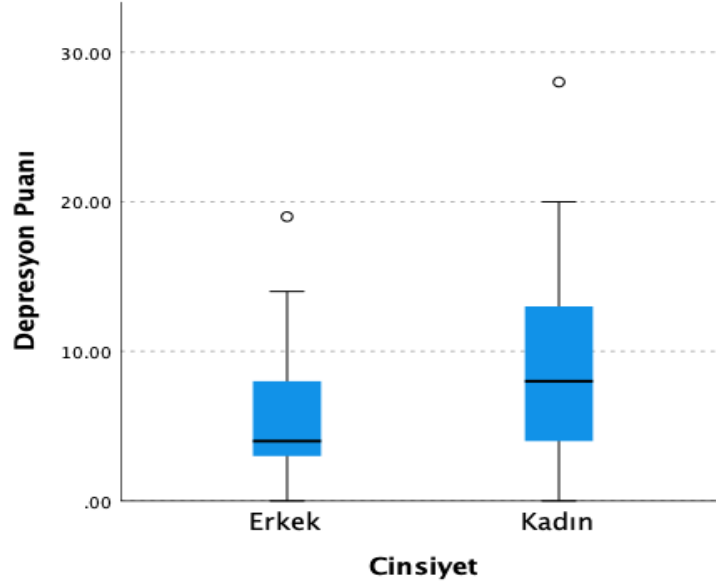
Çalışmamıza 29'u kadın 55'i erkek 84 birey katılmıştır. Cinsiyete bağlı değişkenleri elde etmek amaçlı cinsiyetin denge, yürütücü işlev, depresyon ve fiziksel aktivite puanlarını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.12.'de sunulmuştur.

Tablo 4.12. Cinsiyetin denge, yürütücü işlev, depresyon ve fiziksel aktiviteyle ilişkisi

	Cinsiyet									
	Erkek					Kadın				
	Ortanca	EK	EB	x	SS	Ortanca	EK	EB	x	SS
Mini-BESTest Toplam Puanı	25,00	16,00	28,00	24,87	2,33	25,00	16,00	28,00	23,83	2,85

DSST	32,00	5,00	64,00	32,95	13,67	32,00	4,00	68,00	31,90	16,79
İST-A	48,00	17,00	209,00	55,02	31,93	53,00	21,00	187,00	59,28	40,86
İST-B	101,00	30,00	296,00	116,40	60,44	109,00	37,00	410,00	121,79	76,30
İST Delta	50,00	3,00	174,00	61,38	41,98	56,00	9,00	223,00	62,52	41,64
Depresyon Puanı	4,00	0,00	19,00	5,67	4,09	8,00	0,00	28,00	9,41	6,57
Fiziksel Aktivite Puanı	141,00	22,31	370,77	147,42	76,65	114,62	25,00	322,64	133,06	75,22
ZKYT	7,93	5,31	16,00	8,41	2,25	8,28	5,47	15,00	8,71	2,28

Elde edilen bulgulara göre kadınlardaki depresyon puanı ortancası, erkeklerdeki depresyon puanı ortancasına göre daha yüksek bulunmuştur ($p=0.005$). Cinsiyet ve depresyon puanı arasındaki ilişki Şekil 4.30.'de sunulmuştur.



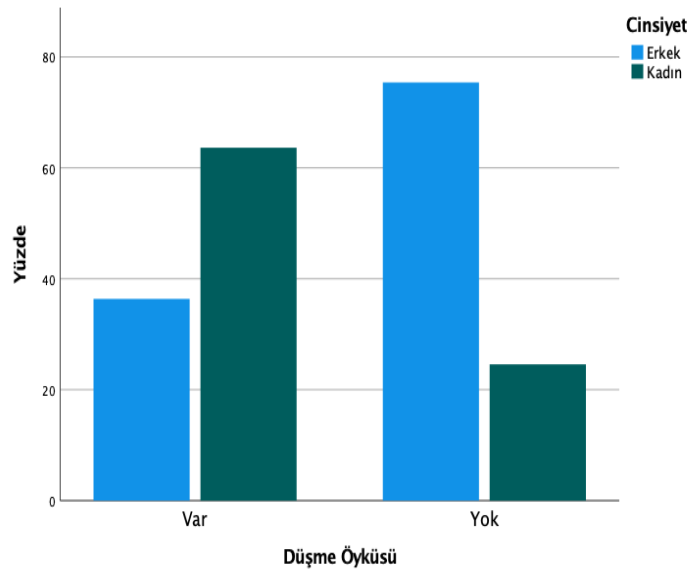
Şekil 4.30. Cinsiyet ve depresyon puanı arasındaki ilişki grafiği

Cinsiyetin düşme öyküsüne katkısı değerlendirilmiştir. Tablo 4.13.'de cinsiyet ve düşme öyküsü ilişkisi sunulmuştur.

Tablo 4.13. Cinsiyet ve düşme öyküsü arasındaki ilişki

	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
Düşme Öyküsü	n	%	n	%
Var	14	48,3	8	14,8
Yok	15	51,7	46	85,2
Toplam	29	100	54	100

Erkeklerin %14,8'i, kadınların %48,3'ü düşme öyküsüne sahipti. Düşme öyküsü ile cinsiyet arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Şekil 4.31.'de cinsiyet ve düşme öyküsü ilişkisi sunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre kadınların erkeklere göre düşme oranlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

**Şekil 4.31.** Düşme öyküsü ile cinsiyet arasındaki ilişki grafiği

5. TARTIŞMA

Denge, vücudun kütle merkezini destek tabanı üzerinde tutma yeteneğidir. Düzgün çalışan bir denge sistemi, insanların hareket ederken net bir şekilde görmelerini, yerçekimine göre oryantasyonu belirlemelerini, hareketin yönünü ve hızını belirlemelerini ve çeşitli koşullar ve aktivitelerde duruş ve stabiliteyi korumak için otomatik postüral ayarlamalar yapmalarını sağlar (40). İnsan denge işlevi, vestibüler, proprioseptif ve görsel sistemlerden gelen duyuşal girdilere ve santral sinir sisteminin uygun entegrasyonuna bağıdır. Ayrıca hareket kontrolü, motor merkezlerin duyuşal bilgileri doğru bir şekilde işlemesini ve gerekli komutları uygun kaslara iletmesini gerektirir. Yaralanma, hastalık, bazı ilaçlar veya yaşlanma süreci bu bileşenlerden bir veya daha fazlasını etkileyebilir (13).

Yürütücü işlev, bir dizi hedefe yönelik karmaşık eylemi planlamak, izlemek ve yürütmek için gerekli olan bilişsel beceriler kümesi olarak tanımlanır. Yürütücü işlev, iç ve dış bilgileri işleme, aynı anda birden çok görevi gerçekleştirme, hedeflere ulaşma, sorunları çözme ve çevresel gereksinimleri düzenleme becerisi içerir (3). Yürüme ve denge kontrolünde yürütücü işlev önemli bir bilişsel faktördür. Yürütücü işlevi zayıf olan yaşlı insanlar daha yavaş yürürler, adım değişkenliği artar, daha sık düşerler ve karmaşık hareketlilik görevlerinde daha düşük performans gösterirler(4).

Çalışmamızda yaşlı bireylerde denge ve yürütücü işlevlerin ilişkisi incelenmiş, bu ilişkiye katkı sağladığı düşünülen depresyon ve fiziksel aktivite durumları da dikkate alınmıştır. Aynı zamanda denge ve yürütücü işlev ilişkileri değerlendirilirken bireylerin eğitim düzeyi, düşme öyküsü, beden kütle indeksi gibi demografik bilgilerinin de değerlendirme ölçütlerine etkisi incelenmiştir.

DSST, iyi bilinen bir işleme hızı ölçümüdür (91) ancak Baudoin ve diğ. bu ölçümü hem işleme hızı hem de yürütücü işlevle ilişkili olarak kavramsallaştırmıştır. DSST, yürütücü işlev, çalışma belleği, işleme hızı ve görsel-uzamsal yeteneğin ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Yaşlı yetişkinlerde, bu alanların tümü, yürüme de dahil olmak üzere motor görevlerin yürütülmesinde çok önemli bir

rol oynar. Yapılan çalışmalarda DSST puanı ile yürüme hızı arasında ilişki bulunmuştur (83). Farklı yürüme görevlerinde bilişsel becerilerin değerlendirildiği bir çalışmada düşük DSST puanı düşük yürüme hızıyla ilişkilendirilmiştir. DSST'nin tamamlanması ayrıca görsel-motor koordinasyonu gerektirmektedir. Yaşlı yetişkinler aktiviteler sırasında genç yetişkinlere göre görsel bilgilere daha çok bağımlıdırlar ve gençlere göre görsel çevre bilgisini daha çok kullanırlar. Sonuç olarak DSST'nin yürümeye etkisi bu bilgi ve bulgular ile açıklanabilmektedir(92).

Yaşlı yetişkinlerde motor-bilişsel etkileşimlerin değerlendirilmesini sağlayan testleri belirlemek için bir ortak görüş belirlenmiştir (86). Bilişsel testler ile ilgili olarak, DSST'nin işleme hızı ve dikkat yeteneklerinin iyi bir ölçüm aracı ve hareketlilik düşüşüne duyarlı olduğu gösterilmiştir. İST (A ve B)'nin bilişsel ve mobilite performansına duyarlı oldukları ve mobilite düşüşünü ve düşme riskini ön gördüğü gösterilmiştir. Böylelikle İST A ve B çekirdek test bataryasına dahil edilmiştir. Kapsam belirleme incelemesinde duygu durum ölçütlerinin hareketlilik ölçütleri ile tutarlı bir şekilde ilişkili olmadığı bulunsa da yaşlanmadaki motor-mobilite düşüşünü değerlendirirken ruh halinin değerlendirilmesi gerektiği öne sürülmüştür (93, 94). Depresif semptomların; bilişsel sonuçları (95), yürüme performansını (96) ve düşme riskini (97) etkilediği bilinmektedir.

İST, nöropsikolojik işlevin bir göstergesi olarak yaygın olarak kullanılan motor bileşenleri olan ve frontal lob fonksiyonlarına duyarlı, karmaşık bir görsel tarama testidir. Bu testte başarılı olmak için hız, dikkat ve motor çabukluk oldukça gereklidir. Bölüm B'deki katılımcıların tepki sürelerinde yavaşlama, Bölüm B'nin gerçekleştirilmesinin Bölüm A'dan daha zor olduğunu açıkça göstermektedir. Bölüm B'deki sayılar ve harfler gibi farklı çift sembol sistemlerinin kullanılması tepki süresinin uzamasına neden olur. Bölüm B puanından Bölüm A puanının çıkarılmasıyla (Puan B-A) elde edilen fark, İST değerlendirmesinde bir değişken olan hız bileşenini ortadan kaldırmak için kullanılır. Bu farkın hem bilişsel yetenek testleri hem de çeşitli bilişsel bozukluklarla yüksek oranda ilişkili olduğu gösterilmiştir (98).

İST son yıllarda rehabilitasyon programlarının değerlendirilmesinde ve engelli yaşlılarda evde düşmelerin habercisi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Sağlıklı yaşlılarla yapılan İtalyan InChianti çalışmasında, İST yürütücü işlevin bir göstergesi olarak kullanılmış ve 65 yaş ve üzeri demansı olmayan yaşlılarda İST, normal yürüme hızı ve engelli yürüme ile ilişkisi rapor edilmiştir. İST'nin, yüksek dikkat gerektiren alt ekstremitte işlevleriyle güçlü bir şekilde ilişkili olduğu bildirilmiştir (88).

Sánchez-Cubillo ve diğ. yaptığı bir çalışmanın sonuçları, İST-A'nın temel olarak görsel-algısal yetenekler gerektirdiğini, İST-B'nin birincil olarak çalışma belleği ve ikincil olarak görev değiştirme yeteneğini yansıttığını, B-A'nın ise görsel-algısal ve çalışma belleği taleplerini en aza indirerek yürütücü kontrol yeteneklerinin nispeten saf bir göstergesini sağladığını göstermektedir (99).

Hirota ve diğ. (100) yaptığı çalışmada, Delta İST (İST B- A) hem erkeklerde hem de kadınlarda tüm fiziksel performanslarla önemli ölçüde ilişkili bulunmuştur özellikle dikkat gerektiren karmaşık görevlerle kuvvetli bir ilişkisi vardır. İST işlevindeki bir düşüş, özellikle karmaşık yürüme görevleri performansı olmak üzere, yürüme güçlüğü riskinin artmasıyla güçlü bir şekilde ilişkilidir. İST performansı, fiziksel performansta hafif bir düşüşü bile hassas bir şekilde tespit edebilir. Karmaşık yürüme ve yürütücü işlev arasındaki ilişki, yaşlılar için temel faktörlerdir ve karmaşık yürüyüşün yürütücü işlevden önemli ölçüde etkilenebileceğini düşündürmektedir. Bizim çalışmamızda da literatürdeki çalışmalarla benzer şekilde denge becerileriyle DST, İST-A, İST-B arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ancak İST Delta ile Mini-BESTest toplam puanı arasında anlamlı bir ilişki olmamasına rağmen parmak ucunda yükselme, kompensatuar adım alma ileri, çift görev ile süreli kalk yürü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır. Delta İST dikkat gerektiren karmaşık görevlerle daha çok ilişkili olduğu için Mini-BESTest'in bu alt parametreleriyle anlamlı olarak ilişkili olduğu düşünülmüştür. İST-A ve İST-B değerlerinin toplam denge puanlarıyla ve yürüme hızıyla anlamlı bir ilişkisinin olduğu çalışmamızda gösterilmiştir. Sonuç olarak; görsel-algısal yetenek, çalışma belleği ve görev değiştirme performanslarının denge becerileri ile korelasyon gösterdiği belirlenmiştir.

Tangen hafif bilişsel bozukluğu olan ve sağlıklı bireylerde yaptığı bir çalışmada dengenin çeşitli yönleri ile bilişsel alanlar arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma bulguları denge kontrolünün tüm yönlerinin BESTest tarafından değerlendirildiğini göstermiştir. İST-B puanı ile ölçülen yürütücü işlevlerin BESTest'in hem toplam puan hem de alt ölçek puanlarıyla ilişkili olduğu bulunmuştur. Tangen çalışmasında artan postüral salınımı frontal loblarda kan akışının azalmasıyla ilişkilendirmiş ayrıca yürütücü işlevler prefrontal korteks ile bağlantılı olduğundan çalışma bulgularının desteklendiğini öne sürmüştür (101). Yürürken bilişsel görevler yapıldığında yaşlı erişkinlerde yürüyüş ve/veya bilişsel performansta önemli düşüşler olduğu gözlenmiştir.

Başka bir çalışmada katılımcılar, İST'deki zayıf, orta ve iyi dereceli performanslarına göre üç gruba ayrılmıştır. İST'deki zayıf ve orta performans, her üç gruptaki ortalama hızlar normal sınırlar içinde olmasına rağmen, engelli parkurda yürüme hızının azalmasıyla ilişkilendirilmiştir. Yazarlar, karmaşık yürüme durumlarında yürütücü işlevin kritik olduğu sonucuna varmışlardır (88). Benzer bulgular Holtzer ve diğ. yaptığı çalışmada bilişsel bir test bataryasındaki performans ile yürüme hızı arasındaki ilişkilerde gösterilmiştir. Bilişsel test bataryasında, işleme hızı, dikkat, hafıza, dil ve yürütücü işlev değerlendirilmiştir. Hem yürütücü işlev hem de hafıza, ikili görev koşulları altında yürüme hızı ile ilişkili bulunmuştur. Bu yazarlar, yaşlılarda yürüyüşün, yürütücü işlev ve hafızanın daha yüksek kontrolünü gerektiren karmaşık bir görev olduğunu öne sürmüşlerdir (72).

Coppin ve diğ. yürütücü işlev ile karmaşık yürüme görevlerinin performansı arasındaki ilişkiyi değerlendirmek üzere yaşlı bireylerde yaptığı bir çalışmada, karmaşık yürüme görevlerinde düşük yürütücü işlev becerisi olan bireylerin (iz sürme testine göre) yüksek olanlara göre önemli ölçüde daha düşük yürüyüş hızına sahip olduğunu göstermişlerdir. Bazı ikili görevlerde yürütücü işlevi kötü olan bireylerin iyi olanlara göre daha az yürüyüş hızlarını değiştirdikleri görülmüştür. Bunun sonucunda yürütücü işlev ile yürüme hızı arasındaki ilişkinin göreve bağlı olduğu gösterilmiştir. Yürüme hızını farklı görev taleplerine uyarlama yeteneğinin azalmasının, yürüme

hızında orantısız bir azalma veya artan görev taleplerine uygun şekilde yürüyüş hızını değiştirememesi olarak ortaya çıkabileceği öne sürülmüştür. Karmaşık yürüme görevleri, çeşitli ve zorlu ortamlarda yürüme yeteneğini ölçer ve basit standart yürüyüş hızı ölçümüne göre günlük yaşam için daha işlevseldir. Bu sonuçlar ayrıca belirli karmaşık görevlerin yerine getirilmesi için bilişsel esnekliğin ve psikomotor hızın önemini vurgulamaktadır (102).

Sousa ve diğ. idiyopatik Parkinson hastalığında bilişsel işlevlerin yürüme performansı, mobilite ve denge ile ilişkili olup olmadığını belirlemeyi amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Çalışmada Mini-BESTest ile bilişsel ölçümlerin ilişkili olduğu bulunmuştur. Bulgular, motor parametrelerin, özellikle yürütücü işlevler ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Benzer araştırmalarda olduğu gibi, bu çalışma da denge yeteneği ve işlevsel hareketliliğin, aynı anda gerçekleştirilen görevler arasında dikkati bölme yeteneği ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu kanıtlamaktadır. Bu etkileşim, zihinsel esnekliği değerlendiren bilişsel testlerde tanımlanmıştır (İST-B ve İST B-A). Yürütücü işlevlerdeki gerileme, yürüme bozuklukları ve düşme riski ile ilişkilendirilmiştir (103).

Van Iersel ve diğ. (73) yaşlı yetişkinlerin yürüyüş performanslarını çift görev ve tek görev olarak değerlendirmiş ve hayvan adlandırma performansı sırasında (çift görev) artan adım uzunluğu değişkenliği ve gövde salınımı sergileyen bireylerin İST'de daha düşük performans gösterme eğiliminde olduğunu ortaya koymuştur. Holtzer ve diğ. (72) araştırmalarında normal yürüyüşün bile (ikincil görevler olmadan) yürütücü işlevlerle ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Bu da basit ve kesintisiz yürüyüşün yürütücü işlevlerden girdi gerektiren karmaşık bir süreç olduğunu desteklemektedir. Van Iersel ve diğ. sonuçları da Holtzer ve diğ. çalışmasıyla uyumlu olarak, her iki yürüyüşünde yürütücü işlevlerle ilişkili olduğu ancak ikili görev koşullarında ilişkilerin daha da arttığı yönündedir. Bizim çalışmamızda da bu çalışmalarla uyumlu olarak zamanlı kalk yürü testinden elde ettiğimiz yürüyüş hızı yürütücü işlevlerle anlamlı olarak ilişkili bulunmuş, yürütücü işlev becerisi daha iyi olan bireylerin yürüyüş hızları daha yüksek

bulunmuştur. Mini-BESTest 14. maddesinde bulunan çift görevli kalk yürü testi sonuçlarının yürütücü işlevlerle ilişkisi ise daha güçlü korelasyon göstermiştir.

Çalışmamızda Mini- BESTest alt parametreleriyle yürütücü işlev, depresyon ve fiziksel aktivite arasındaki ilişkiyi incelediğimizde parmak ucunda yükselme, tek ayak üzerinde durma, kompensatuar ileri düzeltici adım alma, ikili görev zamanlı kalk yürü puanlarının yürütücü işlevlerle istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmuştur. Yürütücü işlevlerin bir hareketi planlama, sürdürme, değişen görev taleplerine cevap verme gibi birçok unsuru dengeyi sürdürmede kullanıldığı ve önemli faktörlerden olduğu elde ettiğimiz bulgular ile desteklenmiş ve literatürde denge ve yürütücü işlevleri değerlendiren diğer çalışmalarla benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Kompensatuar düzeltici adım alma reaktif postüral kontrolü oluşturur. Reaktif postüral kontrol, bir denge kaybını takiben başarılı postüral reaksiyonlar oluşturma yeteneğini ifade eder. İndüklenen instabilite durumunda, kütle merkezinin kontrolünü yeniden kazanmak için santral sinir sistemi ve kas-iskelet sistemi girdilerinin hızlı entegrasyonunu içerir. Bu tür postüral reaksiyonlar, istemli hareketten çok daha hızlı gerçekleşir ve genellikle destek yüzeyinin üzerine basarak/ya da kavrayarak destek tabanının genişletilmesini içerir. Reaktif postüral kontrol bir kişinin dengesiz durumlarda düşmekten kaçınması için kritik öneme sahiptir ve denge kaybindan sonra düşüp düşmeyeceğini belirler (104). Çalışmamızda reaktif postüral kontrolü değerlendiren kompensatuar düzeltici adımlama ileri, geri, lateral ile fiziksel aktivite puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç dikkate alındığında fiziksel aktivitenin düşme riskini önlediği, düzeltici adım alma puanlarının fiziksel aktivite puanlarıyla pozitif korelasyon gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca kompensatuar düzeltici adımlama lateral ile depresyon puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon gösteren bir ilişki bulunmuştur. Depresyon puanı arttıkça bireylerin yana düzeltici adım almakta zorlandıkları gözlenmiştir. Düzeltici adımlama yapamama düşmelere sebep olduğu için bu sonuca göre depresyonun düşme riskini artırdığı sonucuna varılmıştır.

Yaşlılar tipik olarak, koordineli motor çıktı sağlamak için temel olarak vestibüler, somatosensoryel ve görsel sistemlerden gelen duyu bilgilerin merkezi entegrasyonu ile karakterize edilen düşük denge kontrolü gösterir. Hafıza, dikkat gibi bilişsel beceriler ve mevcut çevre uygun motor tepkilere katkıda bulunur. Özellikle, titreşim ve proprioseptif algı hem yaşla birlikte azalır hem de postüral kontrol stratejilerinin bozulmasıyla ilişkilidir. Görme fonksiyonunun yaşlanma ile bozulduğu bilinmektedir. Benzer şekilde, vestibüler sistem yaşla birlikte dejenerer ve periferik vestibüler fonksiyonda ve kortikal etkinlikte azalmaya neden olur. Bu değişiklikler dikkate alındığında, yaş aldıkça düşme riskinin önemli ölçüde artması beklenmektedir. Ayrıca, bu artan düşme riskinin depresyon, stres, kaygı ve düşme korkusu gibi önemli psikolojik yansımaları vardır ve bu da postüral dengesizliğe ve düşme riskine katkıda bulunarak yaşam kalitesinin bozulmasına neden olur. Özetle, yukarıda bahsedilen yönler, yaşlı erişkinlerde denge kontrolündeki ve ilgili düşme riskindeki değişikliklerin çok faktörlü bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Johnson ve diğ. yaptığı bir çalışmada, somatosensoryel fonksiyonun, vestibüler fonksiyonun ve denge kontrolünün artan yaşla birlikte kötüleştiği varsayılmaktadır. Ek olarak, dengedeki azalmanın somatosensoryel ve vestibüler sistemlerdeki değişikliklerle ilişkili olduğu varsayılmaktadır. Yaşla beraber somatosensoryel fonksiyonun ve denge kontrolünün azaldığı gösterilmiş ancak vestibüler sistemi değerlendirmek için kullanılan VHIT testinde yaş etkisi HVOR için ihmal edilebilir düzeyde bulunmuştur ancak 9. on yılda bir düşüş gözlemlenmiştir. Çalışmada, denge performansının 6. on yılda başlayarak yaşla birlikte azaldığı, 7. on yıldan itibaren daha belirgin bir düşüş gösterdiği bulunmuştur. Denge kontrolünün altında yatan mekanizmalar çok faktörlü olduğundan (örneğin, doğru duyu entegrasyonu, yeterli kas kontrolü, biyomekanik kısıtlamalar ve bilişsel yönler), yeterli denge kontrolünü sağlamak için hangi faktörlerin önemli olduğunu belirlemek zordur (12). Bu çalışmayla uyumlu olarak bizim çalışmamızda dengeyi değerlendirmek için kullandığımız Mini-BESTest ve zamanlı kalk yürü testi ile yaş arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yaşlanma ile denge fonksiyonlarının azaldığı gösterilmiştir ($p < 0.05$).

Sağlıklı yaşlanmada, planlama, inhibitör kontrol, set değiştirme ve sözel akıcılık gibi yürütücü işlevlerde doğrusal olmayan bir düşüş vardır ve 60 yaşından sonra daha keskin düşüş oranları meydana gelir (64). Ayrıca dikkat ve yürütücü işlevdeki azalmanın, yürümede yavaşlama ve yürüme dengesizliği gibi motor problemlere neden olarak düşmelerin artmasına zemin hazırladığına dair kanıtlar da vardır (105). Literatürle uyumlu olarak çalışmamızdan elde ettiğimiz verilere göre yaşlanma ile yürütücü işlev fonksiyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler elde edilmiştir. Sonuç olarak yaş arttıkça yürütücü işlev fonksiyonlarının azalması öngörülmekte ve sağlıklı yaşlanma stratejileri ile durumu yönetmek mümkün olmaktadır.

Bilişteki yaşa bağlı değişiklikler, yaşlı yetişkinlerin hareketliliğinde değişikliklere neden olabilir. İlk olarak, fiziksel hareketlilik, postüral kontrol ve motor koordinasyonu sürdürürken hareketli ortamı öngörmek ve buna uyum sağlamak için gerekli beceriler bilişsel süreçlere dayanır. Örneğin yürüyüş, dikkat, yürütücü işlev ve görsel-uzamsal yeteneklerin karşılıklı etkileşimini gerektirir. Ayrıca yürüyüş, motor korteks, bazal ganglionlar ve serebellumdan motor fonksiyonların izlenmesini de gerektirir. Bu nedenle, bilişsel işlevdeki bir azalma, hareketlilik işlevi üzerinde zararlı etkilere sahip olabilir. Hareketlilik ve biliş arasındaki karşılıklı ilişki, sensorimotor sistemdeki yaşa bağlı düşüşleri telafi etmek için artan bilişsel izleme gerektirdiğinden, yaşla birlikte bilişsel izleme daha da güçleşebilir. Yaşlı yetişkinler üzerinde yapılan boylamsal bir çalışma, bilişsel düşüşün hareket bozukluklarından önce başladığını göstermiştir (106). Tersine, azalan hareketlilik bilişsel gerilemeyi şiddetlendirebilir. Azalan hareketlilik, sosyal etkileşimleri, boş zaman etkinliklerine katılımı sınırlayabilir ve depresyon riskini artırabilir. Bunların tümü, bilişsel işlev üzerinde zararlı etkilere sahip olabilir (107). Buna göre, başlangıçta mobilite bozukluğu olan bireylerin bilişsel engellilik geliştirme riskinin önemli ölçüde daha yüksek olduğunu gösteren kanıtlar vardır (108). Bununla birlikte, bu görüşün kesitsel doğası, hareketlilik-biliş ilişkisinin yönlülüğünü çözmeyi imkansız kılmaktadır. Hareketlilik ve bilişin, santral sinir sisteminin genel dejenerasyonu gibi bazı ortak faktörlerin her iki işlevdeki düşüşten sorumlu olduğu “ortak bir nedenden” etkilenmesi de olasıdır (5).

Yaşlanmada, eşzamanlı bir zihinsel görevi (örneğin, yürüme ve konuşma) yerine getirirken yürümek gibi günlük yaşamda yaygın olan birden fazla görevi sürdürme yeteneği bozulur (109). Bu kaybın altında yatan faktör, üst düzey bilişsel işlevlerde yaşa bağlı orantısız azalma gibi görünmektedir (110). Fiziksel aktivite ve egzersizin, yaşlanmada yürütücü işlev üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (111). Hem fiziksel hem de bilişsel eğitimin yaşlanmada bilişsel verimliliği koruma potansiyeline sahip olduğu bilinmektedir. Falbo ve diğ. yürütücü işlevi zorlayan fiziksel-bilişsel çift görev eğitiminin, daha düşük yürütücü işlev talepleri olan fiziksel eğitime göre yaşlı yetişkinler için daha yararlı olup olmadığını değerlendirmek için bir çalışma yapmışlardır. Her iki eğitimde de yürüyüş performansında iyileşme görülmüştür. Tek görevli fiziksel eğitimin aksine bilişsel- fiziksel eğitimde inhibitör kontrol işlevinde kazanım elde edilmiştir (112).

Hareketlilik ve bilişsel bozukluklar genellikle yaşlı erişkinlerde günlük yaşam aktivitelerinde eksikliklere yol açan bir durumdur. Ayrıca, yavaş yürüme hızı gibi hareketlilik bozukluğu eşlik ederse, bilişsel bozulmanın demansa ilerleme olasılığı daha yüksektir; ve benzer şekilde, hareketlilik bozukluğuna, bilişsel bozulma eşlik ederse, düşme ve kırıklarla sonuçlanması daha olasıdır (105, 113). Daha da önemlisi, hareketlilik ve bilişsel bozuklukların bir arada bulunması, düşmeler ve kırıklar dahil olmak üzere mobilite azalması, demans sendromları ve hatta ölüm gibi önemli olumsuz sonuçlara neden olur. Mekanik olarak, bu birliktelik nörolojik hastalıkların yokluğunda bile santral sinir sistemi patolojisi ile ilişkilendirilmiştir. Prefrontal korteks ve hipokampus dahil olmak üzere özellikle yürüyüş kontrolü ve navigasyonla ilgili beyin alanları ve ağları, üst düzey bilişsel işlev için gereklidir.

Sağlıklı yaşlı bireylerde geleneksel denge eğitimi ile egzersiz oyununun (*exergame*) prefrontal beyin aktivitesi, yürütücü işlev ve yürüme performansına etkisini karşılaştırmak için yapılan bir çalışmada hem egzersiz oyununun hem denge eğitiminin prefrontal korteksi etkilediği görülmüştür. Hem egzersiz oyununun hem denge eğitiminin yürütücü işlevleri ve yürüme performansını farklı derecelerde

olumlu etkilediği gösterilmiştir. Egzersiz oyununun gelecek vaat eden bir yöntem olduğu ortaya konmuştur (2).

Literatür incelendiğinde hareketlilik ve yürütücü işlevlerin incelendiği pek çok çalışma mevcuttur. Çalışma sonuçları fiziksel aktivite ve egzersizlerin yürütücü işlevlere katkı sağladığı yönündedir. Bizim çalışmamızda ise fiziksel aktivite ölçėđi puanı ile yürütücü işlevler arasında doğrudan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak fiziksel aktivite puanı ile denge puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Fiziksel olarak daha aktif olan bireylerin daha iyi denge becerileri sergiledikleri, daha hızlı yürüyüş hızına sahip oldukları gösterilmiştir. Çalışmamızda denge becerileri ve yürüyüş hızlarının yürütücü işlevler ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi olduğunu biliyoruz. Böylece fiziksel aktivitelerin denge performansına olumlu yönde katkıda bulunduğu dolaylı olarak fiziksel aktivitelerin yürütücü işlevlere katkı sağladığı düşünölmektedir.

Depresyon, dünya çapında 264 milyondan fazla insanı etkileyen yaygın bir zihinsel bozukluktur. Kalıcı üzüntü ve zevkli aktivitelere ilgi veya zevk eksikliği en belirgin özellikleridir (114). Son kesitsel çalışmalar depresif semptomlar ve mobilite bozukluklarının yüksek oranda birlikte göröldüğünü bildirmiştir (115). Ayrıca hareket kısıtlılıkları, topluma katılımı, bağımsızlığı ve günlük aktivitelerin performansını kısıtlayarak depresif belirtilere neden olabilir (116). Yürüme hızı, en tutarlı şekilde rapor edilen hareketlilik ölçüsü ve depresif semptomların önemli bir yordayıcısı kabul edilmiştir (117). Hareket bozuklukları, kişinin günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğini sınırlar. Bu, benlik saygısını ve algılanan kontrolü zayıflatır, bu da izolasyona ve sosyal etkileşimlerin azalmasına yol açarak depresyonu tetikler (118). Hareket bozukluklarının doğrudan bir sonucu olarak azalan fiziksel aktivitenin, depresyonunun bir yordayıcısı olduğu bilinmektedir (119). Ayrıca, mobilite bozukluğu, D vitamini, koruyucu beyin nörotransmitterleri (endorfinler, dopamin, serotonin ve noradrenalin gibi) olası düşük seviyeleri de fiziksel egzersiz katılımına bir engel oluşturabilir. Son olarak, sinir yolu hasarını temsil eden beyindeki anatomik değişiklikler, yani frontal bölge ve global beyaz cevher hiperintensiteleri, depresif

semptomlara yol açabilir (120). Benzer şekilde, beyaz cevher lezyonları motor kontrolünü doğrudan etkiler ve dolayısıyla yürüyüşü bozar (121). Yürütücü işlev testlerinde düşük performansın, daha yavaş yürüme hızının ve depresif semptomların, sağlıklı yaşlı bireylerde bir arada bulunduğu tespit edilmiştir(115).

Ancak bizim çalışmamızda depresyon bulguları yürütücü işlevlerle istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuç; katılımcıların rasgele örneklem yöntemi ile çalışmaya alınması ve büyük çoğunluğunda depresyon için tarama amaçlı yapılan değerlendirmede belirtilerin olmaması ile açıklanabilir. Ancak çalışmamızda depresyon ile yürüyüş hızı ve düşme durumları arasında anlamlı ilişkiler çıkmıştır. Depresyon değerleri arttıkça yürüyüş hızı yavaşlamıştır. Bunun nedeni ise yürüyüş hızının depresif semptomları saptamada güçlü olduğu yönündedir. Ayrıca çalışmamızda düşme ile depresyon bulguları da ilişkili çıkmıştır. Düşme hikayesi olan katılımcılarda depresyon puanları daha yüksek görülmektedir.

Anstey ve diğ. (2009) demansı olmayan toplum içinde yaşayan yaşlı bireylerde son bir yılda geçirilen düşme öyküleri için bilişsel risk faktörlerini değerlendirmişlerdir. Frontal korteksin yaşlanması sonucu yürütücü işlevlerde yaşa bağlı düşüşler görüldüğü, beyaz madde miktarında yaşa bağlı düşüşlerin ve değişikliklerin işleme hızının düşmesine neden olduğu bilinmektedir. Böylece bilişin düşme riski üzerinde etkisi olduğu varsayılmıştır. Yapılan bu çalışmada, önceki yılda en az bir düşüş bildiren yaşlı yetişkinlerin, düşmeyenlerle karşılaştırıldığında, işleme hızı ve yürütücü işlev ölçümlerinde zayıf performans gösterdiği bulunmuştur. Sağlıklı yaşlı yetişkinlerde inhibitör kontroldeki erken değişikliklerin düşme ile ilişkili olduğu gösterilmektedir (122). Bizim çalışmamızda da düşme öyküsü olan bireylerin düşme öyküsü olmayanlara göre daha düşük yürütücü işlev becerileri gösterdikleri istatistiksel olarak anlamlı ve benzer çalışma sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.

Düşmeler genellikle düşme korkusuyla sonuçlanır, bu da korku nedeniyle aktivitelerin kısıtlanmasına yol açar: bu aktivite kısıtlaması, daha sonra denge ve hareketlilikte bozulmaya neden olur (123). Toplumda yaşayan yaşlı bireylerin üçte birinin her yıl düştüğü ve bu bireylerin yarısının birden fazla düştüğü bildirilmiştir

(124). Düşmeler gibi, depresyon da yaşlılık döneminde yaygındır ve toplumda yaşayan yaşlıların %15'i klinik olarak anlamlı depresif belirtiler bildirmektedir (125). Depresyon ve düşme arasındaki ilişki karmaşık ve çift yönlüdür. Depresyon düşmeler için bağımsız bir risk faktörüdür. Bir prospektif çalışmada, tekrarlayan düşmelerin dört belirleyicisi: postural salınım, düşme öyküsü, el kavrama gücü ve depresif belirtiler olarak gösterilmiştir (126). Depresyon ayrıca temel olarak dikkati, yürütücü işlevi ve işlem hızını etkileyen karakteristik bir bilişsel eksiklik modeliyle de ilişkilidir. Yürüme, motor, duyuşsal ve bilişsel işlevlerin etkileşimde bulunduğu karmaşık bir süreçtir. Özellikle, dikkat ve yürütücü işlev, yürüyüş performansının merkezinde yer alır. Genel olarak, yaşlı yetişkinlerin duyuşsal ve motor işlevlerindeki değişiklikleri telafi etmek için yürümeye daha fazla dikkat etmeleri gerekir. Dikkat dağınıklığı ile yürürken, depresif belirtiler ve yürütücü işlevdeki eksiklikler artan dengesizlik ile ilişkilidir. Denge bozukluğu olan depresyonlu bireyler, bilişsel olarak zorlayıcı bir yürüyüş görevi verildiğinde daha yavaştır ve bu, yürütücü işlev ile bağlantılıdır. Bu nedenle depresyon, kişinin çevresine katılma ve motor çıktıyı koordine etme yeteneğindeki nörobilişsel değişikliklerle ilişkilidir. Psikomotor yavaşlama, majör depresyonun ortak bir özelliğidir. Depresyonla ilişkili yürüme bozuklukları bulunmuştur. Özellikle, depresyonlu bireyler daha kısa adım uzunluğu, daha uzun ayakta durma evresi ve artan yürüyüş değişkenliği ile yavaş yürüme eğilimindedir. Depresyonun özelliği olan bu yürüyüş paternlerinin düşmelerle ilişkili olduğu gösterilmiştir (97).

Depresyon ve düşme ilişkisinin incelendiği birçok çalışma vardır. Üç farklı yolla depresyon ve düşme arasındaki ilişki incelenmiştir. İlk olarak depresyon düşmeler için risk faktörüdür, ikincisi düşmeler depresif belirtilerin gelişmesine neden olabilir, son olarak hem düşme hem depresyon yaşlı popülasyonda sağlığı olumsuz etkileyen üçüncü bir durumun veya bir dizi risk faktörün sonucu olarak ortaya çıkabilir (127). Dolayısıyla depresyon ve düşmeler arasında çift yönlü anlamlı bir ilişki olduğu için bu ilişkinin altında yatan mekanizma henüz net değildir. Yapılan bir çalışma depresyon sonrası dönemde kadınların düşme olasılıklarının %40 arttığını göstermektedir (128). Yapılan başka bir çalışma daha önce düşme öyküsü olan yaşlı bireylerde depresyon prevalansının yüksek olduğunu göstermektedir (129). Bizim çalışmamızda da düşme

öyküsü olan bireylerin depresyon puanı ortancası düşme öyküsü olmayanlara göre yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda ayrıca erkeklerin %14,8'i kadınların %48,3'ü son bir yılda en az bir kere düştüklerini bildirmişlerdir. Kadınların erkeklere göre daha yüksek düşme gösterdiği istatistiksel olarak anlamlı ve literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Bir çalışmada majör depresif bozukluk prevalansı kadınlarda %5.8 ve erkeklerde %3.5 olarak bulunmuştur (130). Salk ve diğ. yaptığı meta-analiz çalışmasına göre kadınların erkeklerden daha yüksek düzeyde majör depresyon ve depresyon belirtileri gösterdiği vurgulanmıştır(131). Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak kadınlardan elde edilen depresyon puanı ortanca değeri erkeklerden elde edilen depresyon puanı ortanca değerinden büyük bulunmuştur. Sonuç olarak kadın katılımcıların depresyon puanı erkek katılımcılardan büyük bulunmuştur.

Fiziksel aktivite ve egzersizin depresyon seviyeleri ile ters orantılı olduğu bir süredir bilinmektedir. Paffenbarger ve meslektaşları (132) tarafından 1962, 1966, 1977 ve 1988'de 31.000 Harvard koleji mezunlarının anketlerini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Sonuçlar, fiziksel olarak aktif bireylerin, fiziksel olarak aktif olmayan yaşlılarına göre daha düşük depresyon seviyeleri olduğu yönündedir. Bu sonuçlar, fiziksel olarak aktif bireylerin aktif olmayan bireylere göre daha düşük düzeyde depresyon bildirdiğini gösteren 15-54 yaşları arasındaki 5.877 kişiyi inceleyen bir başka çalışma tarafından desteklenmektedir (133). Yakın tarihli bir meta-analiz, her iki cinsiyetten yetişkinler için fiziksel aktivite ve egzersiz müdahalelerinin depresyon belirtileri üzerinde büyük bir klinik etkisi olduğunu bildirmiştir (108). Literatür fiziksel aktivite ve egzersizlerin depresyon belirtileri ve majör depresyon üzerinde olumlu etkileri olduğuna yönelik fikir birliği olduğunu göstermektedir. Ancak bizim çalışmamızda fiziksel aktivite ve depresyon durumları arasındaki ilişki negatif korelasyon gösterse de istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p=0.120$). Çalışmaya alınan bireylerin depresyon tanısı almamış olması ve büyük bir çoğunluğunun depresyon semptomu göstermemesi sebebiyle istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığı varsayılmıştır.

Voos ve diğ. eğitim düzeyinin denge ve yürütücü işlevlere katkısını inceledikleri çalışmalarında dengeyi değerlendirdikleri Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ile yürütücü işlevi değerlendirdikleri İST A, B, Delta arasında ayrıca BDÖ puanları ile eğitim düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Testler sonucu yüksek yürütücü işlevlere sahip olan bireylerin düşük yürütücü işlev becerisi olanlara göre daha iyi denge puanlarına ve daha yüksek eğitim düzeyine sahip oldukları gösterilmiştir (134). Tombaugh araştırmasında İST normatif değerlerini belirlemeye çalışmış, araştırma sonucu İST'in yaştan ve eğitim durumundan etkilendiği ama cinsiyetten etkilenmediğini göstermiştir. Artan yaş ve düşen eğitim düzeyi düşük İST performansı ile ilişkili bulunmuştur (85). Bizim çalışmamızda da yapılan incelemeler sonucu farklı eğitim düzeyindeki bireylerden elde edilen yürütücü işlev puanlarının farklılığı dikkat çekmiştir. DSST, İST-A, İST-B'den elde ettiğimiz sonuçlara göre ilköğretim- ortaöğretim, ilköğretim-yükseköğretim eğitim seviyeleri ile yürütücü işlev becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Eğitim seviyesi yüksek olan bireylerden elde edilen yürütücü işlev puanları daha yüksek elde edilmiştir. Yalnızca İST Delta'dan elde edilen sonuçlara göre ilköğretim-ortaöğretim, ilköğretim-yükseköğretim, ortaöğretim-yükseköğretim aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Kişilerin sınırlı eğitimi görsel algı, hafıza, bölünmüş dikkat, koordinasyon ve motor sıralama açısından daha az kaynağa sahip olmaları ile açıklanabilir. Daha fazla eğitim yılı olan bireyler, çoğu bilişsel testte daha iyi performans gösterme eğilimindedir (135) şeklinde açıklamalar yapılmıştır. Ancak Voos ve diğ. sonuçlarının aksine çalışmamızda eğitim düzeyi ile denge puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Çalışmamızda eğitim düzeyinin yürütücü işlevlere katkısını değerlendirdiğimizde ilköğretim eğitim düzeyi ile ortaöğretim ve yükseköğretim arasında farklılıklar görülürken İST Delta hariç hiçbir yürütücü işlev testinde ortaöğretim ve yükseköğretim arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu bulgumuzla uyumlu olarak Yassuda ve diğ. (135) yaptığı bir çalışmada yüksek ve çok yüksek eğitim düzeyine sahip bireyler arasında bilişsel becerilerde farklılık bulunmamıştır bunun sebebi de bataryadaki testlerin her iki grup için de çok basit

olabileceği ve ek eğitim yıllarına göre uyarlanmış yetenekleri belirlemede yetersiz olabileceği yönündedir. Bu hipoteze ek olarak, bir eşik etkisinin varlığından söz edilmektedir, yani üniversiteden sonra ek eğitim yılları, temel bilişsel becerilere daha fazla fayda sağlamaz veya beyin yapısında artan değişikliklerle sonuçlanmaz şeklinde yorumlanmıştır. Bununla birlikte, sağlıklı yaşlı yetişkinlerle yapılan son beyin görüntüleme çalışmaları dikkate alındığında, bu hipotez olası görünmemektedir. Bu tür çalışmalarda, daha iyi bilişsel performans, beyin aktivasyon kalıplarıyla (daha yüksek rezervin göstergesi) ve eğitim yılıyla ilişkilendirilmiştir (136).

Çalışmamızda katılımcılardan elde ettiğimiz bir diğer bilgi beden kütle indeksleriydi. Çalışmamızda beden kütle indeksleriyle denge puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Literatürü incelediğimizde fazla kilolu/obez bireylerin normal BKİ olan bireylere göre daha düşük yürüyüş hızlarına sahip oldukları bulunmuştur (137). Günlük fiziksel aktivite düzeyi dikkate alınarak yaşlı erişkinlerde BKİ ve denge arasındaki ilişkinin değerlendirildiği başka bir çalışmada BKİ arttıkça hem statik hem dinamik dengenin daha da bozulduğu gösterilmiştir (138).

Çalışmamıza başlarken ilk olarak yaşlı bireylerde denge ve yürütücü işlevler arasında anlamlı bir ilişki olduğu hipotezinde bulunmuştuk. Elde ettiğimiz sonuçlara göre denge ve yürütücü işlevleri değerlendirdiğimiz testler arasında düşük düzeyde korelasyon bulunmuştur. Bu sonuçtan yola çıkarak yaşlı bireylerin denge becerileri ile yürütücü işlevleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır denilebilmektedir. İkinci olarak yaşlanma ile denge ve yürütücü işlev becerileri zayıflar hipotezinde bulunduk. Elde ettiğimiz bulgular doğrultusunda yaşlanma ile hem denge becerilerinin hem yürütücü işlevlerin azaldığı gösterilmiştir. Üçüncü hipotezimiz denge becerileri ile yürütücü işlevler, depresyon ve fiziksel aktivite arasında anlamlı bir ilişki olduğu yönündeydi. Çalışma bulgularımıza göre denge becerileri ile yürütücü işlevler ve fiziksel aktivite arasında anlamlı bir ilişki vardır. Mini-BESTest'ten elde edilen toplam denge puanları ile depresyon arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken yürüyüş hızı ile depresyon arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Depresyon düzeyi yüksek olan bireylerin düşük olan bireylere göre daha düşük yürüyüş hızına sahip olduğu gösterilmiştir. Son hipotezimiz ise bireylerin düşme öyküsü ile denge ve yürütücü işlevler arasında anlamlı bir ilişki vardır yönündeydi. Çalışmamızda düşme öyküsü ile denge becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmazken düşme ve yürütücü işlevler arasında anlamlı bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Böylece birinci ve ikinci hipotezlerimizi tamamen doğrularken üçüncü ve dördüncü hipotezlerimizi kısmen doğrulamış bulunmaktayız.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamız yaşlı bireylerde denge ve yürütücü işlev ilişkisinin incelenmesi amacıyla yapıldı. Bu doğrultuda 60 yaş üstü yaşlı bireylerden cinsiyeti, yaşı, boyu, kilosu, eğitim düzeyi, son bir yılda düşme öyküsü olup olmadığı gibi demografik bilgiler elde edilmiştir. Çalışmamızda dengeyi değerlendirmek için Mini-BESTest, yürüyüş hızı ölçütü için Zamanlı Kalk Yürü Testi uygulanmıştır. Yürütücü işlev becerilerini değerlendirmek için DSST, İST-A, İST-B, İST Delta ölçütleri kullanılmıştır. Bireylerin fiziksel aktivite ve depresyon durumları da değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Yaşlanma ile hem denge hem de yürütücü işlev becerilerinin zayıfladığı görülmüştür.
2. Denge performansı daha iyi olan yaşlı bireylerin yürütücü işlev becerileri denge performansı zayıf olan bireylere göre daha yüksek bulunmuştur.
3. Yürüyüş hızı yüksek olan yaşlı bireylerin yürütücü işlev becerileri yürüyüş hızı yavaş olan bireylere göre daha iyi olduğu bulunmuştur.
4. Yaşlı bireylerde depresyon düzeyi arttıkça yürüyüş hızının azaldığı bulunmuştur.
5. Fiziksel olarak daha aktif olan bireylerin daha yüksek denge puanlarına ve daha hızlı yürüyüş hızına sahip oldukları gösterilmiştir.
6. Eğitim düzeyi yüksek olan bireylerin yürütücü işlev becerileri eğitim düzeyi düşük olan bireylere göre daha iyi olduğu saptanmıştır.
7. Düşme öyküsü olan bireylerin yürütücü işlev becerileri düşme öyküsü olmayan bireylere göre daha düşük bulunmuştur.
8. Düşme öyküsü olan bireylerin depresyon puanları düşme öyküsü olmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur.
9. Kadınların depresyon puanları erkeklerden daha yüksek elde edilmiştir.
10. Düşme öyküsüne sahip olan kadınların oranı erkeklerden fazladır.

Öneriler

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre denge ve yürütücü işlevlerin ilişkili olduğu, bu ilişkiye fiziksel aktivite ve depresyonun katkı sağladığı görülmektedir. Denge ve yürütücü işlev becerileri iki yönlü etkileşimde bulunur. Bu yüzden denge becerilerini geliştirmek için yapılan egzersizler, terapiler, sporlar yürütücü işlevlere de katkı sağlayacaktır. Yürütücü işlevlerin bu yolla geliştirilmesi ile demans gibi bilişsel problemlere yol açan hastalıklar için önlem oluşturulabilir. Aynı zamanda bilişsel temelli fiziksel egzersizler ile de bireylerin denge performansları artırılarak düşme riskleri en aza indirilmeye çalışılabilir.

Yaşlanma önüne geçilemez ve durdurulamaz bir süreçtir ancak yaşlanmanın olumsuz getirilerinden mümkün olduğunca korunmak için bilişsel ve fiziksel aktivite ve egzersizler yapılarak denge ve yürütücü işlev becerilerinde gerilemelerin önüne geçilebilir.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz bireylerden edindiğimiz genel sağlık durumlarına ilişkin bilgiler katılımcıların sözlü beyanlarından elde edilmiştir. Hastane ortamında objektif olarak genel fiziksel ve bilişsel sağlıkları kontrol edilememiştir. Dolayısıyla katılımcılardan elde edilen bilgilere dayanarak çalışma tamamlanmıştır. Objektif sağlık muayenesinde bulunulmaması çalışmamızın kısıtlılığıdır.

KAYNAKLAR

1. Broesel S, Strupp M. The vestibular system and ageing. *Biochemistry and Cell Biology of Ageing: Part II Clinical Science*. 2019:195-225.
2. Schättin A, Arner R, Gennaro F, de Bruin ED. Adaptations of prefrontal brain activity, executive functions, and gait in healthy elderly following exergame and balance training: a randomized-controlled study. *Frontiers in aging neuroscience*. 2016;8:278.
3. Souza CO, Voos MC, Barbosa AF, Chen J, Francato DCV, Milosevic M, et al. Relationship Between Posturography, Clinical Balance and Executive Function in Parkinson's Disease. *Journal of motor behavior*. 2019;51(2):212-21.
4. Springer S, Giladi N, Peretz C, Yogev G, Simon ES, Hausdorff JM. Dual-tasking effects on gait variability: the role of aging, falls, and executive function. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2006;21(7):950-7.
5. Demnitz N, Esser P, Dawes H, Valkanova V, Johansen-Berg H, Ebmeier KP, et al. A systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies examining the relationship between mobility and cognition in healthy older adults. *Gait Posture*. 2016;50:164-74.
6. Dziechciaż M, Filip R. Biological psychological and social determinants of old age: Bio-psycho-social aspects of human aging. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2014;21(4):835-8.
7. TEREÇİ D, TURAN G, Nergis K, ÖNCEL T, ARSLANSOYU N. Yaşlılık kavramına bir bakış. *Ufkun Ötesi Bilim Dergisi*. 2016;16(1):84-116.
8. Bilir N. Yaşlılık Tanımı, Yaşlılık Kavramı, Epidemiyolojik Özellikler, Yaşlılık ve Solunum Hastalıkları, ed. A Ertürk, A Bahadır, F Koşar, TÜSAD, Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği. 2018.
9. Dodig S, Čepelak I, Pavić I. Hallmarks of senescence and aging. *Biochem Med (Zagreb)*. 2019;29(3):030501-.
10. Chalise HN. Aging: basic concept. *Am J Biomed Sci & Res*. 2019;1(1):8-10.
11. Beğer T. Geriatrik yaş grubunda fizyolojik değişiklikler. 2003.
12. Johnson C, Halleman A, Verbecque E, Vestel C, Herssens N, Vereeck L. Aging and the Relationship between Balance Performance, Vestibular Function and Somatosensory Thresholds. *The journal of international advanced otology*. 2020;16(3):328-37.
13. Barin K, Dodson EE. Dizziness in the elderly. *Otolaryngologic clinics of North America*. 2011;44(2):437-54, x.
14. Merchant SN, Velázquez-Villaseñor L, Tsuji K, Glynn RJ, Wall C, 3rd, Rauch SD. Temporal bone studies of the human peripheral vestibular system. Normative vestibular hair cell data. *The Annals of otology, rhinology & laryngology Supplement*. 2000;181:3-13.
15. Velázquez-Villaseñor L, Merchant SN, Tsuji K, Glynn RJ, Wall C, 3rd, Rauch SD. Temporal bone studies of the human peripheral vestibular system. Normative Scarpa's ganglion cell data. *The Annals of otology, rhinology & laryngology Supplement*. 2000;181:14-9.
16. Alvarez JC, Díaz C, Suárez C, Fernández JA, González del Rey C, Navarro A, et al. Aging and the human vestibular nuclei: morphometric analysis. *Mechanisms of ageing and development*. 2000;114(3):149-72.

17. Staecker H. Introduction to geriatric otolaryngology. *Geriatric Otolaryngology* New York: Taylor & Francis Group. 2006:25-38.
18. Day B, STEPHEN R. LORD*, KIM DELBAERE, AND DAINA L. STURNIEKS. 2018.
19. Rosenhall U, Rubin W. Degenerative Changes in the Human Vestibular Sensory Epithelia. *Acta oto-laryngologica*. 1975;79(1-2):67-80.
20. Curtis E, Litwic A, Cooper C, Dennison E. Determinants of Muscle and Bone Aging. *Journal of Cellular Physiology*. 2015;230(11):2618-25.
21. Harada CN, Natelson Love MC, Triebel KL. Normal cognitive aging. *Clin Geriatr Med*. 2013;29(4):737-52.
22. Nameda N, Kawara T, Ohzu H. Human visual spatio-temporal frequency performance as a function of age. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry*. 1989;66(11):760-5.
23. Yan F-F, Hou F, Lu H, Yang J, Chen L, Wu Y, et al. Aging affects gain and internal noise in the visual system. *Scientific Reports*. 2020;10(1).
24. Diamond A. Executive Functions. *Annual Review of Psychology*. 2013;64(1):135-68.
25. Ebaid D, Crewther SG, MacCalman K, Brown A, Crewther DP. Cognitive Processing Speed across the Lifespan: Beyond the Influence of Motor Speed. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2017;9(62).
26. Oswald J, Guye S, Liem F, Rast P, Willis S, Röcke C, et al. Brain structure and cognitive ability in healthy aging: a review on longitudinal correlated change. *Reviews in the neurosciences*. 2019;31(1):1-57.
27. Schaie KW. What Can We Learn From Longitudinal Studies of Adult Development? *Research in human development*. 2005;2(3):133-58.
28. Salthouse TA. Selective review of cognitive aging. *J Int Neuropsychol Soc*. 2010;16(5):754-60.
29. Singh-Manoux A, Kivimaki M, Glymour MM, Elbaz A, Berr C, Ebmeier KP, et al. Timing of onset of cognitive decline: results from Whitehall II prospective cohort study. *BMJ*. 2012;344(jan04 4):d7622-d.
30. Kaye JA, Oken BS, Howieson DB, Howieson J, Holm LA, Dennison K. Neurologic evaluation of the optimally healthy oldest old. *Archives of neurology*. 1994;51(12):1205-11.
31. Terry RD, Katzman R. Life span and synapses: will there be a primary senile dementia? *Neurobiology of aging*. 2001;22(3):347-8; discussion 53-4.
32. Raz N, Rodrigue KM, Head D, Kennedy KM, Acker JD. Differential aging of the medial temporal lobe: a study of a five-year change. *Neurology*. 2004;62(3):433-8.
33. Uttara B, Singh AV, Zamboni P, Mahajan RT. Oxidative stress and neurodegenerative diseases: a review of upstream and downstream antioxidant therapeutic options. *Current neuropharmacology*. 2009;7(1):65-74.
34. Pike KE, Savage G, Villemagne VL, Ng S, Moss SA, Maruff P, et al. Beta-amyloid imaging and memory in non-demented individuals: evidence for preclinical Alzheimer's disease. *Brain : a journal of neurology*. 2007;130(Pt 11):2837-44.

35. Dickstein DL, Kabaso D, Rocher AB, Luebke JI, Wearne SL, Hof PR. Changes in the structural complexity of the aged brain. *Aging Cell*. 2007;6(3):275-84.
36. Salat DH, Kaye JA, Janowsky JS. Prefrontal gray and white matter volumes in healthy aging and Alzheimer disease. *Archives of neurology*. 1999;56(3):338-44.
37. Rogalski E, Stebbins GT, Barnes CA, Murphy CM, Stoub TR, George S, et al. Age-related changes in parahippocampal white matter integrity: A diffusion tensor imaging study. *Neuropsychologia*. 2012;50(8):1759-65.
38. O'Sullivan M, Summers PE, Jones DK, Jarosz JM, Williams SC, Markus HS. Normal-appearing white matter in ischemic leukoaraiosis: a diffusion tensor MRI study. *Neurology*. 2001;57(12):2307-10.
39. Madden DJ, Spaniol J, Costello MC, Bucur B, White LE, Cabeza R, et al. Cerebral white matter integrity mediates adult age differences in cognitive performance. *Journal of cognitive neuroscience*. 2009;21(2):289-302.
40. Watson MA, Black FO, Crowson M. *The Human Balance System: A Complex Coordination of Central and Peripheral Systems*. VeDA Life Rebalanced. 2016.
41. Alghwiri AA, Whitney SL. Balance and Falls in Older Adults. *Guccione's Geriatric Physical Therapy 2020*. p. 220-39.
42. Kristinsdottir EK, Fransson PA, Magnusson M. Changes in postural control in healthy elderly subjects are related to vibration sensation, vision and vestibular asymmetry. *Acta oto-laryngologica*. 2001;121(6):700-6.
43. Lord SR, Dayhew J. Visual risk factors for falls in older people. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49(5):508-15.
44. Iwasaki S, Yamasoba T. Dizziness and Imbalance in the Elderly: Age-related Decline in the Vestibular System. *Aging Dis*. 2014;6(1):38-47.
45. Norré ME, Forrez G, Beckers A. Vestibular dysfunction causing instability in aged patients. *Acta oto-laryngologica*. 1987;104(1-2):50-5.
46. Coto J, Alvarez CL, Cejas I, Colbert BM, Levin BE, Huppert J, et al. Peripheral vestibular system: Age-related vestibular loss and associated deficits. *Journal of Otology*. 2021.
47. Bigelow RT, Agrawal Y. Vestibular involvement in cognition: Visuospatial ability, attention, executive function, and memory. *Journal of Vestibular Research*. 2015;25(2):73-89.
48. Grimm RJ, Hemenway WG, Lebray PR, Black FO. The perilymph fistula syndrome defined in mild head trauma. *Acta oto-laryngologica Supplementum*. 1989;464:1-40.
49. Risey J, Briner W. Dyscalculia in patients with vertigo. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation*. 1990;1(1):31-7.
50. Black FO, Pesznecker S, Stallings V. Permanent gentamicin vestibulotoxicity. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*. 2004;25(4):559-69.
51. Xie Y, Bigelow RT, Frankenthaler SF, Studenski SA, Moffat SD, Agrawal Y. Vestibular Loss in Older Adults Is Associated with Impaired Spatial Navigation: Data from the Triangle Completion Task. *Frontiers in neurology*. 2017;8:173.

52. Franco ES, Panhoca I. Vestibular function in children underperforming at school. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2008;74(6):815-25.
53. Byl NN, Byl FM, Rosenthal JH. Interaction of spatial perception, vestibular function, and exercise in young school age boys with learning disabilities. *Perceptual and motor skills*. 1989;68(3 Pt 1):727-38.
54. Braswell J, Rine RM. Evidence that vestibular hypofunction affects reading acuity in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2006;70(11):1957-65.
55. Wiener-Vacher SR, Hamilton DA, Wiener SI. Vestibular activity and cognitive development in children: perspectives. *Frontiers in Integrative Neuroscience*. 2013;7:92.
56. Diamond A. Chapter 19 - Executive functions. In: Gallagher A, Bulteau C, Cohen D, Michaud JL, editors. *Handbook of Clinical Neurology*. 173: Elsevier; 2020. p. 225-40.
57. Cristofori I, Cohen-Zimmerman S, Grafman J. Executive functions. *Handb Clin Neurol*. 2019;163:197-219.
58. Collins A, Koechlin E. Reasoning, learning, and creativity: frontal lobe function and human decision-making. *PLoS biology*. 2012;10(3):e1001293.
59. Tiego J, Testa R, Bellgrove MA, Pantelis C, Whittle S. A Hierarchical Model of Inhibitory Control. *Frontiers in Psychology*. 2018;9(1339).
60. Posner MI, DiGirolamo GJ. 1 8 Executive Attention: Conflict, Target Detection, and Cognitive Control. 1998.
61. Baddeley A. Working memory. *Current Biology*. 2010;20(4):R136-R40.
62. Archambeau K, Gevers W. Chapter 16 - (How) Are Executive Functions Actually Related to Arithmetic Abilities? In: Henik A, Fias W, editors. *Heterogeneity of Function in Numerical Cognition: Academic Press*; 2018. p. 337-57.
63. Davidson MC, Amso D, Anderson LC, Diamond A. Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*. 2006;44(11):2037-78.
64. Magnusson KR, Brim BL. *The Aging Brain. Reference Module in Biomedical Sciences: Elsevier*; 2014.
65. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW, Fischer JS. *Neuropsychological assessment: Oxford University Press, USA*; 2004.
66. Semendeferi K, Lu A, Schenker N, Damasio H. Humans and great apes share a large frontal cortex. *Nature Neuroscience*. 2002;5(3):272-6.
67. Hoffmann M. The human frontal lobes and frontal network systems: an evolutionary, clinical, and treatment perspective. *ISRN neurology*. 2013;2013:892459.
68. McGarry LM, Carter AG. Prefrontal Cortex Drives Distinct Projection Neurons in the Basolateral Amygdala. *Cell reports*. 2017;21(6):1426-33.
69. Persad CC, Jones JL, Ashton-Miller JA, Alexander NB, Giordani B. Executive function and gait in older adults with cognitive impairment. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2008;63(12):1350-5.

70. Buracchio TJ, Mattek NC, Dodge HH, Hayes TL, Pavel M, Howieson DB, et al. Executive function predicts risk of falls in older adults without balance impairment. *BMC geriatrics*. 2011;11(1):1-7.
71. Hausdorff JM, Yogev G, Springer S, Simon ES, Giladi N. Walking is more like catching than tapping: gait in the elderly as a complex cognitive task. *Experimental brain research*. 2005;164(4):541-8.
72. Holtzer R, Verghese J, Xue X, Lipton RB. Cognitive processes related to gait velocity: results from the Einstein Aging Study. *Neuropsychology*. 2006;20(2):215-23.
73. van Iersel MB, Kessels RP, Bloem BR, Verbeek AL, Olde Rikkert MG. Executive functions are associated with gait and balance in community-living elderly people. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2008;63(12):1344-9.
74. Liu-Ambrose T, Pang MY, Eng JJ. Executive function is independently associated with performances of balance and mobility in community-dwelling older adults after mild stroke: implications for falls prevention. *Cerebrovascular diseases*. 2007;23(2-3):203-10.
75. Miyazaki T, Kiyama R, Nakai Y, Kawada M, Takeshita Y, Araki S, et al. Relationships between Gait Regularity and Cognitive Function, including Cognitive Domains and Mild Cognitive Impairment, in Community-Dwelling Older People. *Healthcare (Basel, Switzerland)*. 2021;9(11).
76. Won H, Singh DKA, Din NC, Badrasawi M, Manaf ZA, Tan ST, et al. Relationship between physical performance and cognitive performance measures among community-dwelling older adults. *Clinical epidemiology*. 2014;6:343.
77. Mossello E, Boncinelli M. Mini-Mental State Examination: a 30-year story. *Aging clinical and experimental research*. 2006;18(4):271-3.
78. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize mini mental test'in Türk toplumunda hafif demans tan›s›nda geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*. 2002;13(4):273-81.
79. Tombaugh TN, McIntyre NJ. The mini-mental state examination: a comprehensive review. *J Am Geriatr Soc*. 1992;40(9):922-35.
80. Browne W, Nair BKR. The timed up and go test. *The Medical Journal of Australia*. 2018;210(1):13-4.
81. Di Carlo S, Bravini E, Vercelli S, Massazza G, Ferriero G. The Mini-BESTest: a review of psychometric properties. *International journal of rehabilitation research Internationale Zeitschrift fur Rehabilitationsforschung Revue internationale de recherches de readaptation*. 2016;39(2):97-105.
82. Gaertner B, Wagner M, Luck T, BATTERY AK, Fuchs J, Busch MA. Normative data for the Digit Symbol Substitution Test in a population-based sample aged 65-79 years: Results from the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). *The Clinical neuropsychologist*. 2018;32(sup1):114-32.
83. Rosano C, Newman AB, Katz R, Hirsch CH, Kuller LH. Association between lower digit symbol substitution test score and slower gait and greater risk of mortality and of developing incident disability in well-functioning older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(9):1618-25.

84. Bruce-Keller AJ, Brouillette RM, Tudor-Locke C, Foil HC, Gahan WP, Nye DM, et al. Relationship between cognitive domains, physical performance, and gait in elderly and demented subjects. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*. 2012;30(4):899-908.
85. Tombaugh TN. Trail Making Test A and B: normative data stratified by age and education. *Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*. 2004;19(2):203-14.
86. Montero-Odasso M, Almeida QJ, Bherer L, Burhan AM, Camicioli R, Doyon J, et al. Consensus on Shared Measures of Mobility and Cognition: From the Canadian Consortium on Neurodegeneration in Aging (CCNA). *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2019;74(6):897-909.
87. Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2008;23(3):329-42; quiz 472.
88. Ble A, Volpato S, Zuliani G, Guralnik JM, Bandinelli S, Lauretani F, et al. Executive function correlates with walking speed in older persons: the InCHIANTI study. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(3):410-5.
89. Ayvat E, Kilinc M, Kirdi N. The Turkish version of the Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): its cultural adaptation, validation, and reliability. *Turkish journal of medical sciences*. 2017;47(3):908-15.
90. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of psychiatric research*. 1982;17(1):37-49.
91. Salthouse TA. Aging and measures of processing speed. *Biological psychology*. 2000;54(1-3):35-54.
92. Lowry KA, Brach JS, Nebes RD, Studenski SA, Vanswearingen JM. Contributions of Cognitive Function to Straight- and Curved-Path Walking in Older Adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012;93(5):802-7.
93. Rosso AL, Studenski SA, Chen WG, Aizenstein HJ, Alexander NB, Bennett DA, et al. Aging, the central nervous system, and mobility. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2013;68(11):1379-86.
94. Montero-Odasso M, Bherer L, Studenski S, Gopaul K, Oteng-Amoako A, Woolmore-Goodwin S, et al. Mobility and Cognition in Seniors. Report from the 2008 Institute of Aging (CIHR) Mobility and Cognition Workshop. *Canadian geriatrics journal : CGJ*. 2015;18(3):159-67.
95. Wilson RS, Barnes LL, Mendes de Leon CF, Aggarwal NT, Schneider JS, Bach J, et al. Depressive symptoms, cognitive decline, and risk of AD in older persons. *Neurology*. 2002;59(3):364-70.
96. Michalak J, Troje NF, Fischer J, Vollmar P, Heidenreich T, Schulte D. Embodiment of sadness and depression--gait patterns associated with dysphoric mood. *Psychosomatic medicine*. 2009;71(5):580-7.
97. Iaboni A, Flint AJ. The complex interplay of depression and falls in older adults: a clinical review. *The American journal of geriatric psychiatry : official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*. 2013;21(5):484-92.

98. Cangoz B, Karakoc E, Selekler K. Trail Making Test: normative data for Turkish elderly population by age, sex and education. *Journal of the neurological sciences*. 2009;283(1-2):73-8.
99. Sánchez-Cubillo I, Periáñez JA, Adrover-Roig D, Rodríguez-Sánchez JM, Ríos-Lago M, Tirapu J, et al. Construct validity of the Trail Making Test: role of task-switching, working memory, inhibition/interference control, and visuomotor abilities. *J Int Neuropsychol Soc*. 2009;15(3):438-50.
100. Hirota C, Watanabe M, Sun W, Tanimoto Y, Kono R, Takasaki K, et al. Association between the Trail Making Test and physical performance in elderly Japanese. *Geriatrics & gerontology international*. 2010;10(1):40-7.
101. Tangen GG, Engedal K, Bergland A, Moger TA, Mengshoel AM. Relationships between balance and cognition in patients with subjective cognitive impairment, mild cognitive impairment, and Alzheimer disease. *Physical therapy*. 2014;94(8):1123-34.
102. Coppin AK, Shumway-Cook A, Saczynski JS, Patel KV, Ble A, Ferrucci L, et al. Association of executive function and performance of dual-task physical tests among older adults: analyses from the InChianti study. *Age and ageing*. 2006;35(6):619-24.
103. Sousa NMF, Macedo RC, Brucki SMD. Cross-sectional associations between cognition and mobility in Parkinson's disease. *Dementia & neuropsychologia*. 2021;15(1):105-11.
104. Sibley K, Inness E, Straus S, Salbach N, Jaglal S. Clinical assessment of reactive postural control among physiotherapists in Ontario, Canada. *Gait & posture*. 2013;38(4):1026-31.
105. Montero-Odasso M, Verghese J, Beauchet O, Hausdorff JM. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(11):2127-36.
106. Elovainio M, Kivimäki M, Ferrie JE, Gimeno D, De Vogli R, Virtanen M, et al. Physical and cognitive function in midlife: reciprocal effects? A 5-year follow-up of the Whitehall II study. *J Epidemiol Community Health*. 2009;63(6):468-73.
107. Singh-Manoux A, Richards M, Marmot M. Leisure activities and cognitive function in middle age: evidence from the Whitehall II study. *J Epidemiol Community Health*. 2003;57(11):907-13.
108. Mead GE, Morley W, Campbell P, Greig CA, McMurdo M, Lawlor DA. Exercise for depression. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2009(3):Cd004366.
109. Al-Yahya E, Dawes H, Smith L, Dennis A, Howells K, Cockburn J. Cognitive motor interference while walking: a systematic review and meta-analysis. *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 2011;35(3):715-28.
110. Reuter-Lorenz PA, Festini SB, Jantz TK. Executive functions and neurocognitive aging. *Handbook of the psychology of aging*: Elsevier; 2021. p. 67-81.
111. Prakash RS, Voss MW, Erickson KI, Kramer AF. Physical activity and cognitive vitality. *Annu Rev Psychol*. 2015;66:769-97.
112. Falbo S, Condello G, Capranica L, Forte R, Pesce C. Effects of Physical-Cognitive Dual Task Training on Executive Function and Gait Performance in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *BioMed research international*. 2016;2016:5812092.

113. Muir SW, Gopaul K, Montero Odasso MM. The role of cognitive impairment in fall risk among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age and ageing*. 2012;41(3):299-308.
114. Mojtabai R, Olfson M. Major depression in community-dwelling middle-aged and older adults: Prevalence and 2- and 4-year follow-up symptoms. *Psychological Medicine*. 2004;34(4):623-34.
115. Brandler TC, Wang C, Oh-Park M, Holtzer R, Verghese J. Depressive symptoms and gait dysfunction in the elderly. *The American journal of geriatric psychiatry : official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*. 2012;20(5):425-32.
116. Perera S, Patel KV, Rosano C, Rubin SM, Satterfield S, Harris T, et al. Gait Speed Predicts Incident Disability: A Pooled Analysis. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2016;71(1):63-71.
117. Chan LLY, Okubo Y, Brodie MA, Lord SR. Mobility performance predicts incident depression: A systematic review and meta-analysis. *Experimental gerontology*. 2020;142:111116.
118. Stegenga BT, Nazareth I, Torres-González F, Xavier M, Švab I, Geerlings MI, et al. Depression, anxiety and physical function: exploring the strength of causality. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2012;66(7):e25.
119. Schuch FB, Vancampfort D, Firth J, Rosenbaum S, Ward PB, Silva ES, et al. Physical activity and incident depression: A meta-analysis of prospective cohort studies. *American Journal of Psychiatry*. 2018;175(7):631-48.
120. O'Brien JT, Firbank MJ, Krishnan MS, van Straaten EC, van der Flier WM, Petrovic K, et al. White matter hyperintensities rather than lacunar infarcts are associated with depressive symptoms in older people: the LADIS study. *The American journal of geriatric psychiatry : official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*. 2006;14(10):834-41.
121. Srikanth V, Phan TG, Chen J, Beare R, Stapleton JM, Reutens DC. The location of white matter lesions and gait—A voxel-based study. *Annals of Neurology*. 2010;67(2):265-9.
122. Anstey KJ, Wood J, Kerr G, Caldwell H, Lord SR. Different cognitive profiles for single compared with recurrent fallers without dementia. *Neuropsychology*. 2009;23(4):500-8.
123. Deshpande N, Metter EJ, Lauretani F, Bandinelli S, Guralnik J, Ferrucci L. Activity restriction induced by fear of falling and objective and subjective measures of physical function: a prospective cohort study. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(4):615-20.
124. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *The New England journal of medicine*. 1988;319(26):1701-7.
125. Beekman AT, Deeg DJ, van Tilburg T, Smit JH, Hooijer C, van Tilburg W. Major and minor depression in later life: a study of prevalence and risk factors. *Journal of affective disorders*. 1995;36(1-2):65-75.
126. Stalenhoef PA, Diederiks JP, Knottnerus JA, Kester AD, Crebolder HF. A risk model for the prediction of recurrent falls in community-dwelling elderly: a prospective cohort study. *Journal of clinical epidemiology*. 2002;55(11):1088-94.

127. Biderman A, Cwikel J, Fried AV, Galinsky D. Depression and falls among community dwelling elderly people: a search for common risk factors. *J Epidemiol Community Health*. 2002;56(8):631-6.
128. Whooley MA, Kip KE, Cauley JA, Ensrud KE, Nevitt MC, Browner WS. Depression, falls, and risk of fracture in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Archives of internal medicine*. 1999;159(5):484-90.
129. Pellicer-García B, Antón-Solanas I, Moreno-González S, Castro-Sánchez E, Juárez-Vela R. Prevalence of Depression and Associated Factors in Non-institutionalized Older Adults With a Previous History of Falling. *Archives of psychiatric nursing*. 2017;31(5):493-8.
130. Ferrari AJ, Somerville AJ, Baxter AJ, Norman R, Patten SB, Vos T, et al. Global variation in the prevalence and incidence of major depressive disorder: a systematic review of the epidemiological literature. *Psychol Med*. 2013;43(3):471-81.
131. Salk RH, Hyde JS, Abramson LY. Gender differences in depression in representative national samples: Meta-analyses of diagnoses and symptoms. *Psychological bulletin*. 2017;143(8):783-822.
132. Paffenbarger RS, Jr., Lee IM, Leung R. Physical activity and personal characteristics associated with depression and suicide in American college men. *Acta psychiatrica Scandinavica Supplementum*. 1994;377:16-22.
133. Goodwin RD. Association between physical activity and mental disorders among adults in the United States. *Preventive medicine*. 2003;36(6):698-703.
134. Voos MC, Custódio EB, Malaquias J, Jr. Relationship of executive function and educational status with functional balance in older adults. *Journal of geriatric physical therapy (2001)*. 2011;34(1):11-8.
135. Yassuda MS, Diniz BS, Flaks MK, Viola LF, Pereira FS, Nunes PV, et al. Neuropsychological profile of Brazilian older adults with heterogeneous educational backgrounds. *Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*. 2009;24(1):71-9.
136. Cabeza R, Anderson ND, Locantore JK, McIntosh AR. Aging gracefully: compensatory brain activity in high-performing older adults. *NeuroImage*. 2002;17(3):1394-402.
137. Tabue-Teguo M, Perès K, Simo N, Le Goff M, Perez Zepeda MU, Féart C, et al. Gait speed and body mass index: Results from the AMI study. *PloS one*. 2020;15(3):e0229979.
138. Cancela Carral JM, Ayán C, Sturzinger L, Gonzalez G. Relationships Between Body Mass Index and Static and Dynamic Balance in Active and Inactive Older Adults. *Journal of geriatric physical therapy (2001)*. 2019;42(4):E85-e90.

8. EKLER

EK 1. Etik Kurul İzni



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557-109

Konu :

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 19 OCAK 2021 SALI
Toplantı No : 2021/02
Proje No : GO 20/842(Değerlendirme Tarihi: 22.09.2020)
Karar No : 2021/02-15

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Songül AKSOY'un sorumlu araştırmacı olduğu, Ody. Emine Ayça ÖDEMİŞLİOĞLU'nun yüksek lisans tezi olan, GO 20/842 kayıt numaralı "*Yaşlı Bireylerde Deenge ve Yürütücü İşlev İlişkisinin Değerlendirilmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, idari iznilerin tamamlanması kaydıyla 20 Ocak 2021-20 Aralık 2021 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan uygun bulunmuştur. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

1. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN	(Başkan)	7. Doç. Dr. Nüket Paksoy ERBAYDAR	(Üye)
2. Prof. Dr. G. Burça AYDIN	(Üye)	8. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTIK	(Üye)
3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK	(Üye)	9. Doç. Dr. Hande Güney DENİZ	(Üye)
4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER	(Üye)	10. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR	(Üye)
5. Doç. Dr. H. Tuna Çak ESEN	(Üye)	11. Av. Serap MORALIOĞLU	(Üye)
6. Doç. Dr. Can Ebru KURT	(Üye)		

EK 2. Dijital Makbuz



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Emine Ayça Ödemişlioğlu
Ödev başlığı: Yaşlı Bireylerde Denge ve Yürütücü İşlev İlişkisinin Değerlen...
Gönderi Başlığı: Yaşlı Bireylerde Denge ve Yürütücü İşlev İlişkisinin Değerlen...
Dosya adı: Emine_Ay_a_demi_lio_lu_Tez.docx
Dosya boyutu: 1.03M
Sayfa sayısı: 84
Kelime sayısı: 15,145
Karakter sayısı: 103,172
Gönderim Tarihi: 24-May-2022 01:55ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1843184573



EK 3. Turnitin Ekran Görüntüsü

Yaşlı Bireylerde Denge ve Yürütücü İşlev İlişkisinin
Değerlendirilmesi

ORJİNALLIK RAPORU

% 11	% 9	% 5	% 5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
2	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
3	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	<% 1
4	acikerisim.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
5	Submitted to Beykent Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
6	library.cu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	Submitted to Trakya University Öğrenci Ödevi	<% 1
8	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<% 1
9	Submitted to Kahramanmaraş Sütçü İmam University	<% 1

EK 4. Mini Mental Durum Testi

Mini Mental Durum Testi

Mini-Mental State Examination (MMSE)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

	Puanı
Oryantasyon (Her soru 1 puan, toplam 10 puan)	
Hangi yıl içindeyiz?
Hangi mevsimdeyiz?
Hangi aydayız?
Bu gün ayın kaçı?
Hangi gündeiz?
Hangi ülkede yaşıyoruz?
Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız?
Şu an bulunduğunuz semt neresidir?
Şu an bulunduğunuz bina neresidir?
Şu an bu binada kaçınıcı kattasınız?
Kayıt Hafızası (Toplam puan 3)	
<ul style="list-style-type: none"> Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın (Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn. süre tanınır). Her doğru isim 1 puan.
Dikkat ve Hesap Yapma (Toplam puan 5)	
<ul style="list-style-type: none"> 100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin. (Her doğru işlem 1 puan: 100, 93, 86, 79, 72, 65)
Hatırlama (Toplam puan 3)	
<ul style="list-style-type: none"> Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri tekrar söyleyin (Masa, Bayrak, Elbise) (Her kelime 1 puan)
Lisan (Toplam puan 9)	
a. Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nedir? (saat, kalem) 1'er puan toplam 2 puan (20 saniye süre ver)
b. Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 saniye süre ver) 1 puan
c. Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söyledigimi yapın. "Masada duran kâğıdı elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen" Toplam puan: 3, süre: 30 sn. her bir doğru işlem: 1 puan
d. Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan) -Bir kâğıda "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" yazıp hastaya gösterin-
e. Şimdi vereceğim kâğıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)
f. Size göstereceğim şeklin aynısını çizin; aşağıdaki şekli arka sayfaya (1 puan)

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR (1975) J Psychiatr Res. 12(12):129-135.



Toplam Puan (0-30):



www.ftronline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Sarıbaş 2016

EK 5. Mini-BESTest

Mini-BESTest: Mini-Denge Değerlendirme Sistemler Testi (Mini-DDSTest)

ANTİSİPATUAR POSTURAL DÜZENLEME

ALT PUAN: /6

1. OTURMA POZİSYONUNDAN AYAĞA KALKMA

Yönerge: "Kollarınızı göğsünüzde çaprazlayın. Zorunda kalmadıkça ellerinizi kullanmamaya çalışın. Ayakta durduğunuzda bacaklarınızın sandalyeye dayanmasına izin vermeyin. Lütfen şimdi ayağa kalkın."

- (2) Normal: Ellerini kullanmaksızın ayağa kalkar ve bağımsız olarak durur.
 (1) Orta: İlk denemede ellerini kullanarak ayağa kalkar.
 (0) Şiddetli: Yardımsız sandalyeden ayağa kalkamaz VEYA ellerini kullanarak bir kaç denemeye ihtiyaç duyar.

2. PARMAK UCUNDA YÜKSELME

Yönerge: "Ayaklarınızı omuz genişliğinde açın. Ellerinizi belinize koyun. Parmak ucunuzda yapabildiğiniz kadar yükselmeye çalışın. 3 saniyeye kadar yüksek sesle sayacağım. Bu pozisyonu en azından 3 saniye korumaya çalışın. Karşıya bakın. Şimdi yükselin."

- (2) Normal: 3 s süresince maksimum yükseklikte durur.
 (1) Orta: Topuklarını kaldırır ancak tam aralıkta değil (ellerini tuttuğunda yükselebildiğinden daha az) VEYA 3 s süresince fark edilebilir instabilite vardır.
 (0) Şiddetli: 3 s.

3. TEK AYAK ÜZERİNDE DURMA

Yönerge: "Karşıya bakın. Ellerinizi belinize koyun. Tek bacağınızı yerden arkanıza kaldırın, kaldırdığınız bacağı diğer bacağınıza değdirmeyin. Yapabildiğiniz kadar uzun tek ayak üzerinde durun. Karşıya bakın. Şimdi kaldırın."

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Sol: Saniye cinsinden süre | Sağ: Saniye cinsinden süre |
| Deneme 1: _____ Deneme 2: _____ | Deneme 1: _____ Deneme 2: _____ |
| (2) Normal: 20 s | (2) Normal: 20 s |
| (1) Orta: <20 s. | (1) Orta: <20 s. |
| (0) Şiddetli: Yapamaz. | (0) Şiddetli: Yapamaz. |

Her bir tarafı ayrı puanlamak için en uzun süreli denemeyi kullanın. Alt puan ve toplam puan hesaplamak için en düşük puanlı tarafı [sağ veya sol](örneğin kötü taraf) kullanın.

REAKTİF POSTURAL KONTROL

ALT PUAN: /6

4. KOMPANSATUAR DÜZELTİCİ ADIMLAMA- İLERİ

Yönerge: "Ayaklarınızı omuz genişliğinde açık, kollarınız yanınızda ayakta durun. Elime karşı ileri limitlerinizin ötesine ileri doğru yaslanın. Biraktığımda düşmeyi önlemek için adım almak dahil ne gerekiyorsa yapın."

- (2) Normal : Tek, büyük bir adım ile bağımsız olarak toparlar. (İkinci düzeltici adıma izin verilir.)
 (1) Orta: Dengeyi toparlamak için birden fazla adım atar.
 (0) Şiddetli: Adım atamaz, VEYA tutulmazsa düşebilir VEYA spontan olarak düşer.

5. KOMPANSATUAR DÜZELTİCİ ADIMLAMA – GERİ

Yönerge: "Ayaklarınızı omuz genişliğinde açık, kollarınız yanınızda ayakta durun. Elime karşı geri limitlerinizin ötesine geriye doğru yaslanın. Biraktığımda düşmeyi önlemek için adım almak dahil ne gerekiyorsa yapın."

- (2) Normal : Tek, büyük bir adım ile bağımsız olarak toparlar.
 (1) Orta: Dengeyi toparlamak için birden fazla adım atar.
 (0) Şiddetli: Adım atamaz, VEYA tutulmazsa düşebilir VEYA spontan olarak düşer.

6. KOMPANSATUAR DÜZELTİCİ ADIMLAMA -LATERAL

Yönerge: "Kollarınız aşağıda yanlarda, ayaklarınız bitişik ayakta durun. Kendi yan limitlerinizin ötesinde elime doğru yaslanın. Biraktığımda düşmeyi önlemek için bir adım atmamak dahil ne gerekiyorsa yapın."

- | | |
|---|---|
| Sol | Sağ |
| (2) Normal: 1 adım ile bağımsız olarak toparlar
(Çapraz veya lateral KABUL). | (2) Normal: 1 adım ile bağımsız olarak toparlar
(Çapraz veya lateral KABUL). |
| (1) Orta: Dengeyi toparlamak için bir kaç adım atar. | (1) Orta: Dengeyi toparlamak için bir kaç adım atar. |
| (0) Ciddi: Düşer veya adım atamaz. | (0) Ciddi: Düşer veya adım atamaz. |

Alt puan ve toplam puanı hesaplamak için en düşük puanlı tarafı kullanın.

DUYUSAL ORYANTASYON

ALT PUAN: /6

7. AYAKTA DURUŞ (AYAKLAR BİTİŞİK); GÖZLER AÇIK, SERT YÜZEY

Yönerge: "Ellerinizi belinize koyun. Ayaklarınızı neredeyse değene kadar bitişik yerleştirin. Karşıya bakın. Ben tamam diyene kadar mümkün olduğunca sabit ve hareketsiz durun."

- Saniye cinsinden süre: _____
 (2) Normal: 30 s.
 (1) Orta: <30 s.
 (0) Ciddi: Yapamaz.

8. AYAKTA DURUŞ (AYAKLAR BİTİŞİK): GÖZLER KAPALI, SÜNGER YÜZEY

Yönerge: "Süngerin üzerine adım atın. Ellerinizi belinize koyun. Ayaklarınızı neredeyse değene kadar bitişik yerleştirin. Ben tamam diyene kadar mümkün olduğunca sabit ve hareketsiz durun. Gözlerinizi kapattığınızda süre tutmaya başlayacağım."

Saniye cinsinden süre: _____

- (2) Normal: 30 s.
(1) Orta: <30 s.
(0) Ciddi: Yapamaz.

9.EĞİM – GÖZLER KAPALI

Yönerge: "Eğimli rampa üzerine adım atın. Lütfen ayak parmaklarınız yukarıyı gösterecek şekilde eğimli rampa üstünde durun. Ayaklarınızı omuz genişliğinde açın ve kollarınızı yanlarıNIZA alın. Gözlerinizi kapattığınızda süre tutmaya başlayacağım."

Saniye cinsinden süre: _____

- (2) Normal: 30 s bağımsız olarak ayakta durur ve yer çekimine göre hizalar.
(1) Orta: <30 s bağımsız olarak ayakta durur VEYA yüzeye göre hizalar.
(0) Ciddi: Yapamaz.

DİNAMİK YÜRÜYÜŞ**ALT PUAN: /10****10.YÜRÜYÜŞ HIZINDA DEĞİŞİKLİK**

Yönerge: "Normal hızınızda yürümeye başlayın, ben "hızlı" dediğimde, yapabildiğiniz kadar hızlı yürüyün. Ben "yavaş" dediğimde, çok yavaş yürüyün."

- (2)Normal: Dengesizlik olmadan yürüme hızını belirgin olarak değiştirir.
(1)Orta: Yürüme hızını değiştiremez veya dengesizlik gözlenir.
(0)Ciddi: Yürüme hızında belirgin değişiklik gerçekleştirmez VE dengesizlik gözlenir.

11. HORIZONTAL BAŞ HAREKETLERİ İLE YÜRÜME

Yönerge: "Normal hızınızda yürümeye başlayın. Ben "Sağ" dediğimde, başınızı çevirin ve sağa bakın. Ben "Sol" dediğimde başınızı çevirin ve sola bakın. Kendinizi düz bir yürüyüş hattı içerisinde tutmaya çalışın."

- (2) Normal: Baş çevirmelerini yürüyüş hızında değişiklik olmadan ve iyi denge ile yapar.
(1) Orta: Baş çevirmelerini yürüyüş hızında azalma ile yapar.
(0) Ciddi: Dengesizlik ile baş çevirmelerini yapar.

12. YÜRÜRKEN PİVOT DÖNME

Yönerge: " Normal hızınızda yürümeye başlayın. Ben "dön ve dur" dediğimde, yapabildiğiniz kadar hızlı tam ters yöne dönün ve durun. Döndükten sonra ayaklarınız birbirine yakın olmalıdır."

- (2) Normal: Ayakları birbirine yakın, HIZLI (≤ 3 adım) iyi denge ile döner.
(1) Orta: Ayakları birbirine yakın, YAVAŞ (≥ 4 adım) iyi denge ile döner.
(0) Ciddi: Denge bozukluğu olmaksızın herhangi bir hızda ayakları yakinken dönemez.

13. ENGEL ÜZERİNDEN ADIM ATMA

Yönerge: " Normal hızınızda yürümeye başlayın. Kutuya geldiğinizde, etraftan değil üzerinden adım atın, ve yürümeye devam edin."

- (2) Normal: Yürüyüş hızında minimal değişiklik ve iyi denge ile kutu üzerinden adım atabilir.
(1) Orta: Kutu üzerinden adım atar ancak kutuya değer VEYA yürüyüşü yavaşlatarak temkinli davranır.
(0) Ciddi: Kutu üzerinden adım atamaz VEYA kutunun etrafından adım atar.

14. ÇİFT GÖREV İLE SÜRELİ KALK & YÜRÜ [3 METRE YÜRÜME]

Yönerge SKY: " Ben "Başla" dediğimde, sandalyeden kalkın, normal yürüme hızınızda yerdeki banda doğru yürüyün, çevresinden dönün ve geri gelip sandalyeye oturun."

Yönerge Çift Görev ile SKY: " ___ den başlayarak üçer üçer geriye sayın. Ben "Başla" dediğimde, sandalyeden kalkın, normal yürüme hızınızda yerdeki banda doğru yürüyün, çevresinden dönün ve geri gelip sandalyeye oturun. Süre boyunca geriye saymaya devam edin."

SKY: ___ saniye; Çift görev ile SKY: ___ saniye

- (2) Normal: Çift görevsiz SKY ile karşılaştırıldığında geriye sayarken oturma, ayağa kalkma veya yürümeye fark edilebilir değişiklik yok.
(1) Orta: Çift görevsiz SKY ile karşılaştırıldığında çift görev ya saymayı VEYA yürümeyi ($>10\%$) etkiler.
(0) Ciddi: Yürürken saymayı durdurur VEYA sayarken yürümeyi durdurur.
Madde 14'ü puanlarken, eğer bireyin yürüme hızı çift görevli SKY'de ve çift görevsiz SKY'ye göre %10'dan fazla yavaşlarsa skor bir puan azaltılmalıdır.

TOPLAM PUAN: /28

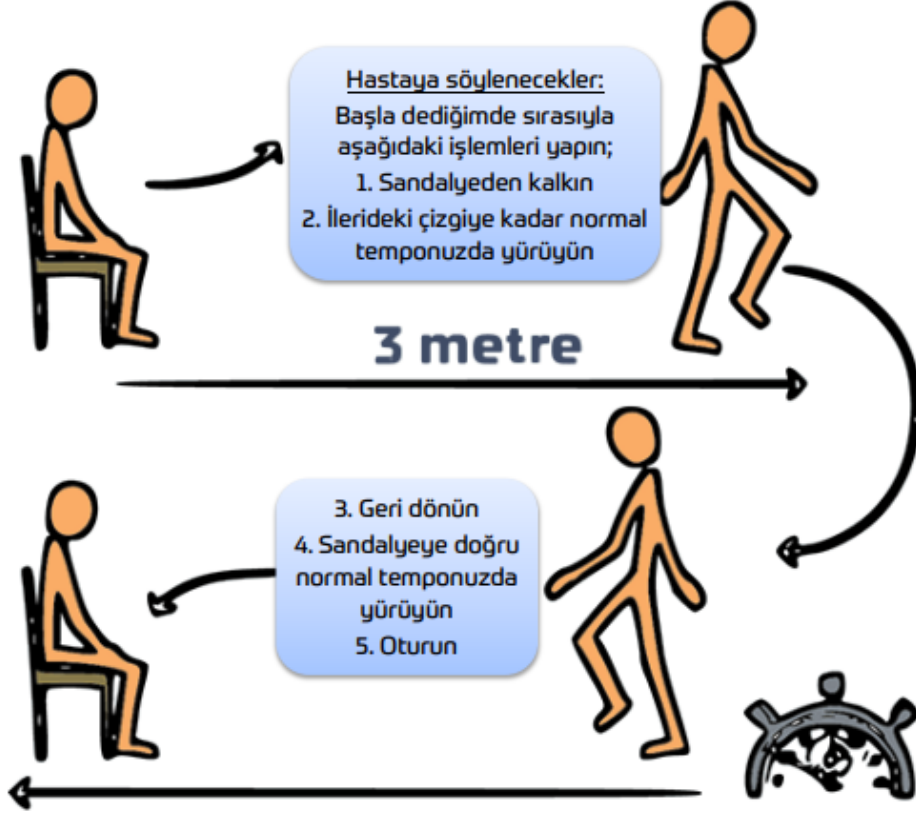
EK 6. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi

Zamanlı Kalk Ve Yürü Testi

The Timed Up and Go (TUG) Test

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Yaşlılarda düşme riskini ve mobiliteyi değerlendiren testin uygulanışı için bir sandalye ve bir kronometre gereklidir. Test hastanın her zaman kullandığı ayakkabı ile yapılır ve eğer ihtiyaç duyuyorsa yürümeye yardımcı araçlarını kullanabileceği söylenir. Sandalyenin önündeki 3 metrelik alan belirlenir. Hastadan sandalyeden kalkıp bu mesafeyi yürüyüp tekrar oturması istenir. Geçen zaman testin sonucunu verir.



Var olanları işaretleyin:

Geçen Süre: _____ saniye

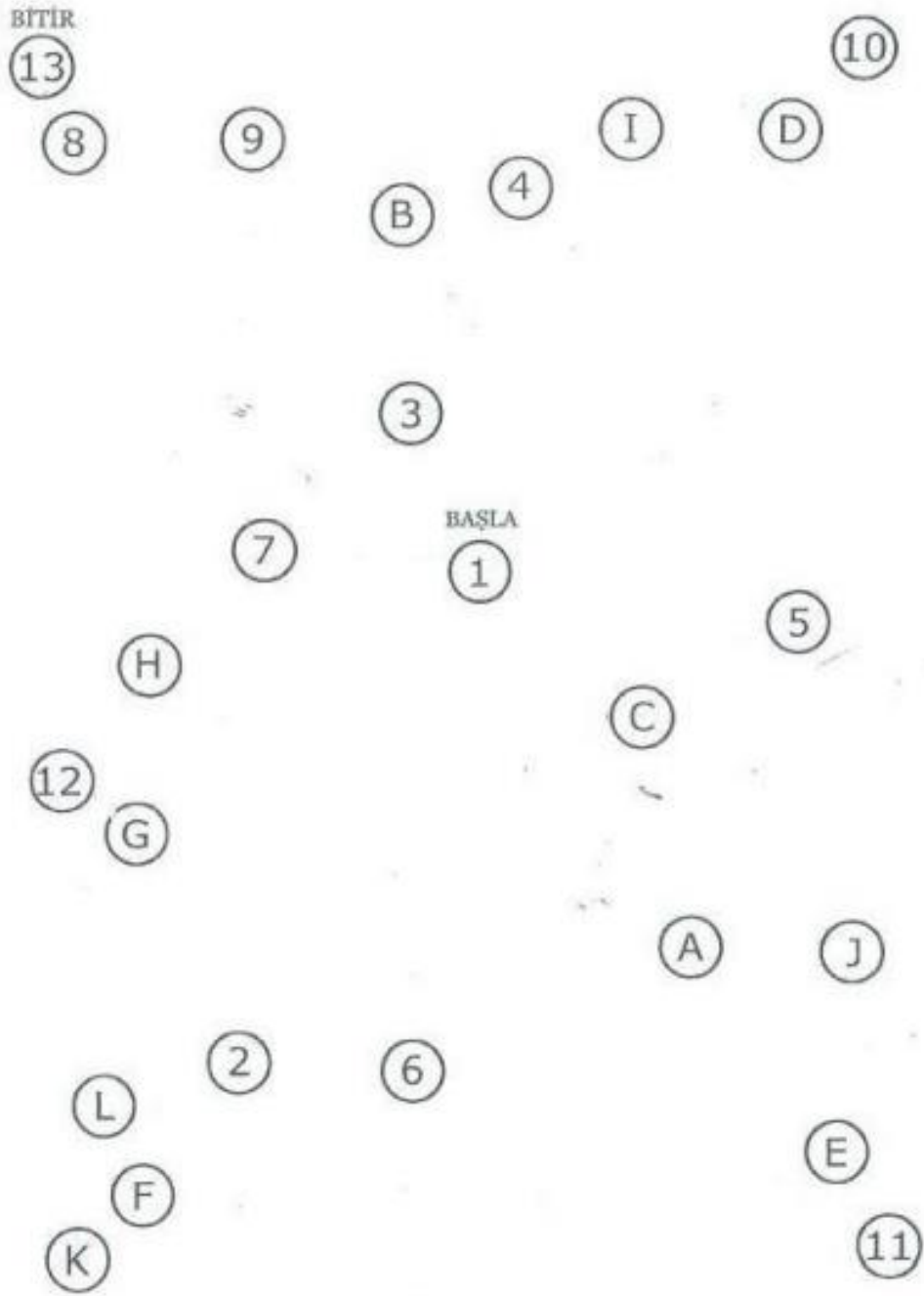
Yaşlı bir birey bu testi 12 saniyeden daha uzun sürede tamamlıyorsa düşme riski vardır

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Yavaş ve değişken tempo | <input type="checkbox"/> Denge kaybı |
| <input type="checkbox"/> Kısa adım aralığı | <input type="checkbox"/> Kol sallama kısa ya da yok |
| <input type="checkbox"/> Duvara tutunuyor. | <input type="checkbox"/> Ayaklarını sürüyor |
| <input type="checkbox"/> Kalıp gibi dönüyor | <input type="checkbox"/> Yürüme araçlarını düzgün kullanmıyor |

EK 7. İz Sürme Testi A Formu



EK 8. İz Sürme Testi B Formu



EK 10. Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği**YÖNERGELER**

Lütfen bu anketi size uygun cevapları yuvarlak içine alarak ya da boşlukları doldurarak cevaplayınız. İşte bir örnek: Son yedi gün boyunca ne sıklıkta güneşi gördünüz?

[0.] HİÇ

[1.] NADİREN
(1 - 2 GÜN)

[2.] BAZEN
(3 - 4 GÜN)

[3.] SIK SIK
(5 - 7 GÜN)

Bütün öğeleri mümkün olduğunca doğru cevaplayınız. Tüm bilgiler kesinlikle gizlidir.

BOŞ ZAMAN AKTİVİTELERİ

1. Son yedi gün içerisinde ne sıklıkta el işi yapmak, TV seyretmek, ya da kitap okumak gibi oturma aktivitelerinde bulundunuz?

[0.] HİÇ	[1.] NADİREN (1 - 2 GÜN)	[2.] BAZEN (3 - 4 GÜN)	[3.] SIK SIK (5 - 7 GÜN)
----------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------

Cevabınız Hiç ise 2.soruya geçiniz.

1a. Bu aktiviteler nelerdir?

1b. Ortalama olarak günde kaç saat bu oturma aktiviteleriyle meşgul oldunuz?

[1.] 1 SAATTEN AZ	[2.] 1 FAKAT 2 SAATTEN AZ
[3.] 2 - 4 SAAT	[4.] 4 SAATTEN FAZLA

2. Son yedi gün boyunca herhangi bir sebeple yürüyüş için evinizden veya bahçenizden ne sıklıkta dışarı çıktınız? Örneğin, egzersiz veya zevk için, işe gitmek için, köpek gezdirmek için vb.?

[0.] HİÇ	[1.] NADİREN (1 - 2 GÜN)	[2.] BAZEN (3 - 4 GÜN)	[3.] SIK SIK (5 - 7 GÜN)
----------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------

Cevabınız Hiç ise 3.soruya geçiniz.

2a. Ortalama olarak yürüyüşe günde kaç saat harcadınız?

[1.] 1 SAATTEN AZ	[2.] 1 FAKAT 2 SAATTEN AZ
[3.] 2 - 4 SAAT	[4.] 4 SAATTEN FAZLA

3. Son yedi gün boyunca, bowling, bilardo, yürüyüş (yanındakiyle sohbet edebilecek hızda), dart, atıcılık, masa tenisi, yüzme, bontan veya iskeleden balık tutma, müzikal bir programa katılmak, namaz kılmak ya da diğer benzer aktiviteler gibi hafif sporlarla / aktivitelerle / ibadet ile ne sıklıkta meşgul oldunuz?

[0.] HİÇ	[1.] NADİREN (1 - 2 GÜN)	[2.] BAZEN (3 - 4 GÜN)	[3.] SIK SIK (5 - 7 GÜN)
----------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------

Cevabınız Hiç ise 4.soruya geçiniz.

3a. Bu aktiviteler nelerdir ?

3b. Ortalama olarak günde kaç saat bu hafif sporlarla veya eğlence aktiviteleriyle meşgul oldunuz ?

[1.] 1 SAATTEN AZ	[2.] 1 FAKAT 2 SAATTEN AZ
[3.] 2 - 4 SAAT	[4.] 4 SAATTEN FAZLA

EV İŞİ AKTİVİTELERİ

7. Son yedi gün boyunca toz alma, ütü yapma, yemek hazırlama, çamaşır yıkama - asma bulaşık yıkama - kurulama, gibi hiç hafif ev işleri yaptınız mı?

[1.] HAYIR [2.] EVET

8. Son yedi gün boyunca elektrik süpürgesiyle temizleme, yerleri silme, camları -duvarları slime, araba yıkamak, eşyaların yerlerini değiştirmek, ya da odun taşımak gibi ağır ev işleri ya da günlük işler yaptınız mı?

[1.] HAYIR [2.] EVET

9. Son yedi gün boyunca aşağıdaki aktivitelerden herhangi biriyle meşgul oldunuz mu?

Lütfen her maddeye EVET ya da HAYIR olarak cevap veriniz.

	<u>HAYIR</u>	<u>EVET</u>
a. Boyama, duvar kağıdı kaplama,elektrik işleri gibi ev tamiratları vb.	1	2
b. Kar ya da yaprak küreme, odun kesmek ve benzerlerini içeren çim veya bahçe bakımı	1	2
c. Bahçe işleri	1	2
d. Çocuk, bağımlı eş ya da başka bir yetişkin gibi başkasının bakımı	1	2

İŞLE İLGİLİ AKTİVİTELER

10. Son 7 gün boyunca, gönüllü veya ücretli olarak çalıştınız mı ?

[1.] HAYIR [2.] EVET

10a. Gönüllü veya ücretli olarak haftada kaç saat çalıştınız?

_____ SAAT

10b. Aşağıdaki kategorilerden hangisi işiniz ya da gönüllü çalışmanız için gerekli fiziksel aktivite miktarını en iyi tanımlar ?

- [1] Çoğunlukla hafif kol hareketleriyle oturma.
[Örnekler: büro memuru, saatçi, oturan montaj hattı işçisi, otobüs şoförü, vb.]
- [2] Biraz yürüme ile oturma ya da ayakta durma.
[Örnekler: kasiyer, genel büro memuru, hafif araç ve makina işçisi.]
- [3] Genel olarak ağırlığı 20 kilodan az olan eşyaları taşıyarak yürüme.
[Örnekler: postacı, garson, inşaat işçisi, ağır araç ve makina işçisi.]
- [4] 20 kilodan fazla olan eşyaları taşımaya gerektiren ağır el işi ve yürüme
[Örnekler: oduncu, taş duvarcısı, çiftlik ya da umumi işçi.]

Toplam Skor :.....

EK 11. Geriatrik Depresyon Ölçeği

Geriatric Depression Ölçeği

Geriatric Depression Scale (GDS)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Geçen hafta kendinizi nasıl hissettiniz? Aşağıdaki sorulara en doğru cevapları veriniz.

		Evet	Hayır
1	Genel olarak hayatınızdan memnun musunuz?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
2	Faaliyet ve ilgilerinizin çoğunu bıraktınız mı?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
3	Hayatınızın anlamsız olduğunu düşünüyor musunuz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
4	Sıklıkla canınız sıkın mıdır?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
5	Gelecekte ümitli misiniz?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
6	Sizi rahatsız eden ve kafanızdan bir türlü atamadığınız düşünceler var mı?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
7	Keyfiniz çoğu zaman yerinde midir?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
8	Sanki size kötü bir şey olacaktı gibi bir korku yaşıyor musunuz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
9	Kendinizi çoğu zaman mutlu hisseder misiniz?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
10	Sıklıkla çaresiz hisseder misiniz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
11	Sıklıkla huzursuz ve yerinde duramaz olur musunuz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
12	Dışarı çıkıp değişik şeyler yapmaktansa evde kalmayı mı tercih edersiniz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
13	Gelecekle ilgili olarak sık sık endişelenir misiniz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
14	Birçok kişiye göre daha fazla unutkanlığınız var mı?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
15	Hayatta olmak sizin için güzel bir şey mi?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
16	Çoğu zaman kederli ve üzgün müsünüz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
17	Kendinizi oldukça değersiz buluyor musunuz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
18	Geçmiş düşünmek canınızı oldukça sıkıyor mu?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
19	Hayat size oldukça heyecan verici geliyor mu?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
20	Yeni bir şeylere kalkışmak size oldukça zor geliyor mu?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
21	Gücünüz kuvvetiniz yerinde mi?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
22	Durumunuz size ümitsiz geliyor mu?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
23	Çoğu insanın sizden daha iyi durumda olduğunu düşünüyor musunuz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
24	Küçük şeyler canınızı sıkıyor mu?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
25	Sıklıkla ağlamaklı olur musunuz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
26	Dikkatinizi toplamakta güçlük çeker misiniz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
27	Sabahları yataktan kalkmak çok zor geliyor mu?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
28	Başkaları ile birlikte olmayı eskisi gibi istiyor musunuz?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
29	Kolayca karar verebiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
30	Eskisi kadar iyi düşünabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁

0 - 10 puan "depresyon yok"

11 - 13 puan "muhtemel depresyon"

14 ve üzeri puan "kesin depresyon"

Toplam Puan:.....

9. ÖZGEÇMİŞ

1. Kişisel Bilgiler

Adı	Emine Ayça	Soyadı	Ödemişlioğlu
Doğum Yeri		Doğum Tarihi	
Uyruğu	T.C.	E-mail	

2. Eğitim Bilgileri

Yılı	Derecesi	Üniversite	Öğretim Alanı
2015-2019	Lisans	Hacettepe Üniversitesi	Odyoloji
2019-2022	Yüksek Lisans	Hacettepe Üniversitesi	Odyoloji

3. Mesleki Deneyim

Görev Dönemi	Unvan	Bölüm	İş Yeri
2019-2020	Odyolog	Odyoloji	İlkemiz Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi
2021-	Araştırma Görevlisi	Odyoloji	İzmir Bakırçay Üniversitesi

4. Çalışma Alanları

Çalışma Alanı	Anahtar Sözcükler
Odyoloji	İşitme, Denge, Vestibüler Sistem